

Estructura poblacional y uso de microhábitat de *Anolis barkeri* en el sureste de México

Jenny del Carmen Estrada-Montiel¹ , María del Rosario Barragán-Vázquez¹ , José del Carmen Gerónimo-Torres² , Liliana Ríos-Rodas^{3,*} , Marco Antonio Torrez-Pérez⁶ 

- (1) División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Villahermosa-Cárdenas, km 0.5 S/N, Entronque a Bosque de Saloya, Villahermosa, Tabasco, México. CP 86150.
- (2) Instituto Tecnológico de Huimanguillo, Tecnológico Nacional de México, Carretera del Golfo Malpaso-El Bellote Km 98.5, Ranchería Libertad, Huimanguillo, Tabasco, México. CP 86400.
- (3) División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Popular de la Chontalpa. Carretera Cárdenas-Huimanguillo Km. 2.5. R/a Paso y Playa, Cárdenas, Tabasco, México. CP 86556.
- (4) Geoelementos S. A. de C. V. José Pages Llergo No. 124, Col. Lago de las Ilusiones, Villahermosa, Tabasco. CP 86040.

* Autora de correspondencia / Corresponding author: Liliana Ríos-Rodas [ari1707@hotmail.com]

> Recibido / Received: 09/10/2024 – Aceptado / Accepted: 02/03/2025

Cómo citar / How to cite: Estrada Montiel, J. del C., Barragán Vázquez, M. del R., Gerónimo Torres, J. del C., Ríos-Rodas, L., Torrez Pérez, M. A. 2025. Estructura poblacional y uso de microhábitat de *Anolis barkeri* en el sureste de México. *Ecosistemas* 34(1): 2890. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2890>

Estructura poblacional y uso de microhábitat de *Anolis barkeri* en el sureste de México

Resumen: El objetivo del estudio fue determinar la estructura poblacional y el uso del microhábitat de *Anolis barkeri* en una zona de selva tropical de México. Los muestreos se realizaron cada mes con una duración de dos días, con recorridos diurnos y nocturnos de septiembre 2017 a agosto 2018. Se establecieron 10 transectos de 100 m de largo por 15 m de ancho sobre el arroyo, con una separación de 25 m entre ellos. Los individuos fueron registrados mediante el método de encuentros visuales (VES). Se registraron 204 individuos en el periodo de muestreo, de los cuales 110 fueron adultos, 62 juveniles y 32 crías, con una proporción de sexos de M:H= 0.93:1. Se marcó un total de 78 individuos durante los primeros siete meses de muestreo mediante la técnica de ectomización de falanges, posteriormente a través del método captura-recaptura, se calculó el tamaño poblacional, el cual fue de 135 organismos, con una probabilidad de supervivencia del 22 %. La población presentó una distribución espacial agregada y una densidad poblacional de un individuo cada 71.8 m². Los microhábitats utilizados por *A. barkeri* fueron hojas, hojarasca, ramas, rocas, suelo, y troncos, siendo las rocas el más utilizado, con el 77.45 % de los avistamientos, presentando diferencias estadísticamente significativas con respecto a los demás sustratos y el estrato bajo registró el mayor número de avistamientos, presentando diferencias estadísticamente significativas. La población estudiada se encuentra aislada en una nueva área geográfica y los datos obtenidos aportan información demográfica y de selección de hábitat.

Palabras clave: densidad poblacional; especie riparia; estratos; microhábitat; sustrato

Population structure and microhábitat use of *Anolis barkeri* in Southeastern Mexico

Abstract: The objective of the study was to determine the population structure and microhabitat use of *Anolis barkeri* in a tropical rainforest area of Mexico. Sampling was carried out every month for two days, with day and night tours from September 2017 to August 2018. Ten transects of 100 m long by 15 m wide were established on the stream, with a separation of 25 m between them. Individuals were recorded using the visual encounter method (VES). 204 individuals were recorded in the sampling period, of which 110 were adults, 62 juveniles and 32 offspring, with a sex ratio of M: F = 0.93: 1. A total of 78 individuals were marked during the first seven months of sampling using the phalangeal ectomy technique, later through the capture-recapture method, the population size was calculated, which was 135 organisms, with a survival probability of 22%. The population presented an aggregated spatial distribution and a population density of one individual every 71.8 m². The microhabitats used by *A. barkeri* were leaves, litter, branches, rocks, soil, and trunks, with rocks being the most used, with 77.45 % of the sightings, presenting statistically significant differences with respect to the other substrates and the low stratum recorded the highest number of sightings, presenting statistically significant differences. The population studied is isolated in a new geographical area and the data obtained provide demographic and habitat selection information.

Keywords: microhabitat; population density; riparian species; strata; substrate

Introducción

Las especies del género *Anolis*, son comúnmente conocidos como lagartos del nuevo mundo, debido a su distribución de origen neotropical, son lagartijas de hábitos diurnos, que utilizan una gran variedad de hábitats (Roughgarden 1995; Lee 2000; Losos 2009; Pough et al. 2016). Generalmente son de hábitos arborícolas, ocupando diferentes alturas de perchas para forrajeo, refugio y actividades de cortejo durante la etapa reproductiva (García-Rentería et al. 2006); las especies de este género son

usadas como modelos de estudios ecológicos, debido a su gran diversidad y altas densidades poblacionales (Losos 1994; Irschick et al. 1997).

En México, el género *Anolis* está representado por 58 especies (Ramírez-Bautista et al. 2023), dentro de las cuales se encuentra *Anolis barkeri* (Schmidt 1939), una especie endémica de México, de hábitos semiacuático, que habita a lo largo de arroyos que presentan afloramientos rocosos (Robinson 1962; Kennedy 1965; Johnson et al. 2017). Dentro de los estudios sobre la historia natural de la especie, se encuentran los de Birt et al. (2001), donde aportan datos sobre el tamaño poblacional, morfología, proporción de sexos, dieta y reproducción en una población en los Tuxtlas, Veracruz, México; así mismo Ramírez-Bautista y Arizmendi (2004) actualizan la información sobre su biología y ecología, incorporando datos de distribución, hábitat, etología, conservación y factores de riesgo.

Anolis barkeri se distribuye en los estados de Veracruz, Chiapas, Oaxaca y Tabasco (Ramírez-Bautista y Arizmendi 2004); siendo la última entidad la que presenta una distribución más aislada geográficamente y de la cual se desconoce su estado poblacional. La especie se encuentra categorizada por la IUCN en estado vulnerable (VU) (Flores-Villela et al. 2007) y por la NOM 059 SEMARNAT-2010 como sujeta a protección especial (Pr) (SERMANAT 2010), debido a que sus poblaciones podrían encontrarse amenazadas por factores antropogénicos como la tala de árboles maderables y el desmonte de selvas para la agricultura. A pesar de las amenazas que enfrenta la especie, son pocos los estudios que evalúan algunos de sus parámetros poblacionales y los cuales datan de casi dos décadas (Robinson 1962; Kennedy 1965; Birt et al. 2001). Por lo anteriormente expuesto, el objetivo de la presente investigación fue determinar la estructura poblacional y el uso del microhábitat de *A. barkeri* en una selva tropical del sureste de México. Nuestras hipótesis son: a) de acuerdo con estudios previos y a la biología de la especie se espera una baja abundancia de *A. barkeri*; b) debido a la homogeneidad del hábitat y a los afloramientos rocosos a lo largo del arroyo, la distribución de la población será uniforme con una densidad baja; c) debido al apropiado grado de conservación del sitio de estudio donde se encuentra la población permite que ésta se mantenga estable, por lo tanto, las clases etarias estarían conformadas de un mayor número de crías que juveniles y adultos; d) de acuerdo a la historia natural y la biología descrita para el género *Anolis*, en particular para las especies tropicales, se espera que la proporción de sexos sea equitativa; y e) debido a que el sustrato más abundante es roca y este le proporciona rutas de escape y sitios de forrajeo, se espera que el microhábitat más utilizado sea roca en el estrato bajo.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio se realizó sobre un arroyo ubicado en el Ejido Villa de Guadalupe, dentro del complejo Ecoturístico Agua Selva en el municipio de Huimanguillo, Tabasco, México (17°21'38.23" N y 93°36'30.97" O), donde se encuentran relictos de vegetación selvática, en la cual sobresalen especies como cedro (*Cedrela odorata* L.), ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaerth.), bojón (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken), palo mulato (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), palo amarillo (*Terminalia amazonia* (J.F.Gmel.) Exell), orquídeas y begonias, algunas de éstas en peligro de extinción (Palma-López et al. 2007; 2011; Rodríguez-Ocaña y Banda-Izeta 2016). El clima es cálido húmedo con lluvias todo el año (Af), con un rango de temperatura que oscila entre los 22 y 28 °C, la precipitación va de 2000 a 3500 mm anuales, con abundantes lluvias en verano (INEGI 2017).

Trabajo de campo

Se establecieron 10 transectos sobre un arroyo apartados de los senderos utilizados en los recorridos turísticos, los cuales tuvieron 100 m de largo por 15 m de ancho, con una separación de 25 m entre ellos y recorridos en un solo sentido para asegurar la independencia de los datos (Ríos-Rodas et al. 2020). Se realizaron muestreos mensuales de septiembre 2017 a agosto 2018, estableciendo dos días efectivos de recorridos diurnos de 09:00 a 15:00 h y nocturnos de 18:00 a 00.00 h, debido a que la especie presenta actividad durante el día, pero se puede encontrar perchando en la noche entre las rocas; alcanzando un esfuerzo de muestreo de 1210 h/hombres (Altamirano-Álvarez et al. 2016). Debido a las condiciones meteorológicas adversas y la complejidad del terreno en el sitio de estudio, enero fue el único mes que no fue muestreado. Los individuos fueron registrados mediante el método de encuentros visuales (VES) propuesto por Angulo et al. (2006) y Altamirano-Álvarez et al. (2016). Con el objetivo de determinar el tamaño poblacional se realizaron marcajes mediante el método de ectomización de falanges a los individuos capturados de septiembre a diciembre 2017 y de febrero a abril 2018, sumando siete meses de marcajes efectivos; para disminuir los efectos del método de marcaje se modificó la numeración propuesta por Donnelly et al. (1994) y Cruz (2012), asignándola de la siguiente manera: extremidades anteriores y posteriores izquierda, las unidades, extremidad anterior derecha las decenas y extremidad posterior derecha las centenas (Fig. 1). Inmediatamente después del corte se aplicó Cloruro de benzalconio (Mertodol tintura ®) para evitar posibles infecciones. Para identificar las clases etarias se utilizaron las medidas morfométricas propuestas por Birt et al. (2001) y Meyer (1968a): largo hocico-cloaca (LHC) y largo cola (LC) en las siguientes categorías de edades, crías (LHC ≤20 mm, LC ≤50 mm), juveniles (LHC: 40-59 mm, LC ≥55 mm) y adultos (LHC > 60 mm, LC ≥ 70 mm), y el sexo de los individuos se determinó con la presencia/ausencia del abanico gular en los machos, mientras que las hembras, carecen de éste. Los individuos fueron liberados en el sitio de captura después de ser medidos y ectomizados. Para conocer el uso del microhábitat, se registró el sustrato y el estrato ocupado por los individuos visualizados y capturados de *A. barkeri* (Muñoz-Guerrero et al. 2007): entendiéndose como sustrato el sitio donde se encuentra el individuo (hoja, hojarasca, rama, roca, suelo y tronco); y estrato como la altura de percha, donde se emplearon las siguientes categorías: suelo (0 cm), bajo (<49 cm), medio (50-149 cm) y alto (>150 cm a 2 m) (Heyer et al. 1994).

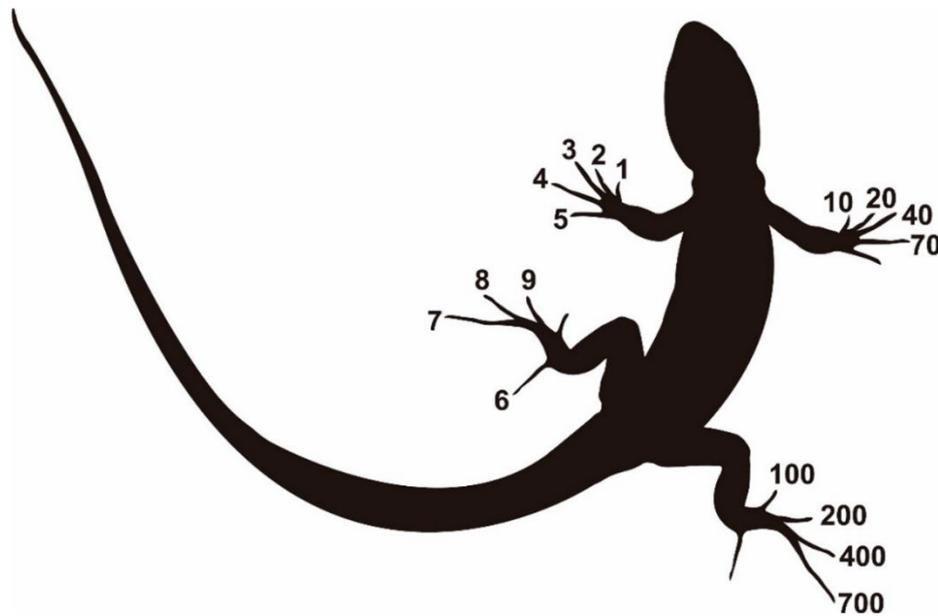


Figura 1. Código de ectomización de falanges en *Anolis barkeri* tomado y modificado de la numeración propuesta por Donnelly et al. (1994) y Cruz (2012).

Figure 1. Phalangeal ectomation code in *Anolis barkeri* taken and modified from the numbering proposed by Donnelly et al. (1994) and Cruz (2012).

Análisis de datos

La proporción de sexos de *A. barkeri* se estimó dividiendo el número de machos entre el número de hembras (Morlans 2004). El tamaño poblacional se calculó con el programa MARK (Cooch y White 2019), utilizando los datos de captura-recaptura de acuerdo a la metodología de Jolly-Seber (Arnason y Mills 1981) y la parametrización de POPAN (Arnason y Mills 1981), el cual permite identificar la supervivencia, el reclutamiento y la abundancia de las lagartijas bajo el supuesto de una población abierta; dónde: P_1 : representa la probabilidad de captura en ocasión 1, ϕ_1 : representa la probabilidad de supervivencia entre cada ocasión de muestreo i y $i + 1$ y b_1 : la probabilidad de que un organismo de la población ingrese a la población entre las ocasiones i e $i + 1$ y sobreviva a la siguiente ocasión del muestreo $1+1$, b_1 también es conocido como PENT (probabilidades de entrada). Se utilizaron constantes (.) y variables (t) esto con el fin de realizar diferentes modelos y posteriormente, se seleccionó a través del criterio de información de Akaike (AICC), el modelo que registró el menor valor (Cooch y White 2019). Se determinó la distribución espacial utilizando la relación varianza/media, donde valores mayores a uno indican una distribución agregada, valores menores a uno una distribución uniforme e igual a uno aleatoria (Morlans 2004). Se calculó la densidad poblacional con la fórmula $D=n/s$, donde n es el número de animales avistados y capturados, y s es la superficie (Mandujano 2011), posteriormente se estimó la presencia de un individuo por m^2 a través de la siguiente fórmula $1/D$. Por último, para comparar tanto el uso de sustratos y estratos se realizaron utilizando la frecuencia de usos y avistamientos a través de la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis (Kruskal y Wallis 1952), donde se utilizó como variable de respuesta la abundancia y como variable independiente los sustratos y estratos respectivamente, seguida de una prueba post-hoc para identificar las diferencias estadísticamente significativas (Ríos-Rodas et al. 2023), esto con ayuda del programa estadístico *Statgraphics Centurion* 18 versión 18.1.13 (Statgraphics Technologies 2022).

Resultados

Durante el periodo de muestreo se avistaron un total de 204 individuos, de los cuales 110 fueron adultos, 62 juveniles y 32 crías, con una proporción de sexo ligeramente sesgada a favor de las hembras (machos: 75, hembras: 80; sex ratio = 0.93). Los meses que presentaron la mayor abundancia fueron octubre y mayo, con 34 y 29 individuos, respectivamente, mientras que la menor abundancia se registró en diciembre y abril (Fig. 2). Se marcaron un total de 78 individuos, de los cuales 11 fueron recapturados, uno de ellos en tres ocasiones y diez en dos, mismos que fueron recapturados en meses seguidos a lo largo del muestreo. Con los organismos marcados, se calculó el tamaño de la población, dando como resultado 135 individuos, la probabilidad de supervivencia fue del 22% entre cada tiempo del muestreo y la probabilidad de recaptura de 57% (Tabla 1). La población de *A. barkeri* mostró una distribución espacial agregada (5.25), con una densidad total de un individuo por cada 71.8 m^2 . De los cuatro estratos utilizados por *A. barkeri*, el estrato bajo registró la mayor abundancia, con 125 de 204 individuos lo que representa el 61.27 % de los avistamientos, seguido del estrato medio con 49 individuos, el estrato alto con 16 y el suelo con 14. El estrato bajo mostró diferencias estadísticamente significativas ($KW = 21.16$, $p < 0.001$) con respecto a los demás estratos (Fig. 3). Se identificaron un total de seis sustratos o microhábitats: hoja, hojarasca, rama, roca, suelo y tronco, siendo roca el microhábitat mayormente utilizado por 158 individuos de 204, lo que representa el 77.45 % de los avistamientos, seguido de rama con 23, tronco con 13, hojarasca y suelo, con cuatro cada uno y hoja con dos. El sustrato roca mostró diferencias estadísticamente significativas ($KW = 35.89$, $p < 0.001$) con respecto a los demás sustratos (Fig. 4).

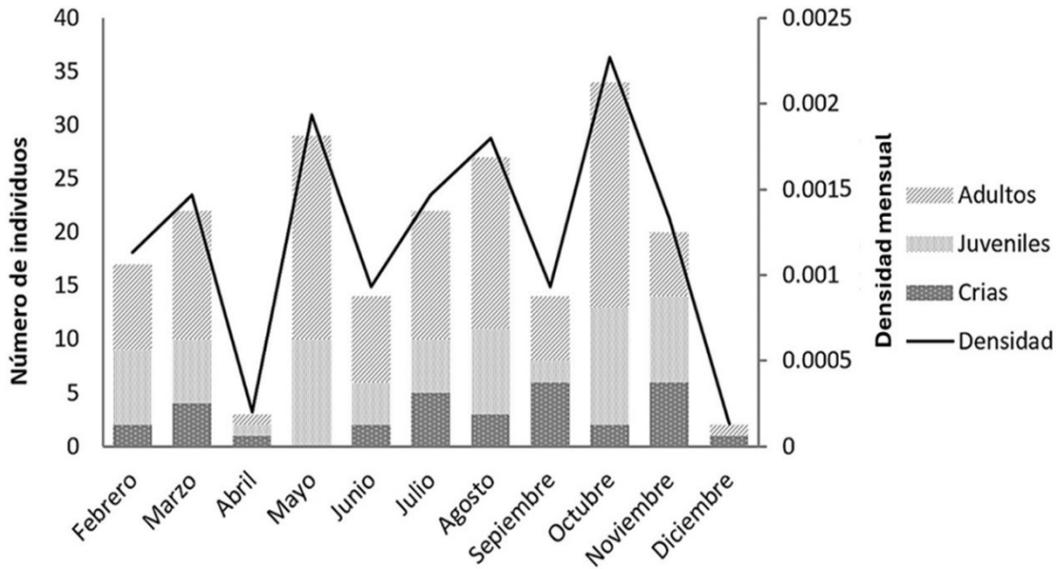


Figura 2. Abundancia y densidad registrada para *Anolis barkeri* durante el periodo de muestreo.

Figure 2. Abundance and density recorded for *Anolis barkeri* during the sampling period.

Tabla 1. Parametrización de la población de *Anolis barkeri*.

Table 1. Population parameterization of *Anolis barkeri*.

Parámetros	Estimaciones	Mínimo	Máximo
Probabilidad de supervivencia (Phi)	0.23	0.16	0.31
Probabilidad de recaptura (P)	0.57	0.42	0.71
Probabilidad de ingreso (Pent)	1.00	1.00	1.00
Tamaño poblacional (N)	135.94	106.40	195.14

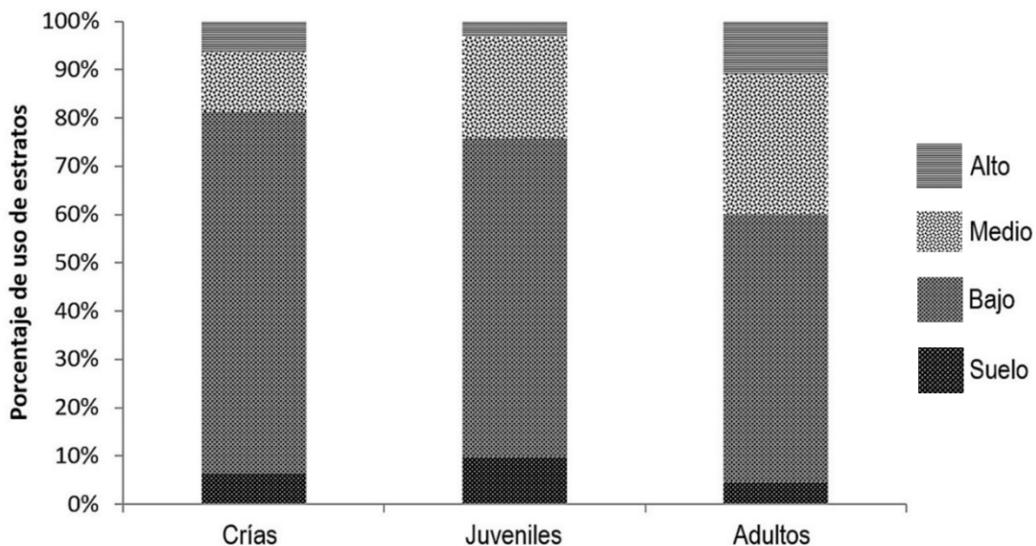


Figura 3. Uso de estrato por clases etarias de *Anolis barkeri*. Suelo (0 cm), bajo (<49 cm), medio (50-149 cm) y alto (>150 cm a 2 m).

Figure 3. Stratum use by age classes of *Anolis barkeri*. Soil (0 cm), low (<49 cm), medium (50-149 cm) and high (>150 cm at 2 m).

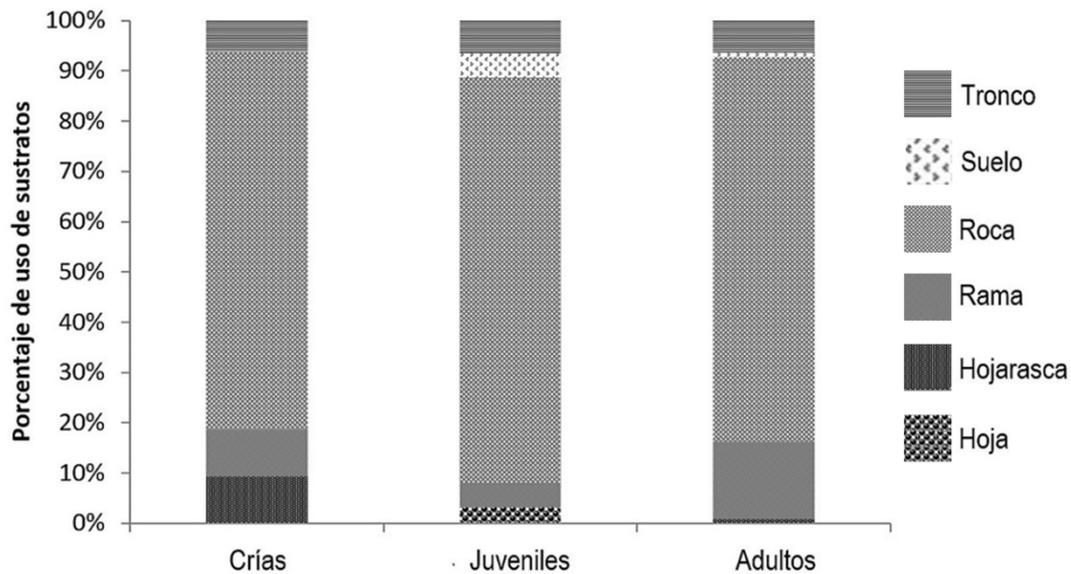


Figura 4. Usos de sustratos por clases etarias de *Anolis barkeri*.

Figure 4. Substrate use by age classes of *Anolis barkeri*.

Discusión

La abundancia registrada para *A. barkeri* en el ejido Villa de Guadalupe, es similar a los resultados obtenidos por Meyer (1968b), quien registró en 1964 y 1966, 300 y 200 individuos, respectivamente. Los datos del tamaño poblacional difieren a lo reportado por Birt et al. (2001), quienes registraron un menor tamaño poblacional con 42 organismos. Esta diferencia en el tamaño de la población la atribuyen a una alta densidad de *Basiliscus vittatus* Wiegmann, 1828, siendo este un posible depredador de la especie, aunado a la falta de agua en el sitio y a la escasa cobertura vegetal; particularidades que no están presentes en nuestro sitio de estudio, ya que se caracteriza por tener un flujo de agua constante gran parte del año, abundante cobertura vegetal y una baja abundancia de *B. vittatus* (Gutiérrez-Suárez et al. 2022). A través de estos estudios y nuestros resultados podemos inferir sobre la necesidad de agua y cobertura vegetal abundante para que las poblaciones de *A. barkeri* prosperen a lo largo del tiempo. Si bien, no se realizó el estudio en los sitios donde previamente se conocía la presencia de esta especie, podemos mencionar que aún existen sitios como el de Villa de Guadalupe donde estas poblaciones han encontrado una estabilidad en ambientes que, aunque son utilizados como recreación, no son impactados de manera drástica por las actividades humanas.

La densidad poblacional registrada en el presente estudio es similar a lo descrito por Meyer (1968a); en 1962 registró un *A. barkeri* cada 40 m², en 1964 un anolis cada 52 m² y en 1966 un anolis cada 75 m². Así mismo, Campbell (1973) obtuvo densidades similares para otras especies semiacuáticas (*A. poecilopus* Coper 1862 y *A. lionotus* Cope 1861) de un anolis cada 45 m² en temporada de seca; sin embargo, en temporada de lluvia, se registró un individuo cada 10 m²; las diferencias en la densidad poblacional son atribuidas a factores como: la dinámica de la productividad en el ecosistema, la concentración de individuos en las perchas y la variación del campo visual (García y Siliceo-Cantero 2019). La distribución espacial de la población de *A. barkeri* coincide con lo descrito por Velazco (2016) para *A. lucius* Duméril y Bibron, 1837, la cual es atribuida a la preferencia que tiene por el sustrato rocoso a pesar de no ser riparia. La distribución de la especie en estudio puede estar influenciada también por la interacción intraespecífica, corrientes de agua, disponibilidad de los recursos alimentarios y alteración del hábitat, factores que pueden afectar la abundancia, la densidad y el tamaño poblacional (Meyer 1968b; Santos y Tellería 2006; Altamirano-Álvarez et al. 2015; González-Espinosa y Manríquez-Morán 2018).

La proporción de las clases etarias identificadas en el estudio difieren a lo registrado por Velazco (2016) en otras especies de anolis, reportando que más del 90 % de los individuos registrados de *A. angusticeps* Hallowell, 1856, *A. homolechis* (Cope 1864), *A. lucius*, *A. porcatius* Gray 1840, y *A. sagrei* Duméril y Bibron 1837, fueron adultos y el resto juveniles. En el presente estudio se registraron adultos, juveniles y crías, el 15.7 % de la abundancia total fueron crías, estas diferencias pueden deberse a la asociación de *A. barkeri* con el arroyo, en contraste con las especies antes mencionadas que son de hábitos terrestres y arborícolas, lo que aumenta el área de desplazamiento de los individuos, aunado al tamaño de las crías y estructura del hábitat que dificulta la detección de dicha clase etaria. El valor de supervivencia de *A. barkeri* muestra indicios de una población depredada activamente. Sin embargo, esta depredación podría estar compensada por la proporción de sexos, como lo sugieren Márquez et al. (2009) para *A. aquaticus* Taylor 1956, donde al igual que nuestro estudio la proporción fue de 1:1. En cuanto al uso de microhábitat por *A. barkeri*, nuestros datos concuerdan a lo reportado por Robinson (1962), Kennedy (1965), y Birt et al. (2001), quienes mencionan para otras poblaciones de *A. barkeri* una preferencia por los estratos bajos y medios, los cuales se encuentran cercanos a corrientes de agua, que les proporciona medio de escape y mayor protección contra sus depredadores (Campbell 1973). Los avistamientos de los individuos con mayor frecuencia en los microhábitats roca y rama, son similares a los observados en otras especies como *A. aquaticus*, *A. lionotus*, *A. poecilopus* y *A. purpuronectes* (Campbell 1973; Eifler y Eifler 2010; Muñoz et al. 2015; Gray et al. 2016), ya que son los microhábitats más abundantes en los ecosistemas donde se distribuyen. Las tres clases etarias identificadas en el estudio usaron con mayor frecuencia los estratos bajos y el microhábitat

roca, datos que coinciden con lo reportado por Birt et al. (2001) para otra población de *A. barkeri*; el uso de roca como el sustrato con mayor ocurrencia de individuos respecto a otros sustratos, podría deberse a que en los sitios abiertos penetra mayor cantidad de radiación solar que es captada por este sustrato y que a su vez es transmitida a los individuos a través de la conducción durante su comportamiento de termorregulación, lo que les permite mantener una temperatura corporal idónea, además de requerir un menor costo energético debido a que no necesitan buscar sitios de asoleo fuera de su territorio (Kennedy 1965; Altamirano-Álvarez et al. 2016; Velazco 2016). La población de *A. barkeri* estudiada presenta características particulares con respecto a otras especies del género *Anolis*, es una especie endémica de México, riparia, de talla corporal mayor al promedio de otras especies del género, amenazada por la destrucción de su hábitat por actividades antropogénicas, aunado a que la especie ha recibido poca atención y, por lo tanto, aún no existe una cartografía completa de su distribución que permita conservar hábitats naturales no antropizados para su conservación.

Conclusiones

Los resultados de este estudio y las fuentes bibliográficas consultadas muestran que la abundancia de *A. barkeri* es baja de manera natural. Otro atributo poblacional que destacar en la especie, es la distribución espacial agregada debido a los hábitos riparios, donde se encuentra un mayor número de microhábitats que son utilizados como sitios de protección y de escape a sus depredadores; lo que las hace vulnerables a los cambios antrópicos que se puedan presentar en el sitio de estudio. Resultado que difiere en el tipo de distribución espacial esperado, siendo la única predicción que no se cumplió de las hipótesis planteadas. Pese a ser una especie endémica del sureste de México, se desconoce gran parte de su historia natural, por lo que es importante continuar con estudios relacionados al estado actual de sus poblaciones en los diferentes sitios de distribución, así como datos más precisos acerca de su alimentación, ciclo de vida y comportamiento que sienten las bases para su manejo y conservación, contrarrestando los impactos negativos del deterioro de la cobertura vegetal y disminución de los niveles de agua ocasionados por el cambio de uso de suelo y los efectos del cambio climático global.

Disponibilidad de los datos

Los datos utilizados en este estudio forman parte de un proyecto de investigación y, debido a restricciones institucionales y de confidencialidad, no pueden ser compartidos públicamente en este momento; sin embargo, los datos pueden ser proporcionados bajo solicitud. El autor de correspondencia tiene acceso a los datos y podrá brindar información complementaria en la medida de lo posible.

Contribución de los autores

Jenny del Carmen Estrada-Montiel: Investigación, Análisis formal, Redacción, borrador inicial — María del Rosario Barragán-Vázquez: Investigación, Recursos, Redacción — José del Carmen Gerónimo-Torres: Conceptualización, Análisis formal, Metodología, Redacción — Liliana Ríos-Rodas: Investigación, Análisis formal, Redacción, Recursos — Marco Antonio Torrez-Pérez — Metodología, Redacción.

Financiación, permisos requeridos, potenciales conflictos de interés y agradecimientos

Se agradece el apoyo brindado para la realización de esta investigación a la Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, a través del proyecto interno "Diversidad de reptiles en la Sierra de Huimanguillo, Tabasco", con la clave 294. Así como, a José María Gutiérrez Suárez y Débora Olvera por el acompañamiento en campo.

Los autores/as declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Altamirano-Álvarez, T.A., Keer-García, K., Soriano-Sarabia, M. 2015. Distribución y uso de microhábitats de *Sceloporus grammicus* Wiegmann (Sauria: Phrynosomatidae) en la F.E.S. Iztacala. *Revista de Zoología* 26: 11-19.
- Altamirano-Álvarez, T.A., Soriano-Sarabia, M., López, J.F. (eds.) 2016. *Ecología de anfibios y reptiles: Métodos y técnicas para su estudio*. Editorial FES-Iztacala. UNAM, Ciudad de México.
- Angulo, A., Rueda-Almonacid, J.V., Rodríguez-Mahecha, J.V., La Marca, E. (eds.) 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios y reptiles de la región tropical andina. *Conservación Internacional. Serie Manuales para la Conservación* N° 2. Unidad de Conservación de Especies del Centro de Biodiversidad de los Andes (CBC) de Conservación Internacional. Bogotá, Colombia.
- Arnason, A.N., Mills, K.H. 1981. Bias and loss of precision due to tag loss in Jolly-Seber estimates for mark-recapture experiments. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 38: 1077-1095. <https://doi.org/10.1139/f81-148>
- Birt, R.A., Powell, R., Greene, B.D. 2001. Natural history of *Anolis barkeri*: A semiaquatic lizard from southern Mexico. *Journal of Herpetology* 35(1): 161-166. <https://doi.org/10.2307/1566043>
- Campbell, H.W. 1973. Ecological observations on *Anolis lionotus* and *Anolis poecilopus* (Reptilia, Sauria) in Panama. *American Museum Novitates* 2516: 1-29.
- Cooch, E.G., White, G.C. 2019. *Program MARK, A gentle introduction*. Available at: <http://www.phidot.org/software/mark/docs/book/>. [Used on 21-01-2019]

- Cruz, D.S. 2012. *Aspectos de la biología de la lagartija Xantusia Sanchezii*. Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, México.
- Donnelly, M.A., Guyer, C., Juterbock, J.E., Alford, R.A. 1994. Techniques for marking amphibians En: Heyer W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hakey, L.A.C., Foster, M.S. (Eds.) *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*, pp. 227-284. Smithsonian Institution Press. Washington, DC. USA.
- Eifler, D.A., Eifler, M.A. 2010. Use of habitat by the semiaquatic lizard, *Norops aquaticus*. *The Southwestern Naturalist* 55(3): 466-470. <https://doi.org/10.1894/PAS-19.1>
- Flores-Villela, O., López-Luna, M.A., Calderón-Mandujano, R. 2007. *Anolis barkeri*. *The IUCN red list of threatened species 2007*: e.T64186A12745198. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T64186A12745198.en> [Accessed on 06-02-2022]
- Fox, J., Bouchet-Valat, M., Muñoz-Márquez, M., Andronic, L., Ash, M., Boye, T., Calza, S., et al. 2013. *Package 'rcmdr'*, version 2.6-2. <https://cran.r-project.org/web/packages/Rcmdr/index.html> [Accessed on 10-02-2023]
- García, A., Siliceo-Cantero, H.H. 2019. Huracán Jova: efecto de un fenómeno meteorológico severo sobre lagartijas insulares en el occidente de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 90:1-13. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2880>
- García-Rentería, U., Rengifo-Mosquera, J.T., Moreno-Mosquera, F., Jiménez-Ortega, M. 2006. Diversidad de lagartos (Squamata: Lacertilia) en el sotobosque de cuatro localidades asociadas a la cuenca del río Cabi, Chocó, Colombia. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó* 25: 47-55.
- González-Espinosa, J.E., Manríquez-Morán, N.L. 2018. Preferencia de sustrato de los lacertilios diurnos del valle Zapotitlán Salinas, Puebla. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89(2): 471-478. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.2.2337>
- Gray, L., Meza-Lázaro, R., Poe, S., Nieto-Montes de Oca, A. 2016. A new species of semiaquatic *Anolis* (Squamata: Dactyloidae) from Oaxaca and Veracruz, Mexico. *Herpetological Journal* 26: 253-262.
- Gutiérrez-Suárez, J.M., Ríos-Rodas, L., Gerónimo-Torres, J. del C., Barragán-Vázquez, M del R. 2022. Diversidad y estado de conservación de reptiles asociados a dos ecosistemas ribereños del municipio de Huimanguillo, Tabasco, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 25(1): 1-15. <http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.3894>
- Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.C., Foster, M.S. (Eds.) 1994. *Measuring, and monitoring biological diversity, standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press. Washington, DC. USA.
- INEGI 2017. *Anuario Estadístico y Geográfico de Tabasco*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. Disponible en: https://www.datatur.sectur.gob.mx/TxEF_Docs/TAB_ANUARIO_PDF.pdf
- Irschick, D.J., Vitt, L.J., Losos, J.B. 1997. A comparison of evolutionary radiations in mainland and caribbean *Anolis* lizards. *Ecology* 78(7): 2191-2203. <https://doi.org/10.2307/2265955>
- Johnson, D.J., Wilson, L.D., Mata-Silva, V., García-Padilla, E., DeSantis, D.L. 2017. The endemic herpetofauna of Mexico: organisms of global significance in severe peril. *Mesoamerican Herpetology* 4(3): 544-620.
- Kennedy, J.P. 1965. Observations on the distribution and ecology of Barker's anole, *Anolis barkeri* Schmidt (Iguanidae). *Zoologica* 50(1): 41-43. <https://doi.org/10.5962/p.203266>
- Kruskal, W.H., Wallis, W.A. 1952. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association* 47: 583-621. <https://doi.org/10.2307/2280779>
- Lee, J.C. 2000. *A Field guide to the amphibians and reptiles of the Maya World: The lowlands of Mexico northern Guatemala, and Belize*. Comstock Publishing Associates. New York, USA.
- Losos, J.B. 1994. Integrative approaches to evolutionary ecology: anolis lizards as model systems. *Annual Review of Ecology and Systematics* 25:467-493. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.25.110194.002343>
- Losos, J.B. 2009. *Lizards in an evolutionary tree: ecology and adaptive radiation of anoles*. University of California Press. California, USA. <https://doi.org/10.1525/california/9780520255913.001.0001>
- Mandujano, S.R. 2011. Conceptos generales de ecología poblacional en el manejo de fauna silvestre. En: Gallina, T.S., López, G.C. (Eds.). *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*, pp. 37-60. Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, Qro., México e Instituto de Ecología, A.C. INECOL. Veracruz, México.
- Márquez, B.C., Márquez, R.L., Rea, P.S., Márquez, R.J. 2009. Demografía de la población de *Anolis aquaticus* (Sauria Polychrotidae) de la quebrada La Palma, Puriscal, Costa Rica. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas* 30(1-2): 67-77. <https://doi.org/10.26807/remcb.v30i1-2.75>
- Meyer, J.R. 1968a. Distribution and variation of the mexican lizard, *Anolis barkeri* Schmidt (Iguanidae), with Redescription of the Species. *Copeia* 1: 89-95. <https://doi.org/10.2307/1441554>
- Meyer, J.R. 1968b. The ecological significance of feeding behavior in the Mexican lizard *Anolis barkeri*. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 67(4): 255-262. <https://doi.org/10.3160/0038-3872-67.4.255>
- Morlans, M.C. 2004. *Introducción a la ecología de poblaciones, área ecología*. Editorial Científica Universitaria. Universidad Nacional de Catamarca. Catamarca, Argentina.
- Muñoz-Guerrero, J., Serrano, V.H., Ramírez-Padilla, M.P. 2007. Uso de microhábitat, dieta y tiempo de actividad en cuatro especies simpátricas de ranas hílidas neotropicales (Anura: Hylidae). *Caldasia* 29(2): 413-425.
- Muñoz, M.M., Crandell, K.E., Campbell-Staton, S.C., Fenstermacher, K., Frank, H.K., Middlesworth, P.V., Sasa, M., et al. 2015. Multiple paths to aquatic specialisation in four species of Central American *Anolis* lizards. *Journal of Natural History* 49(27-28) 1717-1730. <https://doi.org/10.1080/00222933.2015.1005714>
- Palma-López, D.J., Cisneros-Dominguez, J., Moreno-Caliz, E., Rincón-Ramírez, J.A. (Eds.), 2007. *Suelos de Tabasco: Su Uso y Manejo Sustentable*. Colegio De Postgraduados-ISPROTAB-Fundación Produce Tabasco. Villahermosa, Tabasco.
- Palma-López, D.J., Vázquez-Navarrete, C.J., Mata-Zayas, E.E., López-Castañeda, A., Morales-Garduza, M.A., Chablé-Pascual, R., Contreras-Hernández, J., et al. (Eds.), 2011. *Zonificación de ecosistemas y agroecosistemas susceptibles de recibir pagos por servicios ambientales en la Chontalpa, Tabasco*. Colegio De Postgraduados Campus Tabasco, Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental. Villahermosa, Tabasco, México.
- Pough, F., Andrews, R., Crum, M., Savitzky A., Wells K., Brandely, M. (Eds.), 2016. *Herpetology*. Sinauer Associates Inc, Sunderland, Massachusetts, USA. <https://doi.org/10.1093/hesc/9781605352336.001.0001>
- Ramírez-Bautista, A., Arizmendi, M.C. 2004. *Anolis barkeri*. *Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México*. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W013. México. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/fichasnom/Anolisbarkeri00.pdf>

- Ramírez-Bautista, A., Torres-Hernández, A., Cruz-Elizalde, R., Berriozabal-Islas, C., Hernández-Salinas, U., Wilson, L.D., Johnson, J.D., et al. 2023. An updated list of the Mexican herpetofauna: with a summary of historical and contemporary studies. *Zookeys* 1166: 287-306. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1166.86986>
- Ríos-Rodas, L., Zenteno-Ruíz, C.E., Pérez-de la Cruz, M., Arriaga-Weiss, S.L., Jiménez-Pérez, N. del C., Bustos-Zagal, M.G. 2020. Anfibios riparios en dos ecosistemas tropicales del sureste de México. *Ecosistemas* 29(3): 1-7. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2098>
- Ríos-Rodas, L., Zenteno-Ruiz, C.E., Gerónimo-Torres, J.D.C., Jiménez-Pérez, N.D.C., Bustos-Zagal, M.G., Pérez-De la Cruz, M. 2023. Uso de microhábitats y diversidad de presas consumidas por *Craugastor berkenbuschii* (Anura: Craugastoridae) en México. *Acta Biológica Colombiana* 28(1): 39-48. <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v28n1.95266>
- Robinson, D.C. 1962. Notes on the lizard *Anolis barkeri* Schmidt. *Copeia* 3: 640-642. <https://doi.org/10.2307/1441193>
- Rodríguez-Ocaña, L., Banda-Izeta, H. 2016. El ecoturismo en Agua Selva Tabasco, México: medios de promoción. *International Journal of Scientific Managment Tourism* 2(3): 291-306.
- Roughgarden, J. 1995. *Anolis lizards of the Caribbean: Ecology, Evolution and Plate Tectonics*. Oxford University Press. New York, USA. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195067316.001.0001>
- Santos, T., Tellería, J.L. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: Efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas* 15(2): 3-12. Recuperado de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/180>
- SEMARNAT 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación* del Jueves 30 de diciembre de 2010, 2ª sección. Disponible en: https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/nom_059_semarnat_2010.pdf Actualizado en *DOF* 14/11/2019. https://www.dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5578807
- Statgraphics Technologies, Inc. 2022. Statgraphics Centurion 18 (versión 18.1.16) [Software]. Recuperado de <https://www.statgraphics.com/download18>
- Velazco, P.K. 2016. Segregación estructural, climática y temporal de cinco especies simpátricas de *Anolis* (Sauria: Dactyloidae) en Boca de Canasí, Cuba. *Poeyana* 502: 49-54.