

Uso de microhábitat por parte del sapo gigante *Rhinella horribilis* en pastizales en el municipio de Villa de Leyva, Boyacá, Colombia

Microhábitat use by the giant toad *Rhinella horribilis* in pastures in Villa de Leyva municipality, Boyacá, Colombia

Javier Ernesto Cortés-Suárez*

Resumen

Los anuros hacen uso de los recursos físicos y biológicos del microhábitat a una escala fina, teniendo en cuenta aspectos adaptativos, morfológicos, fisiológicos y comportamentales de las especies. **Objetivo:** Caracterizar el microhábitat de la especie *Rhinella horribilis* en pastizales en el municipio de Villa de Leyva, departamento de Boyacá. **Metodología:** El registro de los anuros se realizó en tres fincas con cobertura de pastizal predominante, a través de la técnica VES durante el día y la noche, evaluándose las siguientes variables de microhábitat: temperatura y humedad relativa del ambiente, sustrato y posición horizontal. **Resultados:** Se registró un total de 19 individuos de *R. horribilis* en la cobertura de pastizal. La especie fue reportada en un rango de temperatura y humedad relativa que varía entre los 17°C y 26°C y entre 50% y 82% respectivamente, así como también sobre diferentes tipos de sustratos, en particular terrestres, y de manera primordial asociada con charcas temporales (posición horizontal). **Conclusión:** El uso de microhábitat por parte de la especie es proporcional en todas las categorías y rangos propuestos de las variables estudiadas para la cobertura de pastizal.

Palabras clave: Agroecosistemas pastoriles, Anuros, Humedad relativa, Temperatura ambiente, VES.

Abstract

Anurans make use of the physical and biological resources of the microhabitat at a fine scale, taking into account the adaptive, morphological, physiological and behavioral aspects of the species. **Objective:** Characterize the microhabitat of the species *Rhinella horribilis* in pastures in the municipality of Villa de Leyva, Boyacá department. **Methodology:** The anuran record was made in three farms with predominant pasture coverage through the VES technique during the day and night, evaluating the following microhabitat variables: temperature and relative humidity of the environment, substrate and horizontal position. **Results:** A total of 19 individuals of *R. horribilis* were recorded in the grassland coverage. The species was reported in a range of temperature and relative humidity that varies between 17°C-26°C and 50%-82% respectively, as well as on different types of substrates, particularly terrestrial, and associated to temporary ponds mostly (horizontal position). **Conclusions:** The use of microhabitat by the species is proportional in all the categories and ranges proposed for the variables studied for the grassland coverage.

Keywords: Ambient temperature, Anurans, Pasture agroecosystems, Relative humidity, VES.

Introducción

Para seleccionar un hábitat, los individuos de una especie responden a las características específicas del ambiente, lo cual involucra la escala de macro y microhábitat (Baughman y Todd 2007). Los términos macrohábitat y microhábitat son relativos y

hacen referencia al nivel al cual un estudio se realiza para un animal en cuestión (Johnson 1980, Hall *et al.* 1997). Por lo general, el macrohábitat describe las características a escala de paisaje como zonas con asociaciones de vegetación específica (Block y Brennan 1993) a un nivel de organización biológica superior al de comunidad, teniendo en cuenta que el

* Fundación Ecohumana para la Promoción del Desarrollo Humano Integral Sostenible, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.
e-mail: javi1885@gmail.com

Fecha recepción: Junio 13, 2017

Fecha aprobación: Septiembre 5, 2017

Editor Asociado: González-Maya J

paisaje puede ser tanto terrestre como acuático con grandes variaciones en su tamaño (Lidicker 1995). Mientras que el microhábitat usualmente se refiere a características del hábitat a una escala más fina (Johnson 1980), como la actividad que realiza un animal o un componente específico dentro de su rango de hogar (Johnson 1980, Hall *et al.* 1997).

Rhinella horribilis (Wiegmann 1833) es una especie que presenta amplia distribución a nivel mundial encontrándose desde el oeste de los Andes y México (Acevedo *et al.* 2016). En Colombia se ha registrado desde el nivel del mar hasta zonas de alta montaña al oeste de la cordillera de los Andes (Acevedo *et al.* 2016), predominante en zonas bajas (Ardila-Robayo *et al.* 1996), siendo su registro de mayor altitud (2.200 msnm) en el enclave seco del desierto de la Candelaria en el municipio de Villa de Leyva, Boyacá (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt 2013, Acosta-Galvis 2012).

La especie *R. horribilis* es un sapo de hábito nocturno y terrestre que habita áreas húmedas, incluyendo sabanas, bosques abiertos y jardines, encontrándose preferentemente en hábitats abiertos y degradados, como pastizales bajos o cerca de asentamientos humanos, y de manera ocasional en selvas tropicales o zonas de alta montaña, evitando áreas con vegetación densa que pueda actuar como una barrera para su dispersión (Solís *et al.* 2009). Durante el día la especie puede encontrarse debajo de árboles caídos o cubiertas similares (Solís *et al.* 2009), así como también en cuerpos de agua temporales y pozos poco profundos donde se reproduce (McDiarmid y Altig 1999, Evans *et al.* 1996).

La falta de conocimiento sobre las características del microhábitat de *R. horribilis* en zonas de alta montaña abre la posibilidad de generar aportes relevantes para su ecología (Seebacher y Alford 2002). El presente estudio pretendió caracterizar el uso del microhábitat de *Rhinella horribilis* en agroecosistemas pastoriles en el municipio de Villa de Leyva, departamento de Boyacá, Colombia.

Metodología

El estudio se realizó entre el 11 y 24 de noviembre de 2009, durante la segunda temporada de lluvia, en tres coberturas de pastizal localizadas en las fincas El Limonar (5° 38' 28.98" N y 73° 32' 38.12" W),

El Recuerdo (5° 38' 45.26" N y 73° 33' 12.22" W) y San Marcos (5° 38' 35.89" N y 73° 33' 20.98" W) de la vereda Monquirá en el municipio de Villa de Leyva, Boyacá, Colombia. Las áreas de muestreo se caracterizaron por presentar de manera predominante pastos con algunos árboles y arbustos dispersos, así como también afloraciones rocosas y franjas de vegetación protectora de cauce en zonas limítrofes de las fincas El Recuerdo y San Marcos.

Los muestreos se realizaron durante el día (08:00-12:00 horas) y la noche (20:00-00:00 horas) a través de la técnica VES (Visual Ecounter Survey) (Crump y Scott 1994), con la intención de obtener una mejor representación del uso de microhábitat por parte de la especie tanto en momentos de actividad como de inactividad. A cada individuo encontrado se le registró las siguientes variables de microhábitat: temperatura y humedad relativa ambiente, tipo de sustrato y posición horizontal (asociación con cuerpos de agua). La temperatura y humedad relativa ambiente se midieron a partir de un termohigrómetro electrónico marca EXTECH™ (referencia 445702).

El tipo de sustrato fue registrado siguiendo algunas de las categorías establecidas por Cadavid *et al.* (2005) y Heyer *et al.* (1994) como tronco y rocas, así como también otro tipo de sustratos que se definieron después del muestreo como: vegetación acuática, suelo desnudo y agua. Por otro lado, la posición horizontal se estableció siguiendo las categorías propuestas por Cadavid *et al.* (2005): charca temporal, charca permanente y no asociación.

Para establecer el uso diferencial del microhábitat por parte de la especie en cada una de las variables y sus diferentes rangos o categorías, se realizó una prueba de Chi cuadrado mediante el paquete estadístico R-Project versión 2.8.1 (R Development Core Team 2008).

Resultados

Se registraron un total de 19 individuos (5 juveniles y 9 adultos) de la especie *R. horribilis* en la cobertura de pastizal. Los individuos de la especie se encontraron durante el día y la noche en un rango de temperatura y humedad relativa ambiente que varía entre los 17°C y 26°C y entre 50% y 82%, respectivamente. La mayoría de los individuos se registraron durante la noche en un rango de temperatura entre los

17°C y 20°C (n=12) y de humedad relativa entre 78% y 89% (n=10). El análisis de Chi cuadrado para las variables de temperatura y humedad relativa ambiente arrojó que no existen diferencias significativas con respecto al uso que hace la especie de las diferentes categorías de las dos variables de microhábitat ($\chi^2=12$, $df=9$, $p=0,2133$).

La especie se registró en cinco tipos de sustrato diferentes: roca (n=5), tronco (n=1), vegetación acuática (n=3), agua (n=3) y suelo desnudo (n=7), encontrándose en su mayoría sobre suelo desnudo (Figura 1). Según la prueba de Chi cuadrado no existe diferencia significativa respecto al uso de los diferentes sustratos por parte de *R. horribilis* ($\chi^2=2,9167$, $df=3$, $p=0,4047$).

En relación con la posición horizontal, la especie se registró tanto en charcas permanentes (n=5) como en zonas donde no existía asociación a cuerpos de agua (n=3), encontrándose en su mayoría en charcas temporales (n=11) (Figura 2). De acuerdo con la prueba de Chi cuadrado no existe diferencia significativa con respecto a la posición horizontal de la especie en los pastizales ($\chi^2=6$, $df=4$, $p=0,1991$).

Discusión

Los resultados sugieren que no existe un uso diferencial por parte de la especie en relación con los rangos de temperatura y humedad relativa ambiente; esto quiere decir que el uso es similar independiente-

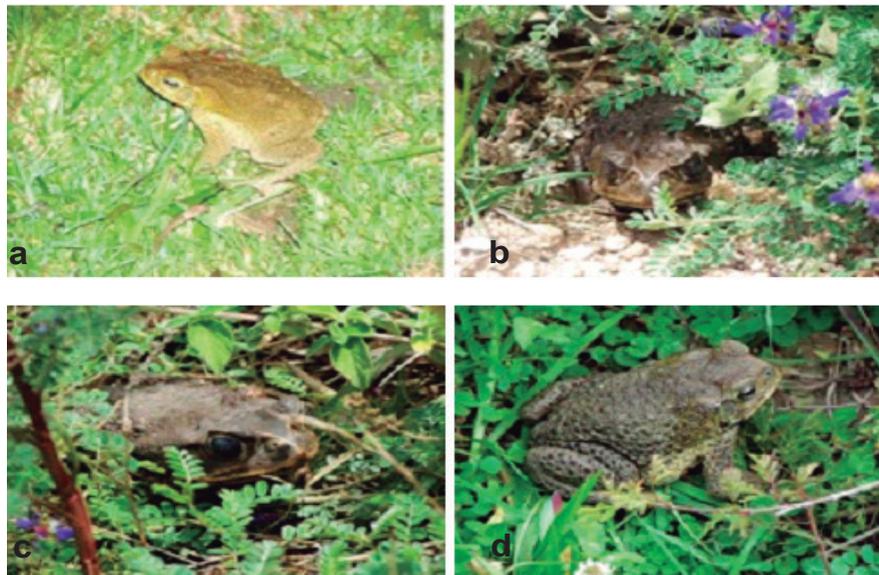


Figura 1. Individuos de *R. horribilis* registrados en diferentes tipos de sustratos en la cobertura de pastizal en el municipio de Villa de Leyva. a. suelo desnudo, b y c. roca, d. vegetación acuática.



Figura 2. Individuos de *R. horribilis* asociados con charcas temporales y permanentes en la cobertura de pastizal en el municipio de Villa de Leyva. a. charca temporal, b. charca permanente.

mente del rango específico de temperatura y humedad relativa donde se haya registrado la especie. Este patrón concuerda con lo reportado por Zug y Zug (1979), Seebacher y Alford (1999) y Martínez (2004), con respecto de la variable temperatura, razón por la cual no se constituye como un factor limitante de la distribución de la especie (Martínez 2004).

En relación con la humedad relativa, los resultados no concuerdan con lo planteado por Martínez (2004), porque según su estudio, la especie hace uso diferencial de los rangos de humedad relativa, prefiriendo aquellos entre 81% y 85%, constituyéndose esta variable como un factor limitante para la especie (Seebacher y Alford 1999). No obstante, el rango de humedad preferido en el estudio de Martínez (2004), coincide con el rango de humedad en donde se registró el mayor número de individuos de la especie para el presente estudio (79%-89%, n=10).

Por otro lado, no se encontró un uso diferencial de los tipos de sustrato por parte de la especie, lo que indica que hace uso de manera proporcional de todos los sustratos en la cobertura de pastizal. Los resultados coinciden con otras investigaciones donde se menciona que la especie hace uso proporcional de los sustratos disponibles (Martínez 2004). El uso de diferentes tipos de sustratos responde a que estos se constituyen como refugios que determinan las tasas de temperatura corporal y deshidratación de anfibios terrestres, como es el caso de *R. marina* (Seebacher y Alford 2002), dividida en dos poblaciones geográficamente diferenciadas según estudios genéticos y morfológicos: *R. marina* localizada para la zona oriental de los Andes y *R. horribilis* revalidada para las poblaciones de la zona occidental de los Andes (Acevedo *et al.* 2016).

Cabe destacar que la mayoría de los individuos fueron registrados sobre suelo desnudo (n=7); sin embargo, esto no concuerda con lo reportado previamente para la especie debido a que usa con mayor frecuencia otro tipo sustratos como: agua, barro y vegetación emergente (Martínez 2004), así como también grietas de rocas, troncos de árboles huecos y vegetación densa durante el día donde permanece inactiva (Denton y Beebe 1993, 1994, Schwarzkopf y Alford 1996, Seebacher y Alford 1999).

Al igual que las demás variables de microhábitat, no se encontró un uso diferencial respecto a la posición horizontal de la especie en pastizales. Esto

no coincide con lo reportado por Martínez (2004), porque la especie se distribuye dependiente de la ausencia o presencia de cuerpos de agua para su reproducción (Prado *et al.* 2005), prefiriendo aquellos microhábitats asociados con lagunas (Martínez 2004), o charcas de agua permanente en potreros con y sin árboles (Blanco-Torres y Bonilla-Gómez 2010), lo cual tampoco coincide con lo reportado para este estudio, debido a que la especie se registró en su mayoría en charcas temporales (n=11).

Conclusiones

El uso de microhábitat por parte de la especie es similar en todas las categorías y rangos propuestos de las variables mencionadas. La variable de temperatura ambiente coincidió con lo reportado en la literatura, a diferencia de la variable de humedad relativa, que es un factor limitante para la especie según lo registrado en estudios previos. Con respecto al sustrato los resultados concuerdan con lo planteado por otros investigadores que manifiestan que la especie puede encontrarse con mayor frecuencia sobre diferentes tipos de sustrato, aunque en este estudio el mayor número de individuos se obtuvo sobre suelo desnudo. No se registró un uso diferencial por parte de la especie respecto a la posición horizontal, lo cual no concuerda con lo reportado previamente para esta variable de microhábitat, teniendo en cuenta que *R. horribilis* es una especie que depende de cuerpos de agua para su reproducción. Finalmente, se recomienda aumentar el esfuerzo de muestreo que permita una mejor representación del uso de microhábitat por parte de la especie en diferentes tipos de coberturas incluyendo la de pastizal.

Agradecimientos

Al laboratorio de herpetología de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, por facilitar el material necesario para la fase de campo y a Andrés Acosta por sus observaciones conceptuales y contribución con información bibliográfica. De igual manera quisiera agradecer a los señores Álvaro López, Joaquín Monsalve y Marcolino Jerez y familia por permitirme realizar el trabajo de campo en sus fincas, así como también por toda la hospitalidad durante el desarrollo de la fase de campo.

Literatura citada

- Acevedo AA, Lampo M, Cipriani R. 2016. The cane or marine toad, *Rhinella marina* (Anura, Bufonidae): two genetically and morphologically distinct species. *Zootaxa*. 4103 (6): 574-86. URL disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27394759>
- Acosta-Galvis AR. 2012. Anfibios de los enclaves secos en la ecorregión de La Tatacoa y su área de influencia, alto Magdalena, Colombia. *Biota Colomb*. 13 (2):182-210. URL disponible en: https://www.researchgate.net/publication/287652316_Anfibios_de_los_enclaves_secos_en_la_ecorregion_de_La_Tatacoa_y_su_area_de_influencia_alto_Magdalena_Colombia
- Ardila-Robayo MC, Lynch JD, Ruiz-Carranza PM. 1996. Lista actualizada de la fauna Amphibia de Colombia. *Rev Acad Colomb Cien Ex Fis Nat*. 20 (77): 365-415.
- Baughman B, Todd BD. 2007. Role of substrate cues in habitat selection by recently metamorphosed *Bufo terrestris* and *Scaphiopus holbrookii*. *J Herpetol*. 41 (1): 154-7. URL disponible en: https://www.jstor.org/stable/4498565?seq=1#page_scan_tab_contents
- Blanco-Torres A, Bonilla-Gómez MA. 2010. Partición de microhábitats entre especies de Bufonidae y Leiuperidae (Amphibia: Anura) en áreas con bosque seco tropical de la Región Caribe-Colombia. *Acta Biol Colomb*. 15 (3): 47-60. URL disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/12280/23374G>
- Block WM, Brennan LA. 1993. The habitat concept in ornithology. Theory and applications. En: Power DM (Ed.). *Curr Ornithol*. 11: 35-91. URL disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.190.7243&rep=rep1&type=pdf>
- Cadavid JG, Román-Valencia C, Gómez AF. 2005. Composición y estructura de anfibios anuros en un transecto altitudinal de los Andes Centrales de Colombia. *Rev Mus Argentino Cienc Nat*. 7 (2):103-18. URL disponible en: http://www.mecn.secyt.gov.ar/investigacion/descargas/publicaciones/revista/07/rms_vol07-2_103-118.pdf
- Crump M, Scott N. 1994. Visual Encounter Surveys; pp. 84-92. En: Heyer WR, Donnelly MA, McDiarmid RW, Hayek AC, Foster MS (eds). *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press; 320 pp.
- Denton JS, Beebe T. 1993. Summer and winter refugia of natterjacks (*Bufo calamita*) and common toads (*Bufo bufo*) in Britain. *Herpetol J*. 3: 90-4.
- Denton JS, Beebe TJC. 1994. The basis of niche separation during terrestrial life between two species of toad (*Bufo bufo* and *Bufo calamita*): competition or specialisation? *Oecologia* 97: 390-8.
- Evans M, Yáber C, Hero J. 1996. Factors influencing choice breeding site by *Bufo marinus* in its natural habitat. *Copeia*. 1996 (4): 904-12.
- Hall L, Krausman P, Morrison M. 1997. The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife Soc Bull*. 25 (1): 173-82.
- Heyer R, Donnelly M, McDiarmid R, Hayek C, Foster M. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press; 364 pp.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. *Colección de Anfibios del Instituto Alexander von Humboldt*. 2013. URL disponible en: http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=anfibios_coleccion_instituto_humboldt
- Johnson DH. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology*. 61 (1): 65-71.
- Lidicker WZ. 1995. *Landscape approaches in mammalian ecology and conservation*. Minneapolis: University of Minnesota Press; 215 pp.
- Martínez M. 2004. *Caracterización del microhábitat usado por el ensamblaje de anuros asociado a cafetales con sombrío (Santander, Colombia)*. (Trabajo de grado). Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá; 123 pp.
- McDiarmid RW, Altig R. 1999. *Tadpoles: The biology of anuran larvae*. Chicago and London: The University of Chicago Press; 458 pp.
- Prado CP, Uetanabaro M, Haddad C. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. *Amphibia-Reptilia*. 26: 211-21. URL disponible en: <http://www.rc.unesp.br/ib/zoologia/anuros/PDFs/Prado%20et%20al.%202005%20-%20Breeding%20activity%20in%20Pantanal.pdf>
- R Development Core Team. 2008. *R: A language and environment for statistical computing*. URL disponible en: <https://www.cmswire.com/d/r-development-core-team-0001141>
- Schwarzkopf L, Alford RA. 1996. Desiccation and shelter-site use in a tropical amphibian: comparing toads with physical models. *Funct Ecol*. 10:193-200.
- Seebacher F, Alford R. 1999. Movement and microhábitat use of a terrestrial amphibian (*Bufo marinus*) on a tropical island: seasonal variation and environmental correlates. *J Herpetol*. 33 (2): 208-14.
- Seebacher F, Alford R. 2002. Shelter microhabitats determine body temperature and dehydration rates of a terrestrial amphibian (*Bufo marinus*). *J Herpetol*. 36 (1): 69-75.
- Solís F, Hammerson R, Hedges B, Diesmos A, Matsui M, Hero J, et al. 2008. *Rhinella horribilis*. URL disponible en: <http://www.iucnredlist.org/details/41065/0>
- Zug GR, Zug PB. 1979. The marine toad, *Bufo marinus*: a natural history resume of native populations. *Smithsonian Contributions to Zoology*. (284): 1-58. URL disponible en: <https://repository.si.edu/handle/10088/5188?show=full>