

Artículo original

Notas sobre la ecología poblacional de *Pholidobolus montium* (Sauria: Gymnophthalmidae) en una localidad de Mulaló, Ecuador

Notes on the population ecology of *Pholidobolus montium* (Sauria: Gymnophthalmidae) in a locality of Mulaló, Ecuador

Salomón M. Ramírez-Jaramillo

Investigador independiente, Quito, Ecuador

Resumen

Durante seis meses de muestreo se evaluó una población de *Pholidobolus montium* en una localidad de Mulaló ubicada en un área intervenida con remanentes de vegetación nativa. Se establecieron dos puntos de muestreo: P1 y P2. En P1 se delimitó un área de 15 x 15 m y se colocaron piedras con tamaños entre 15 x 15 cm y 40 x 30 cm. Se empleó el método de captura, fotoidentificación y recaptura y se estimó el tamaño de la población durante el periodo de muestreo. En P2 se delimitó un área de 10 x 10 m donde se realizaron capturas únicas durante dos días y se calculó la abundancia total del sitio. En P1 se hicieron 30 capturas-recapturas de 27 individuos únicos para una estimación de 124 individuos, es decir, una densidad poblacional de 1,8 individuos por m². En P2 se hicieron 12 capturas únicas, lo que arrojó una densidad poblacional de 1 individuo por 8,3 m². En los dos sitios de muestreo, la longitud rostro cloaca (LRC) fue entre 2,6 y 9,1 cm. La cola intacta registra el mayor número de individuos en ambos sitios de muestreo, en P2, el porcentaje de colas regenerada y ausente fue mayor que en P1, considerando así que P2 está más expuesto a depredadores. En la comunidad de saurios andinos esta especie presenta simpatria con *Pholidobolus affinis* y *Stenocercus cadlei*.

Palabras clave: Educación ambiental; Interacciones; Lagartija; Evaluación poblacional; Uso de percha.

Abstract

During six months of sampling, a *Pholidobolus montium* population was evaluated in the locality of Mulaló, located in a disturbed area with remnants of native vegetation. Two sampling sites were established: P1 and P2. In P1, an area of 15 x 15 m was set, where stones between 15 x 15 cm and 40 x 30 cm were placed and the capture-photo-identification-recapture method was used to estimate the population size during the six months of sampling. In P2, an area of 10 x 10 m was delimited, single captures were made during two days of sampling, and the total abundance of the site was calculated. In P1, 30 capture-recaptures corresponded to 27 unique individuals with 124 total individuals for a population density of 1.8 individuals/m². In P2, there were 12 unique captures and a population density of 1 individual/8.3m² was calculated. Individuals' snout-vent length (SVL) ranged from 2.6 to 9.1 cm. As for the condition of the tails, intact ones prevailed in the two sites; a higher percentage of regenerated and absent tails was present in P2 compared to P1, as it is more exposed to predators. This Andean saurian species shows sympatry with *Pholidobolus affinis* and *Stenocercus cadlei*.

Keywords: Environmental education; Interactions; Lizard; Perch use; Population size.

Citación: Ramírez-Jaramillo SM. Notas sobre la ecología poblacional de *Pholidobolus montium* (Sauria: Gymnophthalmidae) en una localidad de Mulaló, Ecuador. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 2024 Oct 28. doi: <https://doi.org/10.18257/racefyn.2658>

Editor: Martha Patricia Ramírez Pinilla

Correspondencia:

Salomón M. Ramírez-Jaramillo;
sz.biosupay@gmail.com

Recibido: 30 de mayo de 2024

Aceptado: 29 de septiembre de 2024

Publicado en línea: 28 de octubre de 2024



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Introducción

La lagartija de jardines de Quito, *Pholidobolus montium* (Peters 1862), es un saurio con distribución restringida y endemismo regional que se encuentra desde la provincia de Cotopaxi en Ecuador hasta Ipiales, en el departamento colombiano de Nariño (Torres-Carvajal & Mafla-Endara, 2013; Cisneros-Heredia, 2015), entre los 1.690 y los 4.100 m

s.n.m. (Mármol-Guijarro *et al.*, 2022). Es de comportamiento críptico y se asocia a sitios pedregosos donde ubica refugios y nidos de reproducción (Montanucci, 1973; Ramírez-Jaramillo, 2016). Su hábito semifosorial ha limitado su estudio, y aunque hay aportes recientes sobre su biología, ecología e historia natural, son pocos los registros relativos al tamaño de sus poblaciones (Goldberg, 2009; Poma-Soto *et al.*, 2021; Ramírez-Jaramillo, 2016, 2022). Los estudios poblacionales en lagartijas andinas terrestres son importantes, ya que presentan diferencia en sus abundancias comparadas con las lagartijas terrestres tropicales, lo cual explicaría que existan más estudios en lagartijas de tierras bajas (Méndez-Galeano, 2020).

El monitoreo biológico es una herramienta eficaz en los estudios de ecología, conservación y manejo de la vida silvestre, ya que así se detectan los cambios ocurridos en las poblaciones, los ensambles, las comunidades o los gremios, lo que resulta clave para la comprensión de sus dinámicas temporales y espaciales y las causas bióticas, abióticas, naturales o de origen antrópico que las explican (Moreno, 2019).

El presente estudio responde a un enfoque de ciencia participativa que se empleó como herramienta de educación ambiental y monitoreo biológico entre 2013 y 2014. En él participaron niños y jóvenes estudiantes entre los 8 y los 17 años, quienes aplicaron la metodología y recolectaron los datos en campo como parte del proceso de interacción y aprendizaje en la naturaleza. El objetivo fue evaluar la población empleando metodologías distintas en dos tipos de microhábitat, así como determinar y analizar la condición de la cola y el tamaño corporal de los individuos mediante evaluaciones temporales en un área agropecuaria cercana a Mulaló.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia de Mulaló (78°35 '34,9" W y 0°45 '58,4" S), situada a 3.016 metros de altitud dentro de un ecosistema de arbustal siempreverde montano en el norte de los Andes (MAE, 2013) (Figura S1A, <https://www.raccefn.co/index.php/raccefn/article/view/2658/4463>). La cobertura vegetal natural de la zona ha sido reemplazada por cultivos de brócoli, rosas y pasto para ganado, incluidas pequeñas plantaciones de *Eucalyptus globulus* (eucalipto), combinadas con *Cipreus* sp. (ciprés) y *Pinus radiata* (pino), empleadas para limitar propiedades o usos del suelo. Los remanentes de sotobosque son pocos y presentan vegetación xerofítica, con algunas hierbas y pequeños arbustos que se asocian a los cipreses, eucaliptos y pinos (Valencia *et al.*, 1999).

La temperatura promedio mensual es de 8,4 °C; la época lluviosa va de octubre a junio, siendo los meses más lluviosos diciembre y abril, en tanto que la época seca va de julio a septiembre, siendo agosto el mes más seco (INAMHI, 2014).

Trabajo de campo

El estudio formó parte de un programa de educación ambiental en la escuela primaria y secundaria; los animales manipulados no fueron sacrificados y no se hicieron recolecciones, solamente fueron medidos, fotografiados y devueltos a su hábitat. Se aplicó este enfoque ético con el fin de promover el derecho de la vida silvestre entre los estudiantes.

Para evaluar la población de *Pholidobolus montium* en esta localidad, se hicieron dos evaluaciones con la técnica de muestreo por parcelas (Sánchez, 2011) a las que se denominó cuadrantes (más pequeños que una parcela) que se adaptaron a dos tipos de microhábitat. En el primero, la población se determinó a partir de 12 muestreos en seis meses, estimándose el número de individuos con el método de captura, marca y recaptura. Siguiendo el estudio de Ramírez-Jaramillo (2016), en este sitio se adecuó el microhábitat como lugar de refugio y reproducción de *P. montium* y se hizo el primer muestreo (P1) para determinar los cambios en el número de individuos y nidos registrado por Ramírez-Jaramillo (2016). El hábitat del sitio consiste en vegetación herbácea (<50 cm de alto) rodeada de árboles de pino (*Pinus* sp.), eucalipto (*Eucalyptus* sp.) y ciprés (*Cipreus* sp.). A comienzos de septiembre de 2013

se delimitó un cuadrante de 15 x 15 metros y allí se colocaron 24 piedras de tamaños entre 15 x 15 cm y 40 x 30 cm en vegetación herbácea de <30 cm de alto; las piedras se colocaron a distancias entre los 50 y los 100 cm y se dispusieron aleatoriamente dentro del cuadrante. Entre enero y junio de 2014 tres observadores efectuaron 12 muestreos realizados dos veces por mes durante 25 minutos/persona, acumulando así un total de 75 minutos/persona de esfuerzo muestral (**Figura S1B**, <https://www.raccefyfyn.co/index.php/raccefyfyn/article/view/2658/4463>). En seis meses de estudio se acumularon cinco horas/persona de muestreo, es decir, 15 horas/persona de esfuerzo total de muestreo. Los individuos capturados fueron fotografiados en el vientre utilizando las manchas naturales como método de marcaje para la foto-identificación (**Ramírez & Rodríguez, 2011; Ramírez-Jaramillo, 2017; Pérez-Lara & Ramírez-Jaramillo, 2021**); se empleó una cámara fotográfica Canon SX50HS. Los individuos se ubicaron en un terrario para su evaluación y se los liberó al día siguiente en el mismo sitio donde habían sido encontrados. En este sitio de muestreo se hizo el monitoreo de puestas de huevos (**Ramírez-Jaramillo, 2016**), así como la inspección de las piedras colocadas en 2013.

En el segundo microhábitat, la población se determinó con dos muestreos casi seguidos, cuantificando la abundancia poblacional mediante la captura. Este segundo sitio de muestreo (P2) se ubicó a 300 metros de distancia del primero; allí el hábitat se caracteriza por tener un suelo de pequeñas piedras con vegetación herbácea (<40 cm de alto), rodeada de pocos arbustos, asentamientos humanos y pastizales (**Figura S1C**, <https://www.raccefyfyn.co/index.php/raccefyfyn/article/view/2658/4463>). En abril de 2014 se delimitó un cuadrante de 10 x 10 metros y se hicieron dos muestreos; el 30 de abril y el 2 de mayo se hicieron búsquedas activas, se removieron las piedras y cuatro observadores hicieron capturas durante 25 minutos/persona (100 minutos/persona de esfuerzo muestral diario) para acumular 50 minutos/persona de muestreo, es decir, 200 minutos/persona de esfuerzo muestral. Los individuos capturados el 30 de abril fueron colocados en un terrario adecuado, con el fin de evitar el recuento, y se los liberó el 2 de mayo en el mismo sitio después del segundo muestreo.

Dado que las evaluaciones poblacionales se hicieron con fines de educación ambiental, los muestreos carecieron de una estandarización metodológica. Los muestreos en P1 estuvieron a cargo de los jóvenes y en P2 los hicieron los niños. En los dos microhábitats se tomaron dos medidas morfológicas de los individuos capturados: longitud rostro cloaca (LRC) y longitud de la cola (LC), que luego se compararon. Para describir la condición de las colas se establecieron tres categorías (**Domínguez-López et al., 2014; Ramírez-Jaramillo, 2022**): 1) intacta, es decir, cola completa sin mutilación o regeneración; 2) ausente, o sea, la cola cortada en algún segmento o con menos del 40 % de la longitud normal, y 3) regenerada, cuando la cola aparece larga y regenerada.

Análisis de datos

La información obtenida en campo sobre las capturas y recapturas de *P. montium* se tabuló en una matriz con los siguientes datos ecológicos: número de individuos (N), número de huevos (NH), LRC, LC y condición de la cola (intacta, ausente o regenerada).

La foto-identificación se hizo de forma manual (**Ramírez & Rodríguez, 2011; Ramírez-Jaramillo, 2017; Pérez-Lara & Ramírez-Jaramillo, 2021**) cumpliendo con los siguientes preceptos: 1) muestras representativas de la población, 2) manchas permanentes y correctamente registradas, 3) distribución aleatoria de los animales liberados en la población, y 4) manchas que no afectan la probabilidad de recaptura.

Assumiendo que la población era cerrada durante el periodo del estudio, se empleó el estimador de **Schumacher y Eschmeyer (1943)**, considerado apropiado para estimar tamaños poblacionales basados en recapturas de varias muestras (**Krebs, 1989; Donnelly & Guyer, 1994**), y cuya fórmula matemática es:

$$N = \frac{\sum t (Ct * Mt^2)}{\sum (Rt * Mt)}$$

donde N corresponde al tamaño poblacional, Ct al número de capturas, Rt al número de recapturas, y Mt al número de capturas con marcas realizadas antes del muestreo.

Para estimar la población, se agruparon las 12 muestras en seis meses. El tamaño corporal de las muestras se analizó estadísticamente mediante la prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$); en ambos casos se utilizó el programa estadístico BioEstat 5.0 (Ayres *et al.*, 2007). La densidad bruta (denominada densidad poblacional) se calculó de acuerdo con el área de muestreo y el número total de individuos registrados en cada sitio.

Resultados

Estimación poblacional

Durante enero y junio de 2014, en el cuadrante de estudio P1, se registraron 30 individuos mediante captura-recaptura, lo que corresponde a 27 individuos con registros de única captura (**Figura S2**, <https://www.raccefyfyn.co/index.php/raccefyfyn/article/view/2658/4463>) y tres de recaptura. Se registró una densidad poblacional de 0,12 individuos/m² (1 individuo/8,3 m²). Mediante el método de Schumacher & Eschmeyer (1943), la población se estimó en 124 individuos (**Tabla 1**), con una densidad poblacional calculada a partir de esta estimación poblacional de 1,8 individuos/m².

Fluctuación poblacional

Durante los seis meses de estudio se registraron entre cuatro y seis individuos en el cuadrante P1. Los meses con mayor abundancia de individuos fueron febrero y junio y los de menor abundancia, marzo y mayo. El número de huevos puestos varió entre seis y 16, con más abundancia en febrero y menos en mayo (**Figura 1**).

Abundancia poblacional

En el cuadrante P2, durante los dos días de muestreo el número de individuos fue de 12 (**Figura S3**, <https://www.raccefyfyn.co/index.php/raccefyfyn/article/view/2658/4463>); se capturaron seis individuos en el primer día (50 % de los registros) y en el segundo, otros seis. La densidad poblacional fue de 0,12 individuos/m² (1 individuo/8,3 m²).

Tamaño corporal

La LRC en los 30 individuos capturados en P1 varió entre 26 y 53 mm y la LC entre 22,5 y 90,5 mm. En P2 se registraron 12 individuos con LRC entre 33 y 55 mm y una LC entre 29 y 91 mm (**Figura 2**). La LRC presentó una diferencia significativa entre las muestras de P1 y P2 ($H=6,434$; $p=0,01$), en tanto que en la LC no hubo diferencias significativas ($H=0,325$; $p=0,568$).

Tabla 1. Estimación del tamaño poblacional de *Pholidobolus montium* en P1, utilizando el método de Schumacher-Eschmeyer

P1	No Muestra	No Capturas	No Recapturas	No Marcas antes del muestreo
Ene	1	5	0	0
Feb	2	6	0	5
Mar	3	4	1	11
Abr	4	5	1	14
May	5	4	0	18
Jun	6	6	1	22
Total	6	30	3	70
Tamaño poblacional				124 individuos
Varianza				0,05
Error estándar				11,56

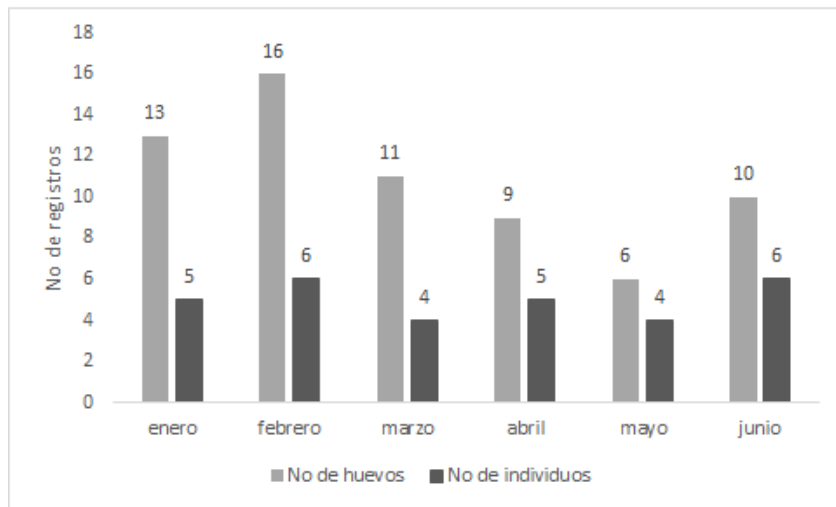


Figura 1. Fluctuación poblacional y de puestas de huevos de *Pholidobolus montium* durante seis meses de muestreo entre enero y junio de 2014 en P1

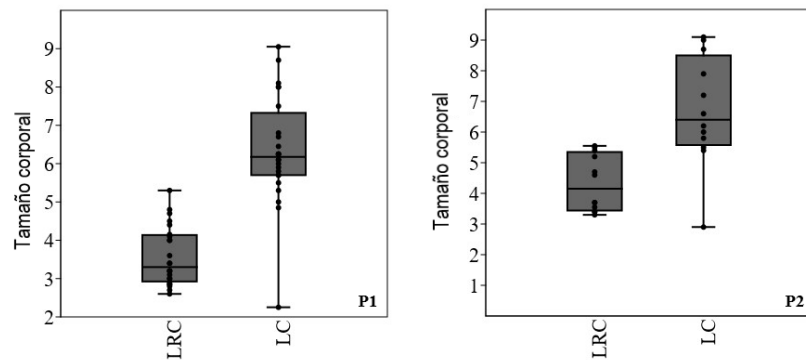


Figura 2. Tamaño corporal e intervalos de la LRC y LC (en mm) de *Pholidobolus montium* en dos cuadrantes de muestreo. Líneas verticales y terminadas en T: rango de máximos y mínimos. Punto negro central dentro de la caja gris: media aritmética. Caja gris oscura: desviación estándar de límites. Línea horizontal dentro de la caja gris: mediana. Demás puntos negros: cuartiles, error estándar y varianza

Condición de la cola

En los seis meses de estudio la condición de la cola en los dos cuadrantes fue la siguiente: cola ausente en el 7,1 % de los casos; cola regenerada en el 26,1 %, y cola intacta en el 66,6 %. En P1 la categoría ausente se presentó en el 6,6 % de los casos; la regenerada en el 23,3 %, y la intacta en alrededor del 70 %. En P2 la categoría ausente se presentó en el 8,3 % de los casos; la regenerada en el 33,3 %, y la intacta en el 58,3 % (**Tabla 2**).

Relaciones ecológicas

En P1 el microhábitat que se formó entre las piedras y la vegetación herbácea tras cuatro meses fue similar a lo registrado por **Ramírez-Jaramillo** (2016), con un ambiente propicio para refugiarse, alimentarse y hacer nidos. Entre la fauna edáfica se registraron ciempiés, hormigas, escarabajos, babosas, siete cueros, planarias y ranas (*Pristimantis unistrigatus*); en los alrededores se presentó *Stenocercus cadlei*, y cerca de una acequia, subiendo hacia los arbustos, *Gastrotheca* sp. En una ocasión se observó a un individuo adulto alimentándose de un *Tenebrio* sp., mientras que dos juveniles se vieron cerca de

hormigueros. Como depredador potencial directo, se observaron en las cercanías individuos de *Falco femoralis* perchados en busca de presas, similar a lo registrado en la dieta de *F. sparverius* por Ramírez-Jaramillo *et al.*, 2018. También se observó *Didelphis pernigra*.

El 17 de abril de 2014 se registró en P1 un individuo adulto de *P. affinis* (LRC=43 mm; LC= 101 mm), con la cola intacta (**Figura 3**), siendo el único registrado durante los seis meses de muestreo. Esto ocurrió en la misma área de estudio donde Ramírez-Jaramillo (2016) reportó un individuo (LRC= 5,4 y LC= 4,1cm) a lo largo de 13 meses. Este hecho corrobora que la simpatria entre las dos especies congéneres se ha mantenido en el tiempo (Montanucci, 1973; Hillis & Simmons, 1986; Ramírez-Jaramillo, 2016), aunque en esta zona de distribución limítrofe sus poblaciones son mucho menores que las de *P. montium*.

Asimismo, se constató la simpatria con *S. cadlei*, especie de la que se registraron dos individuos durante el estudio (un individuo muerto a 100 m del área de muestreo P1 y una observación visual a 150 m del área de muestreo P2).

Discusión

Las técnicas de muestreo y los análisis fueron distintos en cada microhábitat de estudio, pese a que los dos sitios se caracterizan por tener intervenciones antrópicas. En P1 se creó primero un microhábitat adecuado (Ramírez-Jaramillo, 2016) donde hubo 30 registros mediante captura-recaptura, correspondientes a 27 individuos únicos en un área de 225 m², con 24 piedras dispuestas sobre la vegetación, en tanto que durante 13 meses de estudio en un área de 2 m², con dos piedras dispuestas sobre la vegetación, Ramírez-Jaramillo (2016) registró 17 individuos (que no fueron marcados). Es notable el incremento de registros tras la colocación de las piedras, aunque también en el área de muestreo se reporta un aumento. Dado que el microhábitat que se forma entre las piedras y la vegetación herbácea es adecuado para el desarrollo de nidos, se podría pensar que su aumento permitiría un mayor número de avistamientos, sin embargo, aunque estos se incrementaron, no duplicaron lo registrado en 2013. Puede decirse, entonces, que la disposición de las piedras parece no

Tabla 2. Registro de la condición de la cola de *Pholidobolus montium* en dos cuadrantes de muestreo

Condición de la cola	P1	P2	Total
Intacta	21	7	28
Ausente	2	1	3
Regenerada	7	4	11
Total	30	12	42



Figura 3. Individuo de *Pholidobolus affinis* registrado durante el estudio. **A.** Vista frontolateral. **B.** Detalle de la presencia y ausencia de escamas prefrontales, presentes en *Pholidobolus affinis*. **C.** Patrón de manchas ventrales

tener mayor influencia en el número de individuos registrados, por lo menos no en el momento del estudio, aunque es posible que las hembras identifiquen estos lugares como adecuados y los utilicen en el futuro.

En otro sentido, la escasa recaptura sugiere que los individuos que visitan las piedras son diferentes y que están bien distribuidos en el área, ocupando una mayor área calculada (1 individuo/8,3 m², que puede ser un valor cercano o que sirva como referencia), y que no existe territorialismo en la especie. La asociación de individuos con las piedras podría deberse a una preferencia de uso según el género (**Méndez-Galeano**, 2020), ya que las hembras son las encargadas de encontrar el lugar adecuado para que se desarrollen los huevos que depositan.

La dinámica poblacional fue mayor en febrero, seguido de enero, mientras que en mayo hubo menos registros. En contraste, en el estudio de **Ramírez-Jaramillo** (2016) hubo una mayor abundancia en septiembre, seguido de enero y abril, mientras que en mayo esta fue menor, similar a lo aquí registrado.

En P2 se registraron 12 individuos en dos días de muestreo en un microhábitat predominantemente formado por pequeñas piedras y vegetación por debajo de los 40 cm, lo que puede incentivar sus visitas, especialmente en días soleados, cuando salen por motivos de termorregulación. **Poma-Soto et al.** (2021), aunque no reportan el área de muestreo o tiempo de esfuerzo, registraron 16 individuos en agosto y 19 en septiembre en la localidad de Calacalí, más al norte de la del presente estudio.

En este estudio se registraron 27 individuos en P1 y 12 individuos en P2, resultados que difieren de los obtenidos por **Méndez Galeano** (2020), autor que reportó una menor abundancia de gimnoftálmidos de alta montaña que de tierras bajas. Los resultados de este estudio se acercaron más a la abundancia de los gimnoftálmidos de tierras bajas.

En los dos sitios de estudio la densidad poblacional a partir de la abundancia poblacional fue igual (1 individuo/8,3 m²). En contraste, la estimación poblacional en P1 fue de 1,8 individuos/m², valor que constituye una sobreestimación, al igual que los 80.000 ind/Ha reportados por **Ramírez-Jaramillo** (2016).

El número de huevos en los nidos varió entre cuatro y seis de enero a junio, siendo enero el mes con el primer registro de puestas. En los siguientes meses hubo tanto incremento como reducción de las puestas, debido a la presencia de nidos grupales (**Medina-Rangel**, 2013; **Ramírez-Jaramillo**, 2016) en los que los huevos eclosionan en 216 días (**Bustard**, 1964). Sin embargo, la variación mensual en el número de huevos fue pequeña, así como el número de huevos registrados cada mes. **Ramírez-Jaramillo** (2016) encontró una variación entre cero y 34 huevos durante 13 meses.

Los resultados reiteran la idea de que las hembras pueden reproducirse durante todo el año (**Ramírez-Jaramillo**, 2016), ya que se registraron hembras grávidas en los meses de marzo, abril y mayo, así como fluctuaciones cortas en el número de huevos registrados a partir de enero de 2014.

En cuanto a la diferencia en la LRC, en P2 se registraron individuos más grandes, pero también una mayor incidencia de depredadores. En comparación con el estudio de **Ramírez-Jaramillo** (2016), se encontró que en P1 hubo una diferencia significativa en las poblaciones temporales ($H=10,791$; $p=0,001$), mientras que en P2 esta no se dio ($H=1,279$; $p=0,258$), por lo que su tamaño fue similar en los dos estudios. Es decir, en este estudio, se registraron en P1 individuos más pequeños que los registrados anteriormente. En contraste, su LC no presentó diferencias.

La frecuencia de la cola intacta en los individuos en ambos sitios de muestreo fue similar a lo reportado por **Ramírez-Jaramillo** (2022). Sin embargo, se observó que en P2 se registraron más los individuos con cola ausente y regenerada, lo que sugiere una mayor exposición a depredadores en este tipo de microhábitat (**Medina-Rangel & Cárdenas-Arévalo**, 2015). Por el contrario, P1 al parecer ofreció un mayor resguardo frente a los depredadores, ya que durante la manipulación de los individuos no se observaron anomalías o malformaciones.

En cuanto a los saurios simpátricos, durante el monitoreo se avistaron las especies *P. affinis* y *S. cadlei*, y, aunque sus avistamientos fueron escasos, se puede mencionar que en este sitio la población de *P. montium* es mayor que las de *S. cadlei* y *P. affinis*.

El individuo registrado de *P. affinis* presenta dos escamas prefrontales, característica compartida con *P. prefrontalis*. Sin embargo, la presencia de dos escamas supraoculares es una característica de *P. prefrontalis* y *P. montium*, así como una variación en la morfología de *P. affinis* (Montanucci, 1973), lo que puede sugerir un proceso de hibridización o especiación, ya que las lagartijas *Pholidobolus* presentan diversidad y variación entre algunas poblaciones (Parra *et al.*, 2020).

El presente estudio se restringió a dos cuadrantes, con dos tipos de muestreo y tuvo poca representatividad temporal, sin embargo, los datos obtenidos son importantes. La recopilación de datos y la manipulación de las lagartijas por parte de los niños y jóvenes fueron exitosas y una tarea emocionante para ellos. Siempre que el interés y la falta de miedo estén presentes, es posible trabajar en este tipo de proyectos, naturalmente con la planificación necesaria para su ejecución.

Conclusiones

Este estudio y los registros publicados en 2016 aportan importantes insumos para diseñar e implementar programas de educación ambiental y monitoreo de esta lagartija andina en áreas urbanas o rurales, incluidos su comportamiento y tolerancia ante determinados sitios sujetos a la antropización.

En lo relativo al monitoreo, se destaca la colocación de piedras, ya que en el momento del muestreo con los chicos es fácil registrar la especie en su microhábitat simplemente alzando la piedra, puesto que, al ser una especie semifosorial, es muy escurridiza. La disposición de rocas para el monitoreo de esta especie podría facilitar la exploración de áreas de más de 15 x 15 m.

Aunque las técnicas y el tiempo de esfuerzo de muestreo fueron diferentes en cada sitio, la densidad poblacional con base en la abundancia poblacional fue similar (1 individuo/8,3 m²), por lo que puede ser un valor aproximado mínimo del área de vida calculado de un individuo. La comunidad de los saurios andinos en esta localidad presenta tres especies, los congéneres *P. affinis* (con 3 %), *P. montium* y *S. cadlei*.

Información suplementaria

Ver la información suplementaria en <https://www.raccefyln.co/index.php/raccefyln/article/view/2658/4463>

Agradecimientos

A la Fundación Sierra Flor por abrirme las puertas y darme la oportunidad de ser parte de su proyecto de educación no tradicional. Gracias a Jacky Barreiro y Viviana Tantardini por darme la apertura y motivación para realizar mis prácticas de ecología en campo y enseñar a la comunidad, a Miguel Pérez, Alicia González, y Joan Rovira, entre otros, por su participación en este aprendizaje compartido y por su ayuda durante mi estancia. A los niños y jóvenes que me ayudaron y acompañaron durante las clases impartidas en el campus entre el 2012 y el 2014. A toda mi familia por su constante apoyo durante estos años. A Santiago Villamarín por su ayuda en la identificación de tenebrios. A los revisores anónimos por sus acertadas sugerencias.

Contribución de los autores

Salomón Ramírez desarrolló la metodología, ayudó en la toma de datos, compiló y analizó la información que se levantó durante las horas de cátedra impartidas durante 2012-2014. Los niños y jóvenes entre ocho y 17 años de la UESF hicieron las capturas de los individuos y la toma de datos durante 2014.

Conflicto de Intereses

El autor declara que no tiene conflicto de intereses.

Referencias

- Ayres, M., Ayres, M. Jr., Ayres, D. L., Santos, A. A. (2007). Bio Estat 5.0: aplicações estatística nas áreas das ciências biológicas e médicas. Sociedade Civil Mamirauá. CD-ROM. <https://mamiraua.org.br/downloads/programas/>
- Bustard, R. (1964). Egg laying and incubation of the striped mountain lizard *Pholidobolus montium* (Teiidae) with notes on an incubator. *British Journal of Herpetology*, 3, 163-164. <https://www.thebhs.org/publications/the-herpetological-journal/volume-1-number-3-december-1986/1132-volume-1-number-3-december-1986-full-issue>
- Cisneros-Heredia, D. F. (2015). *Pholidobolus montium*. IUCN Red List of Threatened Species Versión 2023-1. <https://www.iucnredlist.org>
- Donnelly, M. A. & Guyer, C. (1994). Estimating population size. En: Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.A.C. Hayek y M.S. Foster (Eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity, standard methods for Amphibians* (183-205). Smithsonian Institution Press.
- Goldberg, S. R. (2009). Note on reproduction of *Pholidobolus* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Ecuador. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society*, 44, 167-168. <https://chicagoherp.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2019/12/4411.pdf>
- Hillis, D. M. & Simmons, J. E. (1986). Dynamic change of a zone of parapatry between two species of *Pholidobolus* (Sauria: Gymnophthalmidae). *Journal of Herpetology*, 20, 85-87. <https://doi.org/10.2307/1564130>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). (2014). Anuario Meteorológico Nro. 51-2011.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological methodology*. Harper and Row Publishers Inc.
- Mármol-Guijarro, A., Maffa-Endara, P., Rodríguez-Guerra, A. (2022). *Pholidobolus montium*. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio.com>
- Medina-Rangel, G. F. (2013). *Anadia bogotensis* (Bogota *Anadia* lizard) nesting. *Herpetological Review*, 44, 312-313. https://www.researchgate.net/publication/251573750_Anadia_bogotensis-Nesting
- Medina-Rangel, G. F. & Cárdenas-Arévalo, G. (2015). Relaciones espaciales y alimenticias del ensamblaje de reptiles del complejo cenagoso de Zapatosa, departamento del Cesar (Colombia). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 55, 143-165. <http://dx.doi.org/10.1590/0031-1049.2015.55.10>
- Méndez-Galeano, M. Á. (2020). Use of microhabitat, shelter preference, activity patterns, population structure and sexual dimorphism of the Andean lizard *Riama striata* (Squamata: Gymnophthalmidae) in a high-altitude urban area of Colombia. *Cuadernos de Herpetología*, 34, 43-51. [https://doi.org/10.31017/CdH.2020.\(2019-022\)](https://doi.org/10.31017/CdH.2020.(2019-022))
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural.
- Montanucci, R. R. (1973). Systematics and evolution of the Andean lizard genus *Pholidobolus* (Sauria: Teiidae). *University of Kansas, Museum of Natural History Miscellaneous Publication*, 59, 1-52.
- Moreno, C. (Edt) (2019). *Biodiversidad en un mundo cambiante*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Pérez-Lara, M. B. & Ramírez-Jaramillo, S. M. (2021). Aportes al conocimiento de la ecología de *Atelopus balios* (Anura: Bufonidae) en el Naranjal, Ecuador. *Revista Colombiana Ciencia Animal Recia*, 13, e774. <https://doi.org/10.24188/recia.v13.n1.2021.774>
- Parra, V., Nunes, P. M. S., Torres-Carvajal, O. (2020). Systematics of *Pholidobolus* lizards (Squamata, Gymnophthalmidae) from southern Ecuador, with descriptions of four new species. *Zookeys*, 954, 109-156. <https://doi.org/10.3897/zookeys.954.50667>
- Poma-Soto, F., Narváez, A. E., Romero-Carvajal, A. (2021). Visual signaling in the semi-fossorial lizard *Pholidobolus montium* (Gymnophthalmidae). *Animals*, 11, 3022. <https://doi.org/10.3390/ani11113022>
- Ramírez, S. & Rodríguez, M. (2011). Estado poblacional y relaciones ecológicas de *Gastrotheca riobambae* (Anura: Hemiphractidae) en dos localidades del Volcán Pasochoa. Prov. Pichincha. Ecuador. *Serie Zoológica*, 10, 69-97. <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-serie-zoologica/article/view/1449>

- Ramírez-Jaramillo, S. M.** (2016). Nidos de *Pholidobolus montium* en un área intervenida de Mulaló, Cotopaxi – Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 37, 29-33. <https://doi.org/10.26807/remcb.v37i1.10>
- Ramírez-Jaramillo, S. M.** (2017). Abundancia poblacional y notas de historia natural de *Gastrotheca riobambae* (Anura: Hemiphractidae) en un valle de Quito, Ecuador. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 28, 159-163. [http://www.herpetologica.org/BAHE/BAHE28\(1\)_\[240\]_06_Cons02.pdf](http://www.herpetologica.org/BAHE/BAHE28(1)_[240]_06_Cons02.pdf)
- Ramírez-Jaramillo, S. M., Allan-Miranda, N. A., Salazar, M., Jácome-Chiriboga, N. B., Robayo, J., Marçayata, A., Reyes-Puig, J. P., Yáñez-Muñoz, M. H.** (2018). Revisión de las presas vertebradas consumidas por *Falco sparverius* en América del sur y nuevos registros para Ecuador, *Hornero*, 33, 51-57. <https://doi.org/10.56178/eh.v33i1.495>
- Ramírez-Jaramillo, S. M.** (2022). Condición de la cola en dos saurios endémicos y el primer registro de colas bifurcadas en *Stenocercus guentheri* (Sauria: Tropiduridae), Andes norte de Ecuador. *Caldasia*, 44, 200-202. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v44n1.77023>
- Sánchez, O.** (2011). Evaluación y monitoreo de poblaciones silvestres de reptiles. En: Sánchez, O., Zamorano, P., Peters, E. & Moya, H. (eds). *Temas sobre conservación de vertebrados silvestres en México* (83-120). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat).
- Schumacher, F. X. & Eschmeyer, R. W.** (1943). The estimate of fish population in lakes or ponds. *Tennessee Academy of Science*, 18, 228-249.
- Torres-Carvajal, O. & Maffa-Endara, P.** (2013). Evolutionary history of Andean *Pholidobolus* and *Macropholidus* (Squamata: Gymnophthalmidae) lizards. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 68, 212-217. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2013.03.013>
- Valencia, R., Cerón, C., Palacios, W., Sierra, R.** (1999). Las formaciones naturales de la Sierra del Ecuador. En: Sierra R (eds.). *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. (79-108). Proyecto Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre/Global Environment Facility-Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.