

EFFECTOS DE LA ANTROPIZACIÓN SOBRE POBLACIONES DE *Anolis Bartschi*, EN EL PARQUE NACIONAL VIÑALES. CUBA

EFFECTS OF ANTHROPIZATION ON POPULATIONS OF *Anolis Bartschi*, IN THE VIÑALES NATIONAL PARK. CUBA

MSc. Geydis León Amador¹, Lic. L. Yusnaviel García-Padrón², Lic. Yusvel Martínez Serrano³, Lic. Mariela Mezquía Delgado⁴, Ing. Irán Llanes Esperón⁵.

¹Parque Nacional Viñales, Geoparque Viñales Km 23 ½ carretera a Viñales, Pinar del Río. Cuba. <https://orcid.org/0000-0001-6812-2037>. Email: geydisleon@gmail.com*

²Sociedad Cubana de Zoología, Pinar del Río, Cuba. Email: yusnabel@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-9666-8042>.

³Parque Nacional Viñales, Geoparque Viñales Km 23 ½ carretera a Viñales, Pinar del Río. Cuba. Email: yusvel@pnvinales.vega.inf.cu. <https://orcid.org/0000-0002-2726-5258>.

⁴Parque Nacional Viñales, Geoparque Viñales Km 23 ½ carretera a Viñales, Pinar del Río. Cuba. Email: mariela@pnvinales.vega.inf.cu. <https://orcid.org/0000-0002-2782-1488>.

⁵Parque Nacional Viñales, Geoparque Viñales Km 23 ½ carretera a Viñales, Pinar del Río. Cuba. Email: iranllaneseperon@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-0702-8079>.

*Autor para la correspondencia (e-mail): geydisleon@gmail.com

Recibido para su publicación: 14/11/2022 - Aceptado para su publicación: 30/12/2022

Resumen

La modificación de los hábitats es la causa principal de los declives de muchos grupos de animales, entre ellos los reptiles, los cuales no tienen una capacidad de movimiento que les permita moverse lejos de estas perturbaciones. En Cuba el 95.3% de los lagartos anolinos son endémicos, sin embargo, solo unos pocos han sido ubicados en alguna de las categorías de amenaza según la UICN. *Anolis bartschi* es una especie de lagarto endémico de Pinar del Río, restringido a las elevaciones cársticas de la Sierra de los Órganos y se encuentra amenazado por el crecimiento poblacional y el auge del turismo en los ecosistemas donde habitan en el Área Protegida Parque Nacional Viñales. El objetivo del presente trabajo es identificar interferencia antrópica y sus consecuencias en poblaciones de esta especie en las áreas muestreadas. Se establecieron dos áreas de estudio dentro del Parque Nacional Viñales (PNV), Mogote del Lele en el Capón y Sierra San Vicente, se contabilizaron mediante la observación directa del ejemplar y se tomaron datos ecológicos. Se observó una relación inversamente proporcional entre la cantidad de visitantes y la abundancia de *Anolis bartschi* en cada área muestreada. Sin embargo, a pesar de que la especie posee cierto grado de asimilación antrópica, es necesario el seguimiento a la fluctuación poblacional, para detectar posibles cambios en sus poblaciones y aplicar acciones de manejo para su conservación.

Palabras claves: Alteración del hábitat, conservación, poblaciones de lagartos.

Abstract

Habitat modification is the main cause of the declines of many groups of animals, among them reptiles, which do not have a movement capacity that allows them to move away from these disturbances. In Cuba, 95.3% of the anole lizards are endemic, however, only a few have been placed in any of the threat categories according to the IUCN. *Anolis bartschi* is a Pinar del Río endemic lizard restricted to karstic hills of Sierra de los Órganos, and its populations are threatened because rapid growth of human settlements and tourism in the areas it occupies, especially in Viñales National Park. The objective of this research is to identify the human interference and its consequences on *Anolis bartschi* population in this protected area. Were visited two areas in the Viñales National Park and were counted all individual by visual encounter survey, and were taken other ecological data. The abundance of this lizard was inversely proportional with human visitors in both areas. However, despite the fact that the species has a certain degree of anthropic assimilation, it is necessary to monitor population fluctuations, to detect possible changes in their populations and apply management actions for their conservation.

Key words: Habitat alteration, conservation, lizard populations.

INTRODUCCIÓN

La modificación de los hábitats es la causa principal de los declives de muchos organismos, entre ellos los reptiles (González *et al.* 2012; Newbold *et al.* 2014; Mancina *et al.* 2017; Palmeirim *et al.* 2017; Curtis *et al.* 2018; Doherty *et al.* 2020). Los efectos de esta perturbación pudieran estar relacionados con la intensidad de dicha modificación. Es conocido que los ambientes urbanizados imponen diferentes presiones selectivas respecto a los ambientes naturales, lo cual conduce a cambios conductuales, fisiológicos y morfológicos (Putman y Tippie 2020). Comprender la respuesta animal de cara a la urbanización puede ofrecer información valiosa a la hora de elaborar estrategias de manejo en sus poblaciones.

Los reptiles es uno de los grupos de vertebrados más numerosos de la tierra, con alrededor de 11 570 especies descritas (Uetz, 2022), y el 60.8 % han sido incluidas dentro de alguna alta categoría de amenaza (Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerables; UICN 2022). Este grupo zoológico no tienen una gran capacidad de movimiento que les permita alejarse de las perturbaciones, por esto, los lagartos que se logren adaptar a las presiones antrópicas pueden acceder a mejores recursos tróficos, reproductivos y, por lo general, aumentan su tamaño corporal (Gherghel *et al.* 2009; Putman y Tippie 2020). Entre las causas antrópicas que más afectan las poblaciones de reptiles a nivel mundial son las relacionadas con actividades recreativas y turísticas (UICN 2022).

En Cuba existen aproximadamente 64 especies de lagartos anolinos, donde el 95.3 % son endémicos (Torres *et al.* 2017), sin embargo, solo 29 han sido ubicados en alguna de las altas categorías de amenaza (González *et al.* 2012). *Anolis bartschi* es un lagarto endémico de Pinar del Río, restringido a las elevaciones cársicas de la Sierra de los Órganos (León *et al.* 2019). Esta especie presenta un nicho ecológico, trófico y reproductivo particular (Henderson y Powell 2009), que se ve amenazado por el aumento del crecimiento poblacional y el auge del turismo en áreas del Parque Nacional Viñales (PNV). A pesar de su alto endemismo, lo restringido de su distribución y las particularidades ecológicas ha sido evaluado como preocupación menor (UICN 2022). El objetivo de este trabajo es identificar la existencia de interferencia antrópica en poblaciones de *A. bartschi* en áreas del PNV y las consecuencias de estas perturbaciones sobre las poblaciones muestreadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Áreas de estudio

Se establecieron dos áreas de estudio dentro del PNV, El Mogote del Lele en el Capón y Sierra San Vicente (fig. 1), efectuando mediciones durante marzo-abril (época de poca lluvia) y junio-agosto (época lluviosa) en 2019. Las visitas se realizaron en la mañana (09:30h–11:30h) y la tarde (14:30h–16:00h). La vegetación en ambos sitios es típica de mogotes (Luis, 2000), la distancia entre las dos áreas de estudio es de tres km aproximadamente.

EL Mogote del Lele (22° 37' 306" N, 83° 41'465"W; altura aproximada 195 msnm sobre el nivel del mar), es una elevación cársica aislada, con un área aproximada de 1 000 m². Presenta altos niveles de antropización, debido a que es parte del sendero turístico Coco Solo-Palmarito, que recibió 5 459 visitantes durante el año 2019 (Registro de visitante PNV, 2019). La cobertura vegetal es de alrededor del 60%.

La Sierra San Vicente (22° 40'3"N, 83 °42'26" W; altura ~ 230 msnm) es una cadena de mogotes que pertenecen a la Sierra de San Vicente. Su área aproximada es superior a los 5 000m² y altura máxima 230 msnm, forma

parte del sendero turístico San Vicente – Ancón, el cual fue visitado por 314 visitantes durante 2019 (Registro de visitante PNV 2019). La cobertura vegetal es de alrededor del 80%.

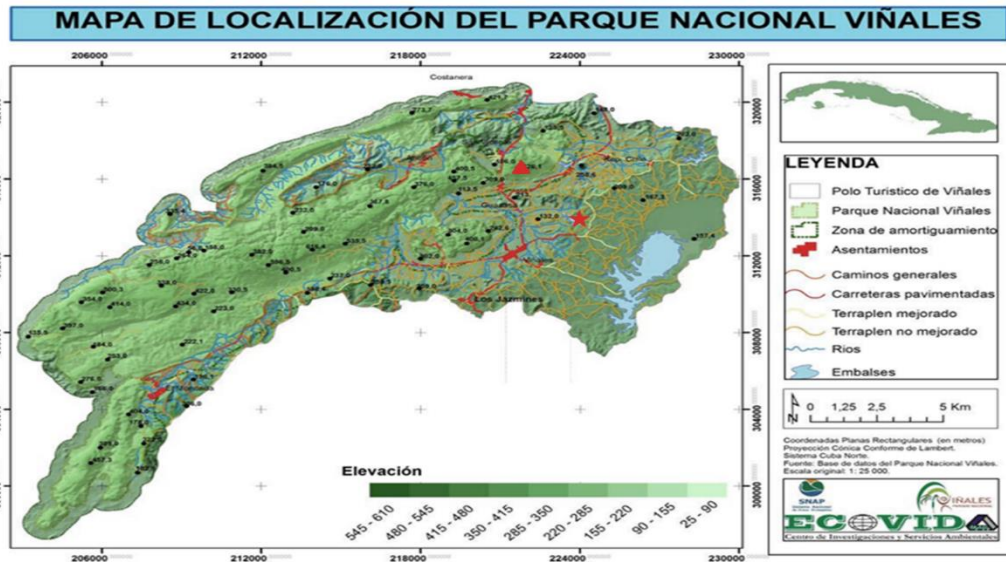


Figura 1. Áreas de monitoreo de la especie: Mogote del Lele, (▲) y Sierra de San Vicente (★).
 Figure 1. Areas of monitoreo of the species: Mogote of Lele and Sierra of San Vicente.

Los lagartos se contabilizaron por medio de la observación directa del ejemplar, anotándose solamente presencia-ausencia en cada visita y se clasificaron por grupo, sexo (hembras y machos), no se contabilizaron juveniles. Se tomaron además los siguientes datos ecológicos: tipo de percha (rocas, plantas), altura de la percha y exposición (sombra, sol filtrado, sol directo).

Debido a que los datos no se distribuyen normalmente, se calculó Chi-cuadrado (χ^2) para comparar el número de individuos observados en las áreas de estudio. Se realizó una correlación simple (r) y se calculó el coeficiente de correlación (R^2) para conocer la relación entre las variables cantidad de visitantes y abundancia relativa de *A. bartschi* de cada área. Para el número de individuos y la altura de la percha se ofrece la media \pm desviación estándar. El nivel de significancia para las pruebas estadísticas fue $p < 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se realizaron un total de 576 avistamientos de *Anolis bartschi* durante el estudio, la mayoría en la mañana (60.9%). Se observaron mayor cantidad de individuos en el Mogote del Lele sin diferencias significativas entre los sexos respecto al número de avistamientos en la mañana y la tarde, para ambas áreas de estudio ($\chi^2 = 2.083$, $p = 0.149$; ver Tabla 1). Los parámetros etoecológicos evaluados (tipo, altura de la percha y exposición) fueron similares durante todo el estudio. (Tabla1).

Tabla1. Parámetros etoecológicos evaluados en ambas áreas de estudio.
 Table 1. Etoecological parameters evaluated in both study areas.

Área	Sexo	No de individuos	Época de poca lluvia					
			h percha (mm)	Exposición			Tipo de percha	
				Sol directo	Sol filtrado	Sombra	Rocas	Plantas
	Machos	87	1,38-1,23 (0-5)	1	19	66	67	6

El Capón	Hembras	73	1,29-1,21 (0-5)	3	20	47	40	9
San Vicente	Machos	67	1,84-1,05 (0-5)	1	12	52	29	4
San Vicente	Hembras	49	1,38-1,15 (0-5)	0	8	40	30	3
Época lluviosa								
El Capón	Machos	99	1,65-1,46 (0-11)	0	21	76	47	24
El Capón	Hembras	89	1,56-1,48 (0-5.2)	0	19	58	36	9
San Vicente	Machos	62	1,36-1,04 (0-5)	1	3	53	32	2
San Vicente	Hembras	50	1,32-1,01 (0-4)	1	6	43	26	3

Se observó una relación inversamente proporcional entre la cantidad de visitantes durante los meses muestreados y la abundancia de *A. bartschi* avistados en cada área, la abundancia de *A. bartschi* disminuyó con el aumento de visitantes por áreas ($r = -0.997$, $R^2 = 0.236$; $p = 0.138$) (Figura 2). Esto pudiera estar dado a que la mayor cantidad de avistamientos de *A. bartschi* en los meses de lluvia coincide con su temporada de reproducción (Novo y Estrada 1986; Henderson y Powell 2009).

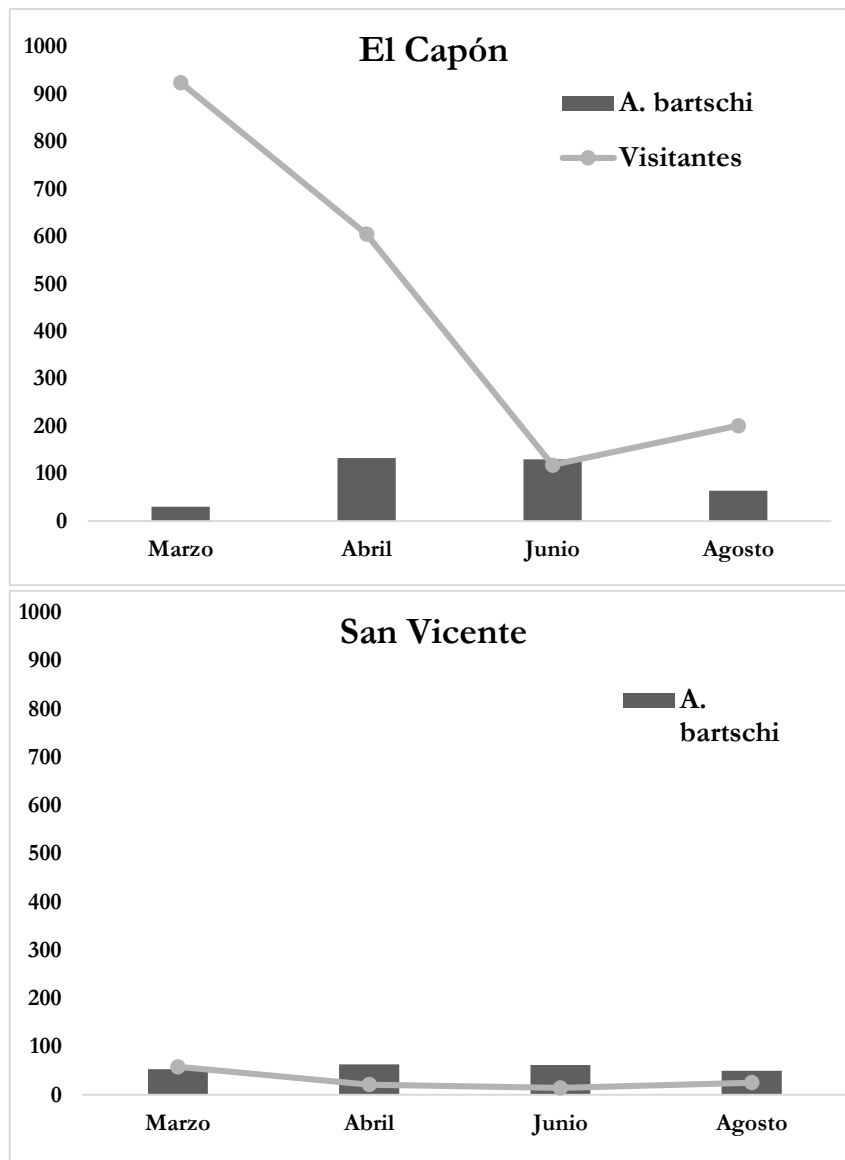


Figura 2. Relación entre la cantidad de visitantes y la abundancia de *Anolis bartschi* avistados en las áreas muestreadas.
 Figure 2. Relationship between the number of visitors and the abundance of anoles in the sampled areas.

Anolis bartschi exhibe una estrategia termo-pasiva o termo-conforme, por lo que su energía es adquirida indirectamente de los sustratos rocosos que utiliza como percha (Estrada y Novo, 1987). Acorde a nuestras observaciones, la deforestación en estas áreas (p. ej. para la construcción de y/o mantenimiento de los senderos turísticos) es un problema puntual y tangible para las poblaciones de esta especie, siendo más visible en el área muestreada Mogote del Lele, en El Capón, donde el flujo turístico es mayor. La sobreexposición al sol de estos lagartos anolinos, pudiera implicar cambios fisiológicos individuales, que conllevarían a cambios conductuales, de movimientos hacia zonas más adecuadas o a la desaparición física de los individuos. No se observó empíricamente ningún caso de muerte provocada por la acción directa del ser humano, quizás se deba a que es una especie de hábitats muy específicos, y los pobladores locales no la ven como una amenaza, además de que resulta visualmente curiosa y atractiva (Figura 3).



Figura 3. *Anolis bartschi*, lagarto endémico de Pinar del Río. Foto. L. Yusnaviel García Padrón
Figure 3. *Anolis bartschi*, endemic lizard of Pinar del Río.

La presencia humana invariablemente trae consigo la generación de basura orgánica e inorgánica en las áreas naturales y junto con esta la aparición de vectores (p. e. roedores, mosquitos, moscas) que alteran el equilibrio de los ecosistemas. Sin embargo, también atraen artrópodos que pudieran servir de alimento a las especies de reptiles de estas áreas.

Según los datos obtenidos, *A. bartschi* puede tener una alta capacidad de asimilación antrópica y resiliencia ante cambios en el microhábitat, esta adaptación se ve también reflejada en su nicho trófico. Esta especie presenta además ventajas competitivas y evolutivas en relación con su ecología trófica que le permite adaptarse a cambios medio ambientales, tienen una dieta generalista con independencia de la época del año (García-Padrón *et al.* 2020), explota todos los recursos tróficos disponibles (p.ej. alimentos animales y vegetales) (García-Padrón *et al.* 2020) y posee estrategias bimodales de forrajeo (García-Padrón *et al.* 2020).

La urbanización es un problema creciente y acelerado, que afecta a toda la biota en diferentes grados (González *et al.* 2012; Newbold *et al.* 2014; Palmeirim *et al.* 2017; Curtis *et al.* 2018; Doherty *et al.* 2020), por tanto, en términos evolutivos, muchas especies deben adaptarse al cambio (en tiempo record) o terminan invariablemente extintas. En las áreas muestreadas en este estudio, se pudo observar que *Anolis bartschi* tiene cierto grado de asimilación antrópica, sin embargo, la estabilidad en sus poblaciones no necesariamente implica que esta especie no esté o pueda

estar en peligro potencial o real. Es necesario un seguimiento a la fluctuación poblacional durante al menos cinco años, no solo en las áreas evaluadas sino en otras áreas de estudio dentro del Parque Nacional Viñales-Geoparque Viñales, para detectar posibles cambios en sus poblaciones, las causas que las generan y aplicar acciones de manejo inmediatas para tratar de disminuirlas o erradicarlas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la dirección del Parque Nacional Viñales-Geoparque Viñales, por el apoyo logístico durante los trabajos de campo. A la familia de Irán LLánes Esperón en la Comunidad El Capón y al personal del Hotel y la Finca Ranchón San Vicente.

ÉTICA Y CONFLICTO DE INTERESES

Las personas autores del manuscrito en cuestión, declaran que han cumplido totalmente con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la producción del manuscrito; que no hay conflictos de intereses de ningún tipo; que todas las fuentes financieras que se mencionan completa y claramente en la sección de agradecimientos; y que están totalmente de acuerdo con la versión final editada del artículo.

REFERENCIAS

- Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. 2018. Classifying drivers of global forest loss. *Science*, 361: 1108–1111.
- Doherty, T. S., Balouch, S., Bell, K., Burns, T. J., Feldman, A., Fist, C., Garvey, T.F., Jessop, T.S., Meiri, S., y Driscoll, D. A. 2020. Reptile responses to anthropogenic habitat modification: A global meta-analysis. *Global Ecology and Biogeography*, 29(7), 1265-1279.
- Estrada, A. R., y J. Novo. 1987. Subnicho climático de *Anolis bartschi* (Sauria: Iguanidae). *Poeyana* 341: 1-19.
- García-Padrón, L. Y., G. León Amador, M. Mezquía Delgado, and Y. Martínez Serrano. 2020. Trophic ecology and morphology of *Anolis bartschi* (Squamata: Dactyloidae) in Viñales National Park, Cuba. *Phyllomedusa* 19 (2): 141-164.
- Gherghel, I., A. Strugariu, T. C. Sahlean, y O. Zamfirescu. 2009. Anthropogenic impact or anthropogenic accommodation? Distribution range expansion of the common wall lizard (*Podarcismuralis*) by means of artificial habitats in the north-eastern limits of its distribution range. *Acta Herpetología* 4(2): 183-189.
- González Alonso H., Rodríguez-Schettino L., Rodríguez A., Mancina C.A. e I. Ramos García (eds.). 2012. Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba. Editorial Academia, La Habana. 303 pp.
- Henderson, R. W., y R. Powell. 2009. Natural History of West Indian Reptiles and Amphibians. Gainesville. University Press of Florida. 495 pp.
- León Amador, G., L. Y. García Padrón, M. Mezquía Delgado, y Y. Martínez Serrano. 2019. Novedades sobre la distribución del lagarto endémico *Anolis bartschi* (Sauria: Dactyloidae). *Revista ECOVIDA* 9 (1): 77-83.
- Mancina, C. A., y D. D Cruz Flores (Eds.). 2017. Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas. Editorial AMA, La Habana, 502 pp.

- Newbold T, Hudson LN, Phillips HRP, Hill SLL, Contu S, Lysenko I, Blandon A, Butchart SHM, Booth HL, Day J, Palma A, Harrison MLK, Kirkpatrick L, Pynegar E, Robinson A, Simpson J, Mace GM, Scharlemann JPW, Purvis A (2014) A global model of the response of tropical and sub-tropical forest biodiversity to anthropogenic pressures. *Proc R Soc B* 281:20141371
- Novo Rodríguez, J., y A. R. Estrada. 1986. Ciclo reproductivo de *Anolis bartschi* (Sauria: Iguanidae). *Poeyana* 318: 1-5.
- Palmeirim, A. F., M. V. Vieira, y C. A. Peres. 2017. Herpetofaunal responses to anthropogenic forest habitat modification across the neotropics: insights from partitioning *b*-diversity. *Biodiversity and Conservation*, 26(12), 2877-2891.
- Putman, B. J., y Z. A. Tippie. 2020. Big City Living: A Global Meta-Analysis Reveals Positive Impact of Urbanization on Body Size in Lizards. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8: 580745.
- Registro de visitantes e ingresos por senderos en el PNV. 2019.
- Torres López, J., T. M. Rodríguez-Cabrera, y R. Marrero Romero. 2017. Reptiles. Pp. 377-411 [versión digital]. *En: Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.). Editorial AMA, La Habana, 502 pp.
- Uetz, P. 2022. *The reptile database*. Fecha de acceso: 16 abril 2022. Tomado de <http://www.reptiledatabase.org>.
- UICN. 2022. IUCN Red List. Fecha de acceso: 16 abril 2022. Tomado de <https://www.iucnredlist.org>.