

Microhábitats nocturnos en dos especies de *Anolis* (Iguania: Dactyloidae) al noroccidente de Pichincha, Ecuador

Nocturnal microhabitats in two species of *Anolis* (Iguania: Dactyloidae) from northwest of Pichincha, Ecuador

Salomón M. Ramírez-Jaramillo*

Resumen

Objetivo: Analizar la preferencia y ubicación sobre microhábitats nocturnos utilizados como perchas en dos especies endémicas de saurios sintópicos de un bosque secundario subtropical del noroccidente de Pichincha. **Metodología:** Durante seis días de muestreo se realizaron tres transectos de inspección visual donde se invirtió 12 horas de esfuerzo, con dos personas muestreando; se acumuló un total de 72 horas que cubre un área de 7.200 m². Se establecieron siete variables relacionadas con el microhábitat de percha nocturna (distribución vertical, tipo de sustrato, ubicación corporal respecto a la nervadura, la ubicación del individuo sobre el sustrato de percha, disposición del rostro durante la percha, la situación de la cola en el sustrato y la familia taxonómica de las perchas). En las últimas seis variables se aplicó el índice de Pianka para cuantificar el solapamiento de nicho. **Resultados y discusión:** Se registró 21 individuos adultos de dos especies (12 individuos para *Anolis aequatorialis* y 9 individuos para *A. gemmosus*). Ambas lagartijas se distribuyen entre los 40 y 160 cm de alto. Entre ellas no existe diferencia significativa entre siete tipos variables del microhábitat utilizado como percha; cinco de las seis variables presentan solapamiento de nicho. El bajo registro de individuos limita la aseveración de estos resultados. Sin embargo, se establecen variables que pueden ser tomadas en cuenta para futuros estudios.

Palabras clave: Ecología, Perchas, Simpatría, Sintopía, Solapamiento de nicho.

Abstract

Objective: It analyzes the preference and location of nocturnal microhabitats used as perches in two endemic species of Saurians syntopics of a subtropical secondary forest of the northwest of Pichincha. **Methods:** During six days of sampling three visual inspection transects were performed where 12 hours of effort was invested, with two people sampling accumulation a total of 72 hours covering an area of 7.200 m². Seven variables were established related to the microhabitat of nocturnal perch (vertical distribution, type of substrate, body location with respect to the rib, the location of the individual on the substrate of perch, disposition of the face during the Perch, the situation of the tail in the substrate and the taxonomic family of the perches. In the last six variables, the index of Pianka is applied to quantify the overlap of niche. **Results and discussion:** Twenty-one adult individuals of two species (12 individuals for *Anolis aequatorialis* and 9 individuals for *A. gemmosus*) were recorded. Both lizards are distributed between 40-cm high. Among them there is no significant difference between seven variable types of the microhabitat used as a perch, five of the six variables present niche overlaps. The low register of individuals limits the assertion of these results. However, variables are set that can be taken into account for future studies.

Keywords: Ecology, Niche overlap, Perches, Sympatry, Sintopic.

Introducción

En los ecosistemas las interacciones inter e intra-específicas que ocurren entre las especies, constituyen

importantes factores en la estructuración de las comunidades (Losos 2009). Los estudios de interacción ecológica en lagartijas *Anolis* muestra el estado, la ubicación y disposición de estas especies en deter-

* Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), Quito, Ecuador. e-mail: kp-7sz@hotmail.com
Fecha recepción: Junio 12, 2017 Fecha aprobación: Diciembre 2, 2017 Editor Asociado: Valois-Cuesta H.

minado hábitat dentro de un ecosistema, señalando así la importancia del uso de percha, selección del hábitat, el reparto del recurso y la asociación con la vegetación disponible empleada para camuflaje ante presas y depredadores (Pianka 1973, Goto y Osborne 1989, Clark y Gillingham 1990, Shew *et al.* 2002, Poche *et al.* 2005, Molina-Zuluaga y Gutiérrez-Cárdenas 2007, Singhal *et al.* 2007, Cabrera-Guzmán y Reynoso 2010, Santoyo-Brito y Lemos-Espinel 2010, Miyata 2013, Rengifo *et al.* 2015).

La especialización y adaptación de los *Anolis* a distintos microhábitats varía mucho entre localidades y entre grupos de especies; sin embargo, existe simpatria (Losos 2009). Los saurios *Anolis aequatorialis* y *A. gemmosus* pertenecen al grupo *aequatorialis sensu stricto* (Castañeda y de Queiroz 2013), poseen similar distribución endémica en la vertiente noroccidental del Ecuador y sur de Colombia (Ayala-Varela y Carvajal-Campos 2017, Ayala-Varela *et al.* 2017), y son especies sintópicas principalmente dentro del bosque (Fitch *et al.* 1976, Savit 2006, Yáñez-Muñoz *et al.* 2009, Ayala-Varela y Carvajal-Campos 2017, Ayala-Varela *et al.* 2017, Miyata 2013, Reyes-Puig *et al.* 2015).

Se desconoce como ocurre la repartición del recurso vegetal y sus preferencias ya sea dentro del bosque o en distintos hábitats. Aquí se plantean interrogantes dentro del contexto ecológico evolutivo y funcional, porque al tratarse de especies con distinta divergencia filogeográfica, sería interesante conocer como ocurre el uso, disposición y ubicación en el recurso vegetal de especies que actualmente comparten su distribución horizontal y vertical. De esta manera se puede plantear relaciones que logren presentar estas especies en determinado hábitat, así como determinadas características especiales de cada una. Para esto se plantean algunas variables relacionadas con la ubicación y disposición de la percha nocturna, y mostrar una evidencia al menos parcial, de sus preferencias ecológicas dentro de su historia de vida.

Ambas especies prefieren ambientes fríos templados (Savit 2006) y ocupan varios hábitats dentro de los bosques subtropicales del noroccidente interandino. *A. aequatorialis* se distribuye entre los 950 y 2.250 msnm (Ayala-Varela *et al.* 2017). Savit (2006) registró a 21 individuos con temperatura de sustrato alrededor de 18,5°C, en contraste, la temperatura corporal se encontraba aproximadamente a 20,5°C;

con frecuencia los individuos fueron encontrados en hojas bien sombreadas entre los arbustos o cerca del suelo. Por su parte, *A. gemmosus* se distribuye entre los 1.300 y 2.300 msnm (Ayala-Varela y Carvajal-Campos 2017). Savit (2006) registró a 34 individuos con temperatura de sustrato alrededor de 19°C, en contraste con su temperatura corporal de 21,1°C; su preferencia de hábitat es arbórea en borde de bosque, pero no directamente en dirección del sol (Miyata 2013).

No se han determinado relaciones ecológicas y fisiológicas para establecer el ecomorfo en ambas especies; sin embargo, se piensa que pertenecería a un tipo de ecomorfo arbóreo, debido a que varios autores concuerdan que ambos *Anolis* frecuentan los hábitats arbustivos y arbóreos (Fitch *et al.* 1976, Savit 2006, Yáñez-Muñoz *et al.* 2009, Miyata 2013, Reyes-Puig *et al.* 2015). Savit (2006) menciona que *A. gemmosus* posee una distribución vertical arbórea mientras *A. aequatorialis* prefiere arbustos y herbáceas. Las especies simpátricas que aquí se presentan, poseen poca información ecológica, por tal razón el objetivo de esta nota es analizar la preferencia de microhábitats nocturnos y sus interrelaciones ocurridas en la percha de dos especies de saurios. Estos análisis permitirán conocer parte de la historia de vida de estas especies de *Anolis* que conviven en sintopía, conociendo así cómo ambas especies disponen del recurso vegetal dentro del hábitat y cómo es su ubicación en el sustrato.

Metodología

Entre noviembre 30 y diciembre 5 de 2008, se realizó una salida de campo en la localidad de Zaragoza, Ecuador (0°07'44''S 78°45'15''W, a 1.580 msnm), ubicada cerca del río Cinto, perteneciente al ecosistema de bosque siempreverde montano bajo de la cordillera Occidental de los Andes (MAE 2013). Su rango altitudinal es entre 1.762 y 2.000 msnm. Las capturas se realizaron mediante inspección por encuentro visual (IEV) (Crump y Scott 1994) con restricción de área a tres transectos de 600 m x 4 m (2.400 m²) en aproximadamente 500 Ha y cerca de 4 m de altura para observación (adecuado para avistamiento y captura); el área seleccionada se recorrió entre las 18:00 y 00:00 horas. Todos los individuos fueron capturados, registrados y devueltos al transecto

luego de la segunda noche de muestreo.

Se plantean las siguientes variables para evidenciar preferencias de uso y ubicación en la percha ocurrida en dos especies de *Anolis*: 1) Distribución vertical (medida desde el piso hasta el sitio de la percha del individuo. 2) Tipo de sustrato (rama, hoja angosta, hoja ancha, helecho). Se establecieron seis categorías basadas en la dirección física del individuo con respecto a la nervadura principal de la hoja o en la rama (sobre la nervadura, transverso a la nervadura, oblicuo, paralelo, en ramas, semitransverso a la nervadura). Para establecer la ubicación corporal sobre la percha, se dividió la hoja en zonas de acuerdo con su sitio y se estableció cinco categorías de acuerdo con su zona (zona basal de la hoja, zona media, ramas, zona apical de la hoja y ápice) (Figura 1). La ubicación de la cola sobre el sustrato de percha planteó dos categorías, definidas cuando más del 70% de la cola esté dentro o afuera del sustrato. La disposición del rostro con respecto a la percha y al entorno fue definida en tres categorías (hocico/rama, hocico/entorno, hocico/tallo). El tipo de percha vegetal fue

identificado taxonómicamente hasta familia según Policha (2012). Todos los individuos avistados se registraron con base en las variables presentadas y luego se liberaron en su hábitat. Para analizar las diferencias significativas entre las distintas categorías se empleó una prueba *Chi cuadrado* para tablas de contingencia; se utilizó la prueba *U de Mann-Whitney* para la diferencia entre dos especies ocurridas en los diferentes ítems propuestos, además se muestra la media y su desviación estándar en cada ítem, para ello se empleó el programa Past 3.06 (Hammer 2001). Para cuantificar la amplitud del uso de recursos, se evaluó el solapamiento de nicho mediante el índice de Pianka (1973):

$$O_{jk} = \frac{\Sigma(P_{ij} * P_{ik})}{\sqrt{(\Sigma P_{ij}^2 + \Sigma P_{ik}^2)}}$$

donde:

P_{ij} y P_{ik} representa la proporción de ocurrencia del ítem por las j y k especies. El valor del solapamiento varía de 0 a 1.

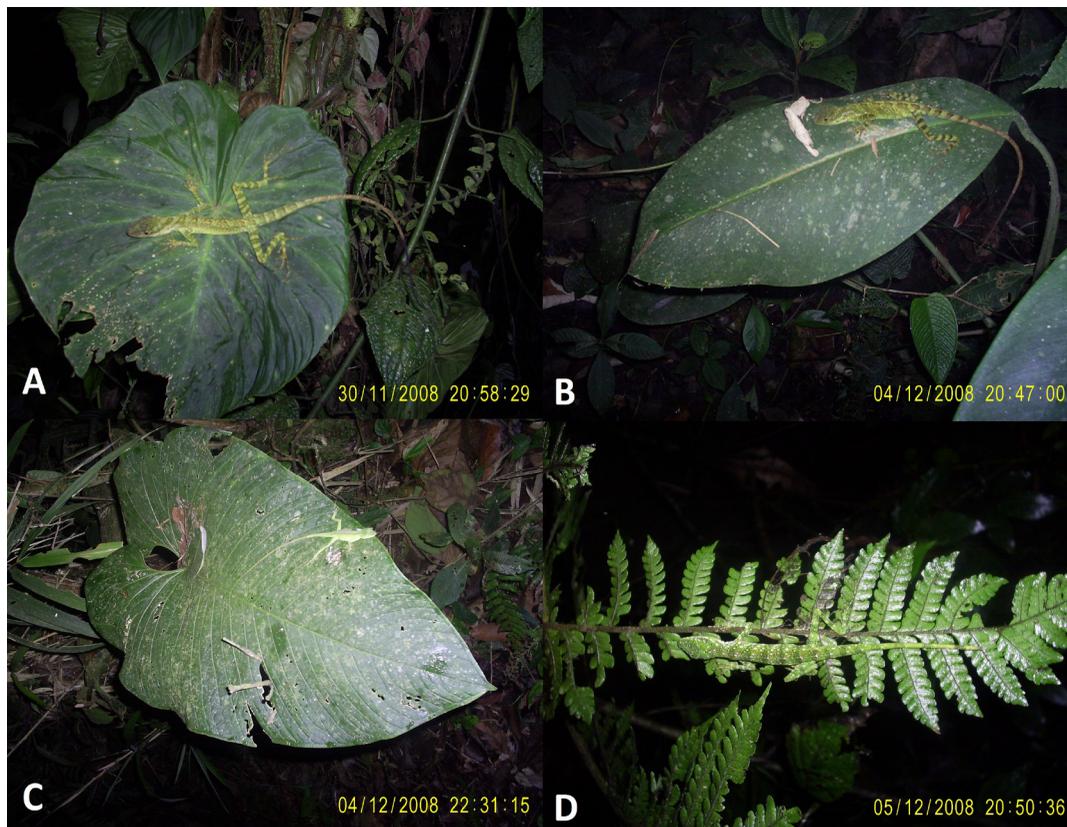


Figura 1. Microhábitat nocturno: A y B: *Anolis aequatorialis*. C y D: *Anolis gemmosus*.

Resultados

Empleando 12 horas de muestreo en cada transecto, se invirtieron 36 horas de muestreo/persona; acumulando un total de 72 horas (dos personas muestreando), se registró a 21 individuos adultos (12 individuos para *A. aequatorialis* y nueve para *A. gemmosus*). Los resultados demuestran que para *A. aequatorialis* la distribución vertical estuvo entre 40 cm y 140 cm de altura ($79,16 \pm 35,02$). Mientras que *A. gemmosus* se distribuyó entre 40 cm y 160 cm de altura ($87,77 \pm 41,46$). No existe diferencia en la distribución vertical de ambas especies ($U=49$, $p=0,74$).

En el tipo de sustrato y las cuatro categorías analizadas no se encontraron diferencias estadísticas ($\chi^2=5,25$; $GL=3$; $p=0,15$); el ítem hoja ancha es frecuente, 83% para *A. aequatorialis* y 44% para *A. gemmosus* (Tabla 1). No presenta diferencia entre ambas especies ($U=6$; $p=0,57$). El índice de Pianka fue de $O=0,86$. En la ubicación corporal con respecto a la nervadura principal no hay diferencia entre sus seis categorías ($\chi^2=10,79$; $GL=5$; $p=0,055$); los ítems transverso y oblicuo a la nervadura son los más frecuentes (25% cada uno) para *A. aequatorialis*, mientras que *A. gemmosus* se encontró frecuente sobre la nervadura (66%, Tabla 1). No se encontró diferencia significativa entre ambas especies ($U=11$; $p=0,24$) y $O=0,45$. La ubicación del individuo sobre el sustrato de percha no presenta diferencia significativa entre sus cinco categorías ($\chi^2=4,43$; $GL=4$; $p=0,34$); el ítem más frecuente fue en la zona apical de la hoja (58%) para *A. aequatorialis*, mientras que *A. gemmosus* fue mayormente ubicado en la parte media de la hoja (44%, Tabla 1). No existe diferencia significativa entre ambas especies ($U=11$; $p=0,88$) y $O=0,79$. La situación de la cola en el sustrato de percha no presenta diferencia significativa entre sus dos categorías ($\chi^2=1,28$; $GL=1$; $p=0,25$); *A. aequatorialis* mostró 58% la cola fuera de la hoja, mientras que *A. gemmosus* obtuvo el 67% con la cola dentro de la hoja (Tabla 1). No presentó diferencia significativa entre especies ($U=1$; $p=0,69$) y $O=0,88$. En la disposición del rostro durante la percha no presenta diferencia significativa entre sus tres categorías ($\chi^2=3,3$; $GL=2$; $p=0,19$); el ítem de disposición más abundante en ambas especies fue hocico/entorno en un 83% para *A. aequatorialis* y 56% para *A. gemmosus* (Tabla 1). No existe diferencia significativa entre especies ($U=4$; $p=1$) y $O=0,92$. El

tipo de percha según la familia vegetal no presentó diferencias significativas entre sus nueve categorías ($\chi^2=10,6$; $GL=8$; $p=0,22$), ambas especies ocurren más en la familia Araceae con un 58% y 44% respectivamente. No existe diferencia significativa entre especies ($U=37$; $p=0,77$) y $O=0,76$ (Tabla 1).

Discusión

Las especies simpátricas del género *Anolis* presentan distintos repartimientos en la disposición del recurso vegetal, sus variadas perchas nocturnas en distintos ecosistemas sugieren la complejidad del uso de microhábitat en este género (Goto y Osborne 1989, Clark y Gillingham 1990, Poche *et al.* 2005, Singhal *et al.* 2007, Molina-Zuluaga y Gutiérrez-Cárdenas 2007, Lossos 2009, Rengifo *et al.* 2015).

Las siete variables propuestas para este estudio no registran diferencias significativas entre especies, tampoco entre las categorías; al parecer la distribución y ubicación en la percha no influye en la repartición del recurso, corroborando así la actual sintopía y coexistencia entre estos saurios. El solapamiento de nicho aplicado en seis de las variables planteadas mostró valores entre 0.45 y 0.92, donde cinco de las seis variables muestran valores sobre 0.75. Esto sugiere que ambas especies son especialistas o al menos una de ellas, en cinco de las seis variables que aquí se plantea y se analiza mediante el índice de Pianka. Cuando existe solapamiento, hay competencia (Pianka, 1973), sin embargo, si el recurso es abundante la sobreposición de nicho puede ser total y haber coexistencia (Jaksic y Marone 2007). Además, otro factor puede ser el aislamiento reproductivo interespecífico de especies simpátricas con elevada sintopía ocurrido gracias a las señales químicas que emiten, lo cual evita la hibridación (Labra 2008).

La ubicación corporal con respecto a la nervadura principal es la variable que en el caso de las hembras podría ser un factor complementario porque al poseer una línea vertical clara sobre su dorso, la disposición en dirección de la nervadura puede ayudar mucho en su camuflaje y por lo tanto ser más frecuente.

El distinto uso de perchas nocturnas corresponde a la especialización morfológica que permite al animal una eficiente locomoción al despertar o en caso de acercarse un depredador (Singhal *et al.* 2007). Aunque no existen diferencias entre los distintos

Tabla 1. Tipos de microhábitats nocturnos utilizados en dos especies simpátricas de *Anolis*

Tipo de percha/ítem		<i>A. gemmosus</i>	<i>A. aequatorialis</i>	Total
Tipo de sustrato	rama	0	1	1
	hoja angosta	0	2	2
	hoja ancha	10	4	14
	helecho	2	2	4
	media±desviación estándar	3±4,76	2,25±1,25	5,25±5,96
	IC 95%	-0,02-6,02	1,28-3,21	2,53-7,96
Ubicación respecto a la nervadura principal	sobre la nervadura	2	6	8
	transverso a la nervadura	3	0	3
	oblicuo a la nervadura	3	0	3
	paralelo a la nervadura	2	0	2
	en ramas	0	1	1
	semi-transverso a la nervadura	2	2	4
	media±desviación estándar	2±1,09	1,5±2,34	3,5±2,42
IC 95%	1,3-2,69	-0,29-3,29	2,39-4,6	
Ubicación sobre el sustrato	zona basal de la hoja	1	1	2
	zona media de la hoja	4	4	8
	ramas	0	1	1
	zona apical de la hoja	7	2	9
	ápice de la hoja	0	1	1
	media±desviación estándar	2,4±3,04	1,8±1,3	4,2±3,96
IC 95%	0,46-4,33	0,8-2,79	2,39-6	
Ubicación de la cola	cola dentro	5	6	11
	cola afuera	7	3	10
	media±desviación estándar	6±1,41	4,5±2,12	10,5±0,7
	IC 95%	5,1-6,89	2,87-6,12	10,18-10,81
Disposición rostral	hocico/rama	2	2	4
	hocico/entorno	10	5	15
	hocico/tallo	0	2	2
	media±desviación estándar	4±5,29	3±1,73	7±7
	IC 95%	0,63-7,36	1,67-4,32	3,81-10,18
Familia taxonómica de percha vegetal	Euphorbiaceae	1	0	1
	Araceae	7	4	11
	Blechnaceae	1	0	1
	Moraceae	0	1	1
	Arecaceae	0	2	2
	Dryopteridaceae	0	2	2
	Clusiaceae	1	0	1
	Cyatheaceae	1	0	1
	Piperaceae	1	0	1
	media±desviación estándar	1,33±2,17	1±1,41	2,33±3,27
	IC 95%	-0,04-2,7	-0,08-2,08	0,84-3,81
Total		12	9	21

ítems, en ambas especies queda clara su preferencia y adaptación de percha nocturna sobre la superficie de las hojas, esto podría señalar la inclusión de ambas especies en un mismo ecomorfo, porque comparten relaciones ecológicas en el hábitat; no obstante un mayor número de registros podría aseverar los resul-

tados de estas variables. La mayoría de *A. gemmosus* perchan sobre el follaje en lugar de troncos o tallos (Miyata 2013).

Molina-Zuluaga y Gutiérrez-Cárdenas (2007) registran cuatro categorías de percha basado en el tipo de planta (árbol, arbusto, helecho y herbáceas)

y demuestran la diferencia significativa en su uso; sin embargo, en este estudio no se comparten los tipos de percha ni los resultados. Molina-Zuluaga y Gutiérrez-Cárdenas (2007) se basan en la preferencia del uso de hojas y el tipo de hoja como percha; este estudio clasifica a la percha de acuerdo con el tipo del recurso (rama, hoja angosta, hoja ancha y helecho). En cuanto a la dirección del rostro, Molina-Zuluaga y Gutiérrez-Cárdenas (2007) mostraron 71% para hocico-tallo; en este trabajo se establecieron tres categorías (hocico/rama, hocico/entorno y hocico/tallo) considerando la dirección en sentido oblicuo-transversa del individuo principalmente sobre la hoja; sin embargo, ambas especies se disponen mayormente en hocico/entorno. La condición de la cola en ambas especies parece no tener incidencia en la percha nocturna.

Según Cabrera-Guzmán y Reynoso (2010) la posición más frecuente al dormir fue con el cuerpo extendido a lo largo del eje longitudinal de la hoja y la cabeza dirigida hacia el tallo de la planta, posición aparentemente vulnerable que puede permitir la percepción de estímulos externos como la aproximación de depredadores. El ítem de ubicación sobre el sustrato posee mayor frecuencia de ubicación en la zona apical de la hoja para *A. aequatorialis* y en la parte media de la hoja para *A. gemmosus*. Ambas especies frecuentan perchas nocturnas en plantas de Araceae, aunque en *A. uniformis* no se evidencia preferencia por una especie particular de planta (Cabrera-Guzmán y Reynoso 2010).

Al calcular la densidad de las poblaciones tenemos que para *A. aequatorialis* existe de 16 a 17 individuos/ha, y para *A. gemmosus* de 12 a 17 individuos/ha. Miyata (2013) reporta una densidad entre 995 y 13 individuos/ha para *A. gemmosus*.

Agradecimientos

Al Fondo Ambiental del ilustre municipio del Distrito Metropolitano de Quito por financiar el proyecto “Monitoreo biológico: Una herramienta para el manejo adaptativo de las áreas naturales protegidas y bosque protectores del DMQ”, ejecutado por el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. A LA Oyagata y F Porras por su valiosa ayuda y grata compañía durante la fase de campo. A dos revisores anónimos por su ayuda tras el primer borrador.

Literatura citada

- Ayala-Varela F, Carvajal-Campos A. 2017. *Anolis gemmosus*. En: Torres-Carvajal O, Pazmiño-Otamendi G, Salazar-Valenzuela D (eds.) *Reptiles del Ecuador*. Version 2018.0. Quito: Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Anolis%20gemmosus>
- Ayala-Varela F, Carvajal-Campos A, Rodríguez-Guerra A. 2017. *Anolis aequatorialis*. En: Torres-Carvajal O, Pazmiño-Otamendi G, Salazar-Valenzuela D (eds.) *Reptiles del Ecuador*. Version 2018.0. Quito: Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Anolis%20aequatorialis>
- Cabrera-Guzmán E, Reynoso VH. 2010. Use of sleeping perches by the lizard *Anolis uniformis* (Squamata: Polychrotidae) in the fragmented tropical rainforest at Los Tuxtlas, Mexico. *Rev Mex Biodiv*. 81: 921-4. Disponible en: http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/revista81_3/pdf/32-519t.pdf
- Castañeda MdR, de Queiroz K. 2013. Phylogeny of the *Dactyloa* Clade of *Anolis* Lizards: New insights from combining morphological and molecular data. *Bull Mus Comp Zool*. 160 (7): 345-98. Disponible en: <https://doi.org/10.3099/0027-4100-160.7.345>
- Clark DL, Gillingham JC. 1990. Sleep-site fidelity in two Puerto Rican lizards. *Anim Behav*. 39 (6): 1138-48. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80786-9](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80786-9)
- Crump ML, Scott JrNJ. 1994. *Relevamiento por encuentros visuales*. Pp. 80-7. En: Heyer, WR, Donnelly MA, McDiarmid RW, Hayek LC, Foster M, (eds.). *Medición y monitoreo de la diversidad biológica. Métodos estandarizados para anfibios*. Editorial Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco; 360 pp.
- Fitch HS, Echelle AF, Echelle AA. 1976. Field observations on rare or little known mainland anoles. *Univ Kansas Sci Bull*. 51 (3): 91-128. Disponible en: <http://biostor.org/reference/1128>
- Goto MM, Osborne MA. 1989. Nocturnal microhabitats of two Puerto Rican grass lizards, *Anolis pulchellus* and *Anolis krugi*. *J Herpetol*. 23 (1): 79-81. URL disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1564322>
- Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. 4 (1): 1-9. Disponible en: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Jaksic F, Marone L. 2007. Nicho. Pp. 31-46. En: Jaksic F, Marone L. *Ecología de comunidades*. 2ª ed. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Labra A. 2008. *Sistemas de comunicación en reptiles*. Pp. 547-77. En: Vidal MA, Labra A (eds.). *Herpetofauna de Chile*. Santiago: Science Verlag. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/274194091_Sistemas_de_comunicacion_en_reptiles
- Losos JB. 2009. *Lizards in an evolutionary tree: Ecology and adaptive radiation of Anoles*. Berkeley: University of California Press; 528 pp. URL disponible en: <https://>

- www.researchgate.net/publication/270694694_Lizards_in_an_Evolutionary_Tree_Ecology_and_Adaptive_Radiation_of_Anoles
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). 2013. *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Quito: MAE, Subsecretaría de Patrimonio Natural; 235 pp. Disponible en: http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf
- Miyata KI. 2013. Studies on the ecology and population biology of little known Ecuadorian Anoles. *Bull Mus Comp Zool*. 161 (2): 45-78. Disponible en: http://www.mc.z.harvard.edu/Publications/pubs/Bulletin_161_2.pdf
- Molina-Zuluaga C, Gutiérrez-Cárdenas PDA. 2007. Uso nocturno de perchas en dos especies de *Anolis* (Squamata: Polychrotidae) en un bosque Andino de Colombia. *Pap Avulsos Zool*. 47 (22): 273-81. URL disponible en: https://www.researchgate.net/publication/202248496_Uso_nocturno_de_percha_en_dos_especies_de_Anoles_Squamata_Polychrotidae_en_un_bosque_Andino_de_Colombia
- Pianka ER. 1973. The structure of lizard communities. *Annu Rev Ecol Syst*. 4: 53-74. Disponible en: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.es.04.110173.000413>
- Poche AJ Jr, Powell R, Henderson RW. 2005. Sleep-site selection and fidelity in Grenadian Anoles (Reptilia: Squamata: Polychrotidae). *Herpetozoa*. 18 (1/2): 3-10. Disponible en: https://www.zobodat.at/pdf/HER_18_1_2_0003-0010.pdf
- Policha T. 2012. *Plantas de Mindo: Una guía del bosque nublado del Chocó Andino*. 2ª ed. Quito: American Herbal Dispensary Press; 187 pp.
- Rengifo-Mosquera JT, Pinilla-Rentería E, Salas J. 2015. Dimorfismo, uso de hábitat y dieta de *Anolis maculiventris* (Lacertilia: Dactyloidae), en bosque pluvial tropical del Chocó, Colombia. *Acta Biol Colomb*. 20 (1): 89-100. Disponible en: https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/download/39109/pdf_28
- Rengifo JT, Castro F, Purroy FJ. 2015. Uso de hábitat y relaciones ecomorfológicas de un ensamble de *Anolis* (Lacertilia: Dactyloidae), en la región natural chocoana, Colombia. *Acta Zool Mex*. 31 (2): 159-72. URL disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v31n2/v31n2a2.pdf>
- Reyes-Puig C, Meza-Ramos PA, Dueñas MR, Bejarano-Muñoz, P, Ramírez-Jaramillo SM, Reyes-Puig JP, et al. 2015. *Guía de Identificación de anfibios y reptiles comunes de la Estación Experimental "La Favorita", Ecuador*. Guías Rápidas de Campo N° 1. Quito: Serie de Publicaciones Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Instituto Nacional de Biodiversidad (INBMECN). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/287814623_Guia_de_identificacion_de_anfibios_y_reptiles_comunes_de_la_Estacion_Cientifica_La_Favorita_Ecuador
- Santoyo-Brito E, Lemos-Espinel JA. 2010. Reparto de recursos de los gremios de lagartijas en el Cañon de Chínipas, Chihuahua, México. *Acta Zool Mex*. 26 (2): 435-50. Disponible en: <https://doi.org/10.21829/azm.2010.262721>
- Savit AZ. 2006. Reptiles of the Santa Lucia Cloud Forest, Ecuador. *Iguana*. 13 (2): 94-103. Disponible en: http://www.ircf.org/journal/wp-content/uploads/2017/01/Iguana13_2_web.pdf
- Shew JJ, Larimer SC, Powell R, Parmerlee JS Jr. 2002. Sleeping patterns and sleep-site fidelity of the lizard *Anolis gingivinus* on anguilla. *Caribb J Sci*. 38 (1-2): 136-8. URL disponible en: https://www.researchgate.net/publication/314429930_Sleeping_Patterns_and_Sleep-site_Fidelity_of_the_Lizard_Anoles_gingivinus_on_Anguilla
- Singhal S, Johnson MA, Ladner JT. 2007. The behavioral ecology of sleep: Natural sleeping site choice in three *Anolis* lizard species. *Behaviour*. 144: 1033-52. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/bac4/66554bb7f99756a213bc55aa183d46434dc6.pdf>
- Yáñez-Muñoz MH, Meza-Ramos PA, Ramírez SM, Reyes-Puig JP, Oyagata LA. 2009. *Anfibios y reptiles del Distrito Metropolitano de Quito*. Pp. 9-52. En: *Guía de campo de los pequeños vertebrados del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ)*. Publicación Miscelánea N° 5. Quito: Serie de Publicaciones, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), Fondo Ambiental del MDMQ; 76 pp. Disponible en: http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/images/Secretaria_Ambiente/Documentos/patrimonio_natural/biodiversidad/guia_peque_vertrebrados.pdf