

# Uso del microhábitat y condición corporal de la especie amenazada *Pristimantis bacchus* (Anura: Strabomantidae) en la Reserva ProAves Reinita Cielo Azul

*Microhabitat use and body condition of the threatened species Pristimantis bacchus (Anura: Strabomantidae) in the Reinita Cielo Azul ProAves Reserve*

Yeni P. Pedroza-Cabrera

[jennypedrozac@gmail.com](mailto:jennypedrozac@gmail.com)

Fecha de recepción: 17/04/2024

Fecha de aceptación: 11/06/2024

## Resumen

Los anfibios son un grupo de organismos con alta vulnerabilidad a la transformación del hábitat debido, entre otras causas, a su dependencia del recurso hídrico, y a sus necesidades fisiológicas relacionadas con la temperatura, humedad y cobertura vegetal. Lo anterior puede verse reflejado en la pérdida de especies y en una baja condición corporal de los individuos dentro de las poblaciones. En este estudio, se midieron características del uso del microhábitat, así como el índice de condición corporal en *Pristimantis bacchus* y otras especies de anuros en la Reserva ProAves Reinita Cielo Azul, y se evidenció que esta especie endémica y en peligro (EN) presenta especificidad en cuanto a sus necesidades ecológicas, razón por la cual se hace necesario conservar los relictos de bosque que cumplen con estas características, para aportar así a su supervivencia y reproducción.

**Palabras clave:** *Pristimantis bacchus*, uso del microhábitat, índice de condición corporal, anfibios amenazados.

## Abstract

Amphibians are a group of organisms with high vulnerability to habitat transformation due, among other causes, to their dependence on water resources, and their physiological needs related to temperature, humidity and plant cover. The above can be reflected in the loss of species and a poor body condition of individuals within populations. In this study, characteristics of microhabitat use were measured, as well as the body condition index in *Pristimantis bacchus* and other anuran species in the Reinita Cielo Azul ProAves Reserve, and it was evidenced that this endemic and endangered (EN) species presents specificity in terms of their ecological needs, which is why it is necessary to conserve the forest relics that meet these characteristics, to contribute to their survival and reproduction.

**Keywords:** *Pristimantis bacchus*, microhabitat use, body condition index, threatened amphibians.

## Introducción

Los anfibios son organismos particularmente vulnerables a los efectos del cambio climático y a la transformación de su hábitat (Wake & Vredenburg 2008). Lo anterior, debido principalmente a la modificación de características como la temperatura, la disponibilidad de agua y la humedad relativa, aspectos relacionados con la diversidad de este grupo (Navas 2003). Aunque existen especies con una gran plasticidad y capacidad de adaptación a ambientes con altos grados de intervención antrópica (Cáceres & Urbina 2009), otras presentan una alta especificidad en cuanto al uso del hábitat (Krebs 2001), viéndose afectadas por los cambios en el mismo.

Por lo anterior, se hace indispensable aumentar la información disponible con respecto al uso del microhábitat y los aspectos determinantes en la presencia de las especies de anfibios en diferentes ecosistemas

(Green 2003). Esta información nos permitirá conocer sus requerimientos ecológicos y aspectos bióticos y abióticos relacionados con su supervivencia y reproducción, así como evaluar la disponibilidad y estado de conservación de los ecosistemas con estas características (Manly *et al.* 1993). Contando así con información útil para tomar acciones encaminadas a preservar las especies en peligro de desaparecer (Urbina-Cardona 2008).

Por otro lado, la medición del índice de condición corporal (ICC), entendido como un indicador del estado energético de los organismos, puede brindar información a nivel de población e individuo. Lo anterior, debido a que valores más altos en el ICC pueden evidenciar mejores condiciones corporales, los cuales pueden relacionarse con mayores probabilidades de supervivencia y reproducción (Schulte-Hostedde *et al.* 2005, Welsh *et al.* 2008). Así mismo, el ICC de los individuos puede estar relacionado con la salud

y características del hábitat que ocupan, reflejando aspectos como la disponibilidad de alimento ([Schulte-Hostedde et al. 2005](#), [Welsh et al. 2008](#)). Esto permite evidenciar posibles efectos de la transformación de hábitat sobre las poblaciones, así como su probabilidad de supervivencia a largo plazo ([Welsh et al. 2008](#)).

Para el caso del género *Pristimantis*, aún existen grandes vacíos de información con respecto a amenazas, distribución, ecología e historia natural ([Acevedo et al. 2014](#)). Aspecto que limita el diseño e implementación de estrategias de conservación ([Urbina-Cardona 2008](#)) para las 225 especies de este género en Colombia ([Acosta 2023](#)), y sobre todo para aquellas que se encuentran en alguna categoría de amenaza. Al tratarse de especies que habitan principalmente bosques altoandinos ([Lynch & Duellman 1997](#)) y presentan desarrollo directo, no dependen de la presencia de cuerpos de agua para su reproducción, pero sí de ciertas condiciones en su microhábitat que eviten la deshidratación de los huevos. Algunas de las condiciones importantes para este grupo son: alta humedad, temperaturas bajas, alta cobertura vegetal y mayor profundidad en la hojarasca ([Crump 1974](#)).

Una de estas especies es *Pristimantis bacchus*, cuya distribución se restringe a los bosques de niebla en altitudes entre 1400 a 2300 m.s.n.m. en el departamento de Santander ([Chinchilla-Lemus & Meneses-Pelayo 2016](#)). Esta especie se encuentra dentro de la categoría en peligro (EN), debido a que su área de distribución es menor a 5000 km<sup>2</sup>, ocupando menos de cinco localidades en las cuales sus hábitats han sufrido reducción en la calidad de sus condiciones originales ([IUCN 2017](#)). Esta especie puede tolerar cierto grado de perturbación, razón por la cual es observada con frecuencia en bordes de bosque, pero probablemente no pueda tolerar la degradación total de su hábitat ([IUCN 2017](#)). Así mismo, *P. bacchus* ha sido reportada como poco abundante y con posibles requerimientos específicos en su microhábitat ([Gutiérrez et al. 2004](#)).

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo pretende caracterizar el uso del microhábitat, así como registrar aspectos sobre la distribución, abundancia y datos biométricos que permitan determinar el índice de condición corporal de *P. bacchus* y otras especies presentes en la Reserva ProAves Reinita Cielo Azul.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

El área de estudio está ubicada dentro de la Reserva ProAves Reinita Cielo Azul, en el departamento de Santander, Municipio de San Vicente de Chucurí, en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental. Esta zona presenta un régimen de lluvias bimodal, con la primera

temporada de lluvias entre los meses de abril y junio y la segunda entre agosto y noviembre ([Hijmans et al. 2005](#)). Las zonas muestreadas se encuentran entre los 1.300 y los 1.800 m.s.n.m., y están conformadas por cuatro tipos de coberturas: fragmentos de potrero (PT), bordes de carretera con vegetación principalmente herbácea (BC), fragmentos de Bosque Húmedo Premontano mixto (bh-PMm), con presencia de parches de cultivo de café y, por último, un fragmento de Bosque Muy Húmedo Premontano (bmhPM) (figura 1).



**Figura 1.** Zonas muestreadas: a. Potrero (PT), b. Borde de carretera (BC), c. Bosque húmedo premontano mixto (bh-PMm), d. Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM).

### Métodos

La toma de datos en campo se llevó a cabo durante la transición entre la época seca y la primera temporada anual de lluvias, entre el 4 y el 17 de marzo. Se realizaron muestreos nocturnos de 7:00 pm a 12:00 pm, empleando el método de Relevamiento por Encuentros Visuales (REV) ([Heyer et al. 1994](#)). Durante el muestreo se registraron las coordenadas de los diferentes puntos donde se observaron individuos de *P. bacchus* y de otras especies presentes en las diferentes zonas muestreadas, los cuales fueron puestos en bolsas plásticas y posteriormente se marcó con cinta el punto donde fue observado el individuo.

### Uso del microhábitat

Al observar un individuo en campo, se registraron variables como la hora del avistamiento, la altura a la que se encontraba perchado, el tipo de percha (suelo, hoja, hojarasca, tronco, tallo de hoja) la temperatura ambiental y la humedad relativa (haciendo uso de un termohigrómetro). Además, se calculó el porcentaje de diferentes componentes del sustrato (hojarasca, vegetación herbácea, vegetación arbórea, roca, suelo descubierto, tronco en descomposición), lo anterior, por medio de una cuadrante en pvc de 1m x 1m, que se ubicó en el lugar donde se observó el individuo, para posteriormente tomar fotografías. Para los individuos que no se encontraban sobre el suelo, la cuadrícula fue ubicada a la altura del sitio donde fueron observados, tomando la fotografía desde la vista superior del mismo. Sobre estas imágenes se trazó una cuadrícula y se calculó el porcentaje de acuerdo al número

de cuadros ocupados por cada tipo de componente del sustrato. Finalmente, se midió el porcentaje de cobertura vegetal, por medio de fotografías tomadas desde el punto donde se observó el individuo, proyectando la cámara hacia el dosel y usando una cuadrícula, para luego contar el número de cuadros con follaje.

#### Índice de condición corporal (ICC)

Se midieron dos aspectos biométricos: peso y longitud rostro cloacal (LRC), para ello, cada individuo capturado fue pesado en una gramera digital (precisión de 0.1) y fotografiado en posición dorsal sobre una plantilla milimetrada. Las fotografías fueron analizadas utilizando el software ImageJ (Rasband 1997), midiendo la distancia entre el extremo del rostro y la cloaca de cada individuo. Posteriormente, se obtuvo el índice de condición corporal (ICC), a partir de los residuos no estandarizados de la regresión lineal entre la LRC y el peso de cada individuo (Jakob *et al.* 1996).

#### Análisis estadístico

Con el fin de visualizar patrones en las diferentes variables relacionadas con el uso del microhábitat, se realizó un análisis de escalamiento multidimensional no métrico NMDS basado en distancia euclidiana, esto debido a que se incluyeron las variables: temperatura, humedad, altura de la percha, altitud en m.s.n.m, tipo de percha, zona de muestreo (PT, BC, bm-PMm y bmh-PM), porcentaje de cobertura y porcentaje de diferentes componentes del sustrato (hojarasca, vegetación herbácea, vegetación arbórea, roca, suelo descubierto, tronco en descomposición). De forma complementaria, se realizó la prueba ANOSIM de una vía, esto con el fin de verificar si existían diferencias significativas entre las especies con respecto a las variables de uso del microhábitat. Los dos análisis fueron realizados en el programa PAST 4.03 (Hammer *et al.* 2001).

#### Índice de condición corporal

Se realizó la prueba Kruskal-Wallis para muestras independientes, eso debido a que los datos de esta variable no presentaban distribución normal. Lo anterior con el fin de identificar si existían diferencias significativas en el ICC de las diferentes especies. Esta prueba estadística no paramétrica se realizó en el programa PAST 4.03 (Hammer *et al.* 2001).

#### Resultados

En el área de estudio se capturaron 50 individuos pertenecientes a cuatro especies: *Craugastor metriosistus* (n=6), *Pristimantis bacchus* (n=24), *Pristimantis bicolor* (n=6) y *Pristimantis taeniatus* (n=14) (figura 2). Se evidenció que la especie *P. bacchus* presentó una distribución restringida, registrándose solamente en el bmh-PM, en contraste con la especie *P. taeniatus*, la cual fue registrada en todas las zonas muestreadas. Por otro

lado, la especie *C. metriosistus* fue registrada en la zona de PT y BC, mientras que *P. penelopus* fue observada en las zonas de BC y bh-PMm.



**Figura 2.** Especies registradas e incluidas en este estudio: a. *Craugastor metriosistus*, b. *Pristimantis bacchus*, c. *P. penelopus*, d. *P. taeniatus*.

La especie *P. bacchus* fue la más abundante y, aunque la primera temporada de lluvias aún no había iniciado, se evidenció actividad acústica, al igual que con *C. metriosistus*, y *P. taeniatus*; para esta última, los cantos se escucharon en todas las zonas muestreadas, aunque en el bmh-PM fue mayor la actividad de *P. bacchus* y sólo se capturó allí un individuo de *P. taeniatus*.

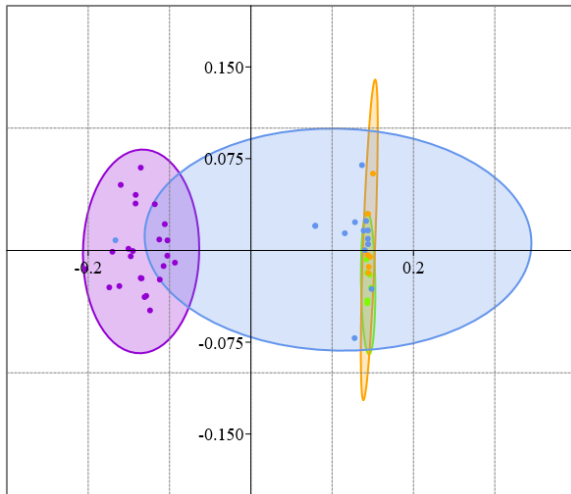
#### Uso del microhábitat

*P. bacchus* fue observada principalmente sobre hojas (37,5%) y hojarasca (16,67%), a alturas entre 0 y 130 cm del suelo. Los componentes del sustrato con mayor porcentaje para esta especie fueron las plantas herbáceas (5,56% - 95,67%) y la hojarasca (2,78% - 88,89%). Por otro lado, el porcentaje de cobertura vegetal de los lugares donde fueron observados los individuos de *P. bacchus* estuvieron entre 61,21% y 94,45%, las temperaturas entre 18,4°C y 24,3 °C y la humedad relativa entre 69,2% y 87,9 %.

Estos datos contrastan con los registrados para *C. metriosistus*, especie observada al nivel del suelo, principalmente sobre pasto y suelo descubierto (66,67%), siendo la vegetación herbácea (44,44% - 94,44%) y el suelo descubierto (0-47% - 22%), los componentes presentes en mayor porcentaje en su microhábitat. Con respecto al porcentaje de cobertura vegetal, se registraron valores entre 15,91% y 98,48%, para la temperatura entre 22,4°C y 25,8 °C y la humedad relativa entre 58,5 y 70,4%.

Con respecto a *P. penelopus*, se registró un 83,33% de los individuos perchados en hojas, entre 13 y 82 cm de altura. El componente principal en su microhábitat fueron las herbáceas (8,33% - 94,44%), y los individuos fueron registrados en lugares con porcentajes de cobertura vegetal entre 69,7% y 96,88%. Finalmente, las temperaturas

registradas estuvieron entre 21,8°C y 24,4°C y la humedad relativa entre 66,4% y 71,2%.



**Figura 3.** Análisis NMDS para el uso del microhábitat incluyendo las siguientes variables: temperatura, humedad, altura de la percha, altura en m.s.n.m, tipo de percha, zona de muestreo (PT, BC, bm-PMm y bmh-PM), porcentaje de cobertura y porcentaje de diferentes componentes del sustrato (hojarasca, vegetación herbácea, vegetación arbórea, roca, suelo descubierto, tronco en descomposición). 1. *C. metriosistus* (puntos verdes), 2. *P. bacchus* (puntos morados), 3. *P. penelopus* (puntos naranjas), 4. *P. taeniatus* (puntos azules). Valor de estrés: 0,1548. Las elipses muestran los diferentes grupos de acuerdo al uso del microhábitat.

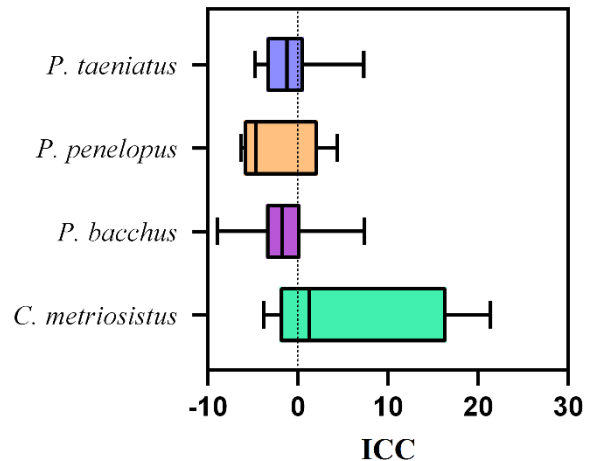
Por último, *P. taeniatus* mostró similitud en el uso del microhábitat con *P. penelopus*, siendo observada principalmente en hojas (71,43%), entre 0 cm a 96 cm del suelo. En su microhábitat, el componente más representativo fueron las plantas herbáceas (27,28 - 100%), con coberturas vegetales entre 17,5% y 93,2%. Además, los valores de temperatura estuvieron entre 20,5°C y 25, 6°C y la humedad relativa entre 60,1% y 83,5%.

Los resultados del análisis NMDS permiten visualizar espacialmente el uso del microhábitat entre las diferentes especies. Se evidencia principalmente que *Pristimantis bacchus*, se muestra como un grupo separado, y *Craugastor metriosistus*, *P. taeniatus* y *P. penelopus* se encuentran sobrelapadas, presentando mayores similitudes en el uso del microhábitat (figura 3).

Al realizar la prueba ANOSIM, se encontraron diferencias significativas con respecto al uso de microhábitat. *P. bacchus* mostró diferencias con las demás especies ( $R=0,649$   $p=0.001$ ), mientras que no se encontraron diferencias significativas entre *C. metriosistus*, *P. taeniatus* y *P. penelopus* en las variables medidas ( $R=0,649$   $p>0.05$ ).

### Índice de condición corporal

Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis, no mostraron diferencias significativas en el ICC entre las especies incluidas en este estudio ( $P$  valor  $> 0.05$ ). El rango de los valores registrados para este índice estuvo en entre -3,78 y 21,42 (hembra grávida) para *C. metriosistus*, -8.90 y 7,40 para *P. bacchus*, entre -6,26 y 4,40 para *P. penelopus* y entre -4,76 y 7,36 para *P. taeniatus* (figura 4). En cuanto a los porcentajes de individuos con valores negativos en el ICC, se encontró: 33% para *C. metriosistus*, 68% para *P. bacchus*, 75% para *P. penelopus* y 77% para *P. taeniatus*.



**Figura 4.** Valores del ICC de las especies registradas.

### Discusión

Las especies registradas en este estudio han sido previamente reportadas para el departamento de Santander, siendo *P. bacchus* la única de ellas catalogada como endémica (Chinchilla-Lemus & Meneses-Pelayo 2016), y en categoría de amenaza (UICN 2017).

Aunque *P. bacchus* fue la especie más abundante, se registró sólo en una de las zonas muestreadas (bmh-PM), la cual se encontraba en una elevación mayor (1600 – 1800 msnm) con respecto a las demás zonas (1300 – 1450 msnm) y presentaba menor intervención y modificación de sus condiciones originales. Según Crump (1974), existen especies de anfibios con una alta especificidad en cuanto a requerimientos en su microhábitat, haciendo que sean abundantes localmente en áreas que presentan características favorables para su reproducción y supervivencia.

Por otro lado, *Craugastor metriosistus* fue registrada en BC y en PT, lo que evidencia que esta especie puede catalogarse como generalista, teniendo la capacidad de sobrevivir y reproducirse (fueron observados individuos en amplexo) en ambientes con alto grado de transformación. Esto concuerda con lo reportado por Caicedo-Martínez et al. (2012), quienes realizaron un registro de anurofagia en esta especie, y mencionan que este tipo de

comportamientos se encuentran en especies de generalistas y de tamaño grande.

*Pristimantis penelopus* fue observada en las zonas de bh-PMm y BC, mientras que *P. taeniatus* se registró en todas las zonas muestreadas, lo que concuerda con lo reportado para ambas especies. En cuanto a *P. penelopus*, esta ha sido registrada principalmente en bosques secundarios ([Restrepo et al. 2017](#)) entre los 94 y 1935 msnm ([Acosta 2023](#)). Por otro lado, *P. taeniatus* es considerada una especie típica de zonas abiertas y perturbadas ([Duarte-Marin et al. 2018](#)), que también puede observarse en Bosques Andinos y Subandinos ([Acosta 2023](#)). Esta especie parece ser menos abundante a medida que aumenta la cobertura vegetal ([Cano et al. 2022](#)).

#### Uso del microhábitat

*P. bacchus* fue observada perchando principalmente sobre hojas y hojarasca, entre los 0 y 130 cm, esto concuerda con lo observado por [Chinchilla et al. \(2020\)](#), quienes registraron en un mayor porcentaje a esta especie perchada en estos dos tipos de sustrato a alturas entre los 0 y los 200 cm. Adicionalmente, estos resultados se relacionan con la presencia de plantas herbáceas y de hojarasca, como componentes principales en el microhábitat de los individuos de esta especie. Al presentar desarrollo directo, se puede exponer los huevos a deshidratación ([Marsh & Pearman 1997](#)), lo que explica la necesidad de un microhábitat con mayor profundidad de hojarasca, alta cobertura vegetal, humedad relativa alta y temperaturas bajas ([Crump 1974](#)). Estas características fueron observadas en el fragmento de bmh-PM donde fue registrada esta especie, evidenciándose porcentajes de cobertura no menores a 60%, temperaturas un poco más bajas y humedades relativas más altas.

Algunos individuos de *P. bacchus* fueron registrados en zonas al borde del fragmento de bosque y con presencia de pasto, aspecto que evidenciaría que esta especie puede tolerar cierto grado de perturbación, pero probablemente no pueda tolerar la degradación total de su hábitat ([IUCN 2017](#)). Así mismo, los resultados del análisis NMDS y la prueba ANOSIM, concuerdan con los reportados por [Gutiérrez-Lamus et al. \(2004\)](#), quienes catalogan a *P. bacchus* como una especie con posibles requerimientos específicos en su microhábitat.

*C. metriosistus* fue encontrada en sustratos conformados principalmente por pasto y suelo descubierto, en algunos casos, con porcentajes de cobertura vegetal menores al 50%, temperaturas más altas y porcentajes de humedad relativa más bajos. Los aspectos mencionados, se pueden relacionar con características como un mayor tamaño corporal, que le permite a esta especie llevar a cabo procesos de termorregulación más eficientes y, por tanto, ser menos sensible a la desecación, logrando así, ocupar

hábitats como potreros y bordes de bosque ([Mazerolle 2001](#)).

Finalmente, *P. penelopus* y *P. taeniatus*, presentan un mayor solapamiento en las características relacionadas con el uso del microhábitat en general, observándose perchadas principalmente en hojas y en sustratos con plantas herbáceas como componente principal, aspecto que concuerda con lo reportado por [Avellaneda \(2016\)](#) para *P. taeniatus*, quien registró más del 90% de los individuos adultos y juveniles de esta especie perchados sobre hojas. Sin embargo, *P. penelopus* muestra tener requerimientos más específicos con respecto a aspectos como la cobertura vegetal, ya que no se registraron individuos en lugares con porcentajes de cobertura menores al 60%, mientras que, para *P. taeniatus*, los porcentajes de cobertura vegetal para algunos individuos estuvieron por debajo del 50 %. Lo anterior concuerda con lo reportado por [Cano et al. \(2022\)](#), quienes evidenciaron un aumento en la probabilidad de ocupación de *P. penelopus* en sitios con una mayor cobertura de bosque, mientras que, con *P. taeniatus* ocurre lo opuesto. Las dos especies, muestran tolerancia a la perturbación en su hábitat, siendo observadas, en el caso de *P. penelopus* en fragmentos de bosque en regeneración en donde se encuentran parches de cultivo de café y en bordes de carretera con poca vegetación leñosa, mientras que *P. taeniatus* muestra un comportamiento más generalista, observándose en zonas tanto muy intervenidas, como en zonas con menos grado de intervención antrópica.

#### Índice de condición corporal

Los valores del ICC no mostraron diferencias significativas entre las especies incluidas en este estudio, lo que indicaría que su capacidad de respuesta a presiones ambientales, capacidad de forrajeo y de pelea, serían similares para cada una en sus diferentes hábitats ([Jakob et al. 1996](#)). Sin embargo, se observaron diferencias en la varianza, siendo *C. metriosistus* la especie que mostró mayor variación en los valores de ICC. Estos resultados pueden relacionarse con el registro de individuos de diferentes edades, sexo y estados reproductivos (hembra grávida, hembras jóvenes, macho en amplexo). Además, este aspecto podría mostrar una mayor variación intraespecífica dentro de los individuos de esta especie, aspecto que puede influir en su capacidad de respuesta a condiciones ambientales nuevas ([Albert et al. 2010](#)).

Adicionalmente, en todas las especies se encontraron valores negativos en el ICC para algunos individuos, pero el porcentaje de individuos con estos valores fue menor para *C. metriosistus*, lo que podría relacionarse con su mayor capacidad de termorregulación y adaptación a ambientes que presentan intervención antrópica y características generalistas, en contraste las demás especies que presentaron valores negativos en el ICC en más del 60% de los individuos. En otros estudios se ha evidenciado

que individuos en zonas con mayor perturbación antrópica suelen presentar índices de condición corporal más bajos y valores de LRC menores con respecto a sus conespecíficos en zonas con mayor grado de conservación ([Chiapero et al. 2019](#), [Mineros 2016](#)), característica que se atribuye a algunos factores como cambios en los patrones de movimiento, estrés durante el desarrollo y disponibilidad de alimento ([Warkentin 1995](#), [Neckel-Oliveira & Gascón 2006](#)). Esto indicaría que existe un porcentaje de individuos de cada especie que podrían estar afrontando cierto grado de estrés bajo las condiciones ambientales presentes en las zonas donde fueron registrados, afectando su capacidad de supervivencia y reproducción a largo plazo ([Schulte-Hostedde et al. 2005](#), [Welsh et al. 2008](#)).

### Conclusiones

En general los resultados de este estudio concuerdan con las observaciones realizadas por [Gutiérrez-Lamus et al. \(2004\)](#), quienes describen a *P. bacchus* como una especie poco común y con requerimientos ambientales específicos, siendo registrada al interior del bosque. Esta especie, aunque parece ser abundante en la zona de bmh-PM muestreada, sólo se observó en este relicto de bosque con cierto grado de conservación, evidenciando la importancia de conservar los fragmentos de bosque que presentan cobertura vegetal, profundidad en la hojarasca, humedades relativas altas y temperaturas bajas y estables ([Urbina-Cardona & Reynoso 2009](#)), para así contribuir a la conservación de esta especie.

### Agradecimientos

La autora agradece al Fondo para la Conservación de Especies Mohamed bin Zayed y la Fundación ProAves por la financiación de este proyecto a través de la Beca de Investigación para Nacionales. Adicionalmente, agradece a Ana Sofía Blanco y Cristina Vaca, por el alimento y los cuidados. A Luis Vaca y Laura Juliana Rojas, por su interés en las ranitas y su curiosidad. A Verónica Sanabria, Juan Sebastián Sanabria y Carlos Julio Rojas, por su apoyo y compañía en campo. Y en general a todos, por las risas, los conocimientos, las conversaciones y las anécdotas compartidas, que hicieron de la fase de campo de este trabajo una experiencia que se lleva en el corazón. A su familia: Gloria Cabrera, Ingrid Rodríguez, Isabella Pedroza, Gabriela Pedroza, Javier Pedroza, Luis Pedroza, Juan Pablo Chala, Olga Chala y Luis Alfonso Chala, por siempre ser soporte y amor. A Nicolás Rivera por su apoyo constante, amor y complicidad. A todas las ranitas con las que coincidió en los caminos recorridos, y le permitieron aprender y maravillarse una vez más.

### Referencias

Acevedo, A.A., Franco, R. & Silva, K.L. 2014. Nuevos registros de especies del género *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) para el nororiente de Colombia. *Rev.*

*Biodivers. Neotrop.* 4 (2): 162-9.

- Acosta Galvis, A. R. 2023. Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea V.13.2023 (14 de abril de 2024). Página web accesible en <http://www.batrachia.com>; Batrachia, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.
- Albert CH, Thuiller W, Yoccoz NG, Soudant A, Boucher F, Saccone P, Lavorel S. 2010. Intraspecific functional variability: extent, structure and sources of variation. *Journal of Ecology*. 98, 604-613.
- Avellaneda-Moreno, M. A. 2016. Ranas de lluvia en un bosque altoandino. Partición de recursos entre cuatro especies y estado de conocimiento de *Pristimantis renjiformis*. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/15>
- Cáceres, S.P. & Urbina, J. N. 2009. Ensamblajes de anuros de sistemas productivos y bosques en el piedemonte llanero, departamento del Meta, Colombia. *Caldasia*, Pp 175-194.
- Caicedo-Martínez, L.S., Escobar-Lasso S., Zuluaga-Isaza J.C., Londoño-Quiceno C., Orrego-Meza J.G. & Rivera-Pérez J.M. 2012. Review of post-metamorphic frog-eat-frog predation, with a description of a new cases of anurophagy. *Food Webs* 27 (2021) e00191. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fooweb.2021.e00191>
- Cano, E., Sánchez C., Bedoya C. & Daza J.M. 2022. Hábitat y espectro acústico como factores determinantes de la ocupación de anuros neotropicales. *Biota Colombiana* 23 (1).
- Chiapero, F., Flores S., Panigo D. & Carezzano F. Logo. 2019. Morfometría de physalaemus biligonigerus (anura leptodactylidae) en dos ambientes con distinta perturbación. *The Biologist* Vol. 17, N°. 1, Pp. 51-59.
- Chinchilla-Lemus, W. & Meneses-Pelayo, E. 2016: *Pristimantis bacchus* (wine Robber frog). Parental care and clutch size. *Herpetol. Rev.* 47: 646-647.
- Chinchilla-Lemus, W., Serrano-Cardozo, V. & Ramírez- Pinilla, M. 2020. Reproductive activity, microhabitat use, and calling sites of *Pristimantis bacchus* (Anura: Craugastoridae). *Koninklijke Brill NV, Amphibia-Reptilia* 41 (2020): 1-11.
- Crump, M. L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Miscellaneous Publications* (6) University of Kansas. 69 p
- Duarte-Marín, S., González-Acosta C, Vargas-Salinas F. 2018. Estructura y composición de ensamblajes de anfibios en tres tipos de hábitat en el Parque Nacional Natural Selva de Florencia, Cordillera Central de Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 42(163):227-236.
- Green, D. M. 2003. The ecology of extinction: population fluctuation and decline in amphibians. *Biological conservation*, 111(3), Pp 331-343.
- Gutiérrez-Lamus, D., Serrano, V.H. & Ramírez-Pinilla, M.P. 2004. Composición y abundancia de anuros en dos tipos de bosque (natural y cultivado) en la cordillera Oriental de Colombia. *Caldasia*. 26: 245-264.
- Hammer, Ø., Harper DAT, & Ryan PD. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontología Electrónica* 4(1): 9 pp.
- Heyer, R., Donnelly, M.A., Foster, M. & McDiarmid, R. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press. Washington, DC.
- Hijmans, R.J., Cameron, S.E., Parra, J.L., Jones, P.G. & Jarvis, A. 2005. Very high-resolution interpolated climate

- surfaces for global land areas. *Int. J. Climatol.* **25**: 1965–1978.
- Jakob, E.M., Marshall S.D. & Uetz G.W. 1996. Estimating fitness: a comparison of body condition indices. *Oikos*. **77**, 61–67.
- Krebs, C.J. 2001. *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. 5th ed. Benjamin Cummings Publishers. California.
- Lynch, J.D. & Duellman, W.D. 1997. Frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) in western Ecuador: systematics, Ecology, and Biogeography. Natural history museum the university of Kansas. Lawrence, Kansas.
- Manly, B.L., McDonald, L. & Thomas, D. 1993. *Resource Selection by Animals. Statistical design and analysis for field studies*. Chapman and Hall. London
- Marsh, D. M. & Pearman P. B. 1997. Effects of habitat fragmentation on the abundance of two species of leptodactylid frogs in an Andean montane forest, *Conservation Biology* **11**(6):1323–1328
- Mazerolle, M.J. 2001. Amphibian activity, movement patterns, and body size in fragmented peat bogs. *Journal of Herpetology*. **35**(1), 13–20.
- Mineros, R. 2016. Talla, condición corporal y complejidad trófica de *Trachycephalus typhonius* en un paisaje fragmentado en el sur de Quintana Roo, México. Disponible en: [https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1497/1/100000057642\\_documento.pdf](https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1497/1/100000057642_documento.pdf)
- Navas, C. 2003. Herpetological diversity along Andean elevational gradients: links with physiological ecology and evolutionary physiology. *Comparative Biochemistry and Physiology*. Parte A, 469–485.
- Neckel-Oliveira, S. & Gascon, C. 2006. Abundance, body size and movement patterns of a tropical treefrog in continuous and fragmented forests in the Brazilian Amazon. *Biological Conservation*, **128**:308–315.
- Rasband, W.S. 1997. *Image J: Image Processing and Analysis in Java*. US National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA. Disponible en <http://imagej.nih.gov/ij/>
- Restrepo, A., Velasco J.A. & Daza J.M. 2017. Extinction risk or lack of sampling in a threatened species: Genetic structure and environmental suitability of the neotropical frog *Pristimantis penelopis* (Anura: Craugastoridae). *Papeís Avulsos de Zoología*, **57**(1).
- Schulte-Hostedde, A.I., Zinner, B., Miller, J.S., & Hickling, G.J. 2005. Restitution of mass-size residuals: validating body condition indices. *Ecology*, **86**, 155–163.
- The IUCN Red List of Threatened Species. 2017. *Pristimantis bacchus*. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/es/species/56447/85861400#habitat-ecology>. [14 de abril de 2024].
- Urbina-Cardona, J.N. 2008. Conservación de la herpetofauna neotropical: líneas de investigación y desafíos. *TropConserv Sci. 1* (4): 359–75.
- Urbina-Cardona, J.N. & Reynoso, V.H. 2009. Uso del microhábitat por hembras grávidas de la rana de hojarasca *Craugastor loki* en La Selva alta perennifolia de Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Rev. Mex. Biodivers.* **80**:571–573.
- Wake D.B. & Vredenburg V.T. 2008. Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **105**, 11466–11473.
- Warkentin, K. M. 1995. Adaptive plasticity in hatching age: a response to predation risk trade-offs. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **92**: 3507–3510.
- Welsh, H. H., Pope, K. L., & Wheeler, C. A. 2008. Using multiple metrics to assess the effects of forest succession on population status: a comparative study of two terrestrial salamanders in the US Pacific Northwest. *Biological Conservation*, **141**, 1149–1160.

---

#### Yeni P. Pedroza-Cabrera

**Uso del microhábitat y condición corporal de la especie amenazada *Pristimantis bacchus* (Anura: Strabomantidae) en la Reserva ProAves Reinita Cielo Azul.**

**Citación del artículo:** Pedroza-Cabrera, Y. P. 2024. Uso del microhábitat y condición corporal de la especie amenazada *Pristimantis bacchus* (Anura: Strabomantidae) en la Reserva ProAves Reinita Cielo Azul. *Conservación Colombiana*, **29**(1), 58–64pp. <https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n1a6>