

Segregación estructural, climática y temporal de cinco especies simpátricas de *Anolis* (Sauria: Dactyloidae) en Boca de Canasí, Cuba

Karina VELAZCO PÉREZ

Instituto de Ecología y Sistemática. Carretera Varona no. 11835 e/ Oriente y Lindero, La Habana 19, CP 11900, Calabazar, Boyeros, La Habana, Cuba.

Autor por correspondencia: karina@ecologia.cu

Resumen. En este estudio, se evaluó cómo la segregación estructural, climática y temporal entre cinco especies simpátricas de *Anolis* determina su distribución y abundancia. El muestreo se realizó durante la estación lluviosa en Boca de Canasí, provincia Mayabeque, en tres formaciones vegetales y horarios. Por cada animal observado se registró: sustrato, altura de posta, diámetro de percha e iluminación. Excepto *A. angusticeps*, el resto de las especies se segregan estructuralmente en cuanto al uso del sustrato, mientras que *A. angusticeps* y *A. porcatius* se diferencian de *A. homolechis* y *A. sagrei* en la altura del sitio de posta, a la vez que *A. angusticeps*, *A. homolechis* y *A. sagrei* se distinguen de *A. porcatius* en el diámetro de percha. En cuanto al subnicho climático, *A. homolechis* y *A. lucius* se segregan de *A. angusticeps*, *A. porcatius* y *A. sagrei*, mientras que estos tres últimos prefieren subnichos temporales diferentes a los de *A. homolechis*. En el bosque semidecíduo sobre el farallón, predomina *A. lucius*; en el uveral, *A. homolechis* y *A. sagrei*; mientras que en la orilla del río no se encontraron especies dominantes.

Palabras clave: lagartos, provincia Mayabeque, relaciones ecológicas, historia natural.

Abstract: STRUCTURAL, CLIMATIC AND TEMPORARY SEGREGATION OF FIVE SIMPATRIC SPECIES OF ANOLIS (SAURIA: DACTYLOIDAE) IN BOCA DE CANASÍ, CUBA. In this study, it is evaluated how structural, climatic and temporal segregation among five sympatric species of *Anolis* determine their distribution and abundance. The sampling was carried out during the rainy season at Boca de Canasí, Mayabeque province, in three types of vegetation and time intervals. For each observed animal, was registered: substratum, height over the ground, perch diameter and illumination. Except *A. angusticeps*, the rest of species were structurally segregated as to the use of the substratum, whereas *A. angusticeps* and *A. porcatius* differ from *A.*

homolechis and *A. sagrei* in the height over the ground, as the same time that *A. angusticeps*, *A. homolechis* and *A. sagrei* distinguish themselves from *A. porcatius* in perch diameter. As to climatic sub-niche, *A. homolechis* and *A. lucius* are segregated from *A. angusticeps*, *A. porcatius* and *A. sagrei*; whereas these latter prefer different temporary sub-niches from *A. homolechis*. *Anolis lucius* predominates in the semideciduous forest on the cliff; *A. homolechis* and *A. sagrei* at the sea grape coastal shrubwood, whereas the river shore, any species was dominant.

Keywords: lizards, Mayabeque province, ecological relationships, natural history.

Recibido el 29 de febrero y aceptado el 8 de abril de 2016.
Editor asociado: Carlos A. Mancina

Los trabajos de segregación de subnichos constituyen una vía para esclarecer el papel de la selección natural en la aparición y modificación de variaciones genéticas y geográficas (Losos, 2009). Además, resultan útiles en labores de conservación, al dar una idea de la posición que ocupa cada especie en la trama ecológica y su comportamiento ante la introducción de especies exóticas (Powell y Henderson, 2005). Al mismo tiempo, constituyen la línea base para detectar cambios potenciales en la historia natural de estas especies como consecuencia de la alteración que, en las próximas décadas, podría provocar el cambio climático en los ambientes que ellas ocupan (Rodríguez-Schettino y Rivalta, 2007; Huey *et al.*, 2009; Rodríguez-Schettino *et al.*, 2010).

A pesar de lo anterior, y de que el género *Anolis* es el mejor representado dentro de los saurios cubanos, con 64 especies de las cuales 61 son endémicas (Rodríguez-Schettino *et al.*, 2013), son pocos los estudios de esa índole realizados en el país (Rodríguez-Schettino *et al.*, 2010). La mayor parte se

restringe sólo a algunas especies y generalmente a nivel poblacional (e.g. *A. bartschi*, Estrada y Novo-Rodríguez, 1986a, 1987; *A. homolechis*, Berovides y Sampedro, 1980; *A. lucius*, Valderrama, 1977; *A. sagrei*, Estrada y Novo-Rodríguez, 1986b). Es por esto que los objetivos de la presente contribución consisten en caracterizar los posibles mecanismos de segregación de los subnichos espacial, climático y temporal de cinco especies simpátricas de *Anolis* (*A. angusticeps*, *A. homolechis*, *A. lucius*, *A. porcatius* y *A. sagrei*) presentes en Boca de Canasí; así como la estimar su distribución y abundancia en este sitio.

El área se ubicó en los -81° 46' 37" O, 23° 08' 39" N, en el litoral norte de la provincia Mayabeque, Cuba. Presenta un clima de tipo xeroquimérico (Samek, 1973), con un promedio anual de temperatura de 20 a 25 °C y de precipitaciones de 1 000 a 1 200 mm (Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, 1978).

A partir de la clasificación de Vilamajó *et al.* (1987) de los tipos de vegetación, se establecieron tres transectos lineales de 150 m de longitud y ancho variable. El primero de ellos correspondió a un uveral (comunidad constituida principalmente por *Coccoloba uvifera*), del tipo de vegetación de costa arenosa, entre los 3 – 5 m sobre el nivel del mar. El segundo transecto se ubicó en un matorral subcostero, de forma paralela a la orilla del Río Canasí, con predominio de afloramientos rocosos y algunos sectores del farallón. El tercer transecto se situó entre 20 y 30 m sobre el nivel del mar, bordeando el farallón; y a partir de 2 m de este último está cubierto por un bosque semidecídulo mesófilo secundario.

El muestreo se llevó a cabo durante el período lluvioso, entre el 2 y el 4 de julio de 2005, en tres horarios: de 8:00 am a 11:00 am (mañana), de 11:00 am a 3:00 pm (mediodía) y de 3:00 pm a 7:00 pm (tarde), horario normal. Se observaron un total de 242 individuos pertenecientes a cinco especies simpátricas de *Anolis*: *A. angusticeps*, *A. homolechis*, *A. lucius*, *A. porcatius* y *A. sagrei* (Tabla I). A todos los individuos se les amputó el primer dedo de la pata delantera derecha para evitar conteos redundantes. Por cada animal observado se registró el sustrato sobre el que se encontraba (TA, tronco de árbol; tb, tronco de arbusto; RA, rama de árbol; rb, rama de arbusto; F, farallón), la altura del sitio de posta (0 cm; 1,0 – 50,0 cm; 51,0 – 100,0 cm; 101,0 – 200,0 cm; 200,0 cm), el diámetro de percha (1,0 cm; 1,1 – 5,0 cm; 5,1 – 10,0 cm; 10,1 – 20,0 cm; 20,1 – 30,0 cm; 30,0 cm) y la iluminación (SD, sol directo; SF, sol filtrado; S, sombra).

Se calcularon las frecuencias relativas de todas las variables, por especie (en el diámetro de percha sólo se incluyeron aquellos ejemplares que se observaron sobre ramas o troncos). Se confeccionaron Tablas de Contingencia RxC (Sigarrosa, 1985) y se procesaron los datos en el programa Statistica 7.0 sobre Windows (Statsoft Inc., 2007). Además, se calcularon las abundancias proporcionales de cada especie para cada uno de los transectos.

Tabla I. Tamaños de muestra y proporciones sexuales de las cinco especies de *Anolis* estudiadas en Boca de Canasí, provincia Mayabeque, Cuba.

Table I. Sample sizes and sexual proportions of five studied *Anolis* species at Boca de Canasí, Mayabeque Province, Cuba.

Especie	Sexo	No. de observaciones	
<i>A. angusticeps</i>	Hembras	12	
	Machos	9	21
	Juveniles	0	
<i>A. homolechis</i>	Hembras	35	
	Machos	19	56
	Juveniles	2	
<i>A. lucius</i>	Hembras	61	
	Machos	53	115
	Juveniles	1	
<i>A. porcatius</i>	Hembras	5	
	Machos	8	14
	Juveniles	1	
<i>A. sagrei</i>	Hembras	17	
	Machos	18	36
	Juveniles	1	

En cuanto al uso del sustrato, cuatro especies presentan segregación estructural ($X^2=226,86$; $p<0,05$) (Fig. 1). *Anolis lucius* prefiere el sustrato rocoso (farallón), aunque eventualmente usa los troncos de árboles asociados a afloramientos rocosos, lo cual coincide con lo planteado por Rodríguez-Schettino y Valderrama (1986), y Rodríguez-Schettino (1999). Mientras tanto, *A. porcatius*, sólo se observó en las ramas de los árboles y, en segundo lugar, en los troncos. Estos resultados fueron similares a los hallados por Estrada y Novo-Rodríguez (1986b), quienes argumentan que este hecho se debe a la presencia de *A. sagrei*, como ocurre con *A. carolinensis* en las Bahamas (Schoener, 1976), especie de ecomorfología semejante a *A. porcatius* (ecomorfo tronco-copa; Losos, 2009). Este fenómeno, mediante el cual los *Anolis* se desplazan o migran a través del hábitat, en dependencia de la estructura de este, de la presencia o ausencia de competidores, y de la habilidad competitiva de las especies, se conoce como "habitat shift" (Schoener, 1975, 1976). Rodríguez-Schettino (1985) encontró que esta especie era abundante en troncos de árboles y ramas de arbustos en la manigua costera, y en troncos de árboles a 500 m sobre el nivel del mar. Esta diferencia podría estar dada, en

el primer caso, a las formaciones vegetales diferentes, y en el segundo, a la diferencia de altitud. En Soroa, Artemisa, Rodríguez-Schettino *et al.* (2010) observaron que esta especie frecuentemente se encontraba en troncos y ramas de árboles, y ocasionalmente en las hojas, a menudo cerca del dosel. *Anolis sagrei* y *A. homolechis*, pertenecientes al ecomorfo “tronco-suelo” (Losos, 2009), se segregan de las anteriores al utilizar preferentemente ramas de arbusto y troncos de árboles, respectivamente. Rodríguez-Schettino (1985) obtuvo resultados similares en el segundo caso a una mayor altitud y con vegetación diferente, lo cual podría estar dado por la gran variabilidad genética de la especie (Mugica *et al.*, 1982). Por otra parte, Rodríguez-Schettino (1999) y Rodríguez-Schettino *et al.* (2010) consideran que *A. sagrei* es una especie muy frecuente en lugares modificados por el hombre, y se encuentra en los límites de la vegetación y en áreas muy abiertas, principalmente en troncos de árboles y arbustos. Al mismo tiempo, en el presente estudio se encontró que *A. angusticeps* no tiene una preferencia marcada por ningún sustrato, aunque las mayores frecuencias relativas corresponden a las ramas de los árboles y a las paredes rocosas del farallón. Los datos obtenidos para esta especie son similares a los compilados por Rodríguez-Schettino (1999), en donde refiere que puede utilizar como percha los troncos y las ramas de los árboles, así como los postes de vallas, las rocas y las paredes. Aunque las ramas y los troncos de los árboles son su sustrato preferido (ecomorfo rama; Losos, 2009), es posible que al ser una especie de menor tamaño, haya sido desplazada por la mayor *A. porcatius* hacia las ramas de los arbustos y el farallón, en donde se hallaron frecuencias casi tan altas como en las ramas de los árboles.

Los valores de la variable altura del sitio de posta también difirieron significativamente entre las especies ($X^2=97,33$; $p<0,05$) (Fig. 1). Las especies pudieron ser separadas en dos grupos atendiendo a la altura media de sus sitios de posta predilectos: las especies que usan las perchas más bajas, que son *A. homolechis* y *A. sagrei*; y las que prefieren ubicarse en el dosel, a alturas mayores de 2 m, como *A. angusticeps* y *A. porcatius*. De esta manera, se minimiza la competencia por la explotación de los recursos estructurales entre estas cuatro especies, pues este patrón es típico de las comunidades donde conviven en simpatria. Estos resultados coinciden con lo encontrado por Rodríguez-Schettino (1985), Estrada y Novo (1986b), y por Rodríguez-Schettino *et al.* (2010). Como en Boca de Canasí el sustrato rocoso está ocupado casi exclusivamente por *A. lucius*, esta especie puede desplazarse a cualquier altura sin llegar a competir con las otras especies. Según Rodríguez-Schettino (1999), la altura media sobre el suelo calculada para diferentes poblaciones coincide en un intervalo entre 1 y 2 m, excepto en la manigua costera del litoral norte de lo que es hoy la provincia de Mayabeque,

donde fue de 0,75 m, y en Playa Jibacoa, donde se reportó a 0,79 m. Por lo tanto, concluye que en esta especie, la altura de posta parece estar relacionada con la estructura de la vegetación, la cual en el primero de estos dos últimos casos es muy inclinada, y en el segundo, escasa y baja.

Con respecto al diámetro de percha, también se hallaron diferencias significativas ($X^2=68,68$; $p<0,05$) (Fig. 1). Los valores para los sustratos utilizados por la mayoría de las especies estuvieron en un rango de 1,1 – 10,0 cm. Como *A. angusticeps*, *A. homolechis* y *A. sagrei* prefieren los menores diámetros, se segregan de *A. porcatius* al ocupar esta especie los mayores. Sin embargo, Rodríguez-Schettino (1999) planteó que cuando esta última especie se encuentra en sintopía con *A. sagrei*, se desplaza hacia troncos y ramas de mayor altura que los que ésta ocupa, pero con diámetros de percha menores. No obstante, a alturas mayores aumenta el sesgo de muestreo, debido a que *A. porcatius* no puede ser fácilmente detectada en el dosel. Es probable que el bajo valor de frecuencia observado de 5,1 – 10,0 cm para esta especie se deba al reducido tamaño de la muestra. Aunque Rodríguez-Schettino *et al.* (2010) encontraron en Soroa que *A. angusticeps*, comúnmente categorizada dentro del ecomorfo “rama” (Losos, 2009), usa como promedio sitios de posta relativamente grandes, la mayoría de los estudios sobre esta especie (Schoener, 1968; Irschick y Losos, 1996) coinciden en que utiliza principalmente perchas de muy poco grosor. Los individuos de *A. lucius* que se encontraron sobre ramas o troncos prefirieron diámetros comprendidos entre 5,1 y 20,0 cm.

Anolis homolechis y *A. lucius* se segregan climáticamente de las restantes especies por preferir fundamentalmente la sombra, pues son especies no heliotérmicas (Garrido, 1973; Rodríguez-Schettino y Valderrama, 1986), mientras que *A. angusticeps*, *A. porcatius* y *A. sagrei*, especies heliotérmicas (Sánchez y Berovides, 1985), tienen una mayor afinidad por lugares donde incide el sol filtrado y, en menor grado, directo ($X^2=83,26$; $p<0,05$) (Fig. 1). El resultado obtenido para *A. lucius* coincide con lo publicado por Rodríguez-Schettino (1999), quien plantea que aunque esta especie en ocasiones puede termorregularse activamente, es mayormente termoconformista, con una temperatura corporal (entre 24 y 30°C) que está correlacionada positivamente con la temperatura media del aire y la del sustrato. La misma autora señala además que *A. angusticeps* es una especie diurna que puede ser encontrada mayormente en lugares sombríos o donde el sol es filtrado por la vegetación, y que también puede ser observada en sitios abiertos y soleados, todo lo cual se refleja igualmente en los resultados obtenidos aquí. Rodríguez-Schettino *et al.* (2010) encontraron que más del 60% de los individuos de *A. angusticeps* muestreados en Soroa se ubicaban a la sombra, mientras que *A. homolechis* y *A. sagrei* usaban más bien una combinación de sitios de posta

entre soleados y en penumbra, a diferencia de *A. porcatus* que fue la única especie estudiada con mayor frecuencia de ocurrencia al sol directo. De hecho, en la presente contribución el 42% de los individuos de esta especie se observaron explotando este tipo de iluminación. Las especies que habitan principalmente en la sombra requieren

temporal. ($X^2=17,74$; $p=0,05$) (Fig. 2). *Anolis angusticeps*, *A. porcatus* y *A. sagrei* tienen su mayor actividad en horas del mediodía y la tarde, por tratarse de especies heliotérmicas. No obstante, la mayor frecuencia de observación de *A. porcatus* en este horario pudiera deberse fundamentalmente al hecho de que descienda de sus sitios

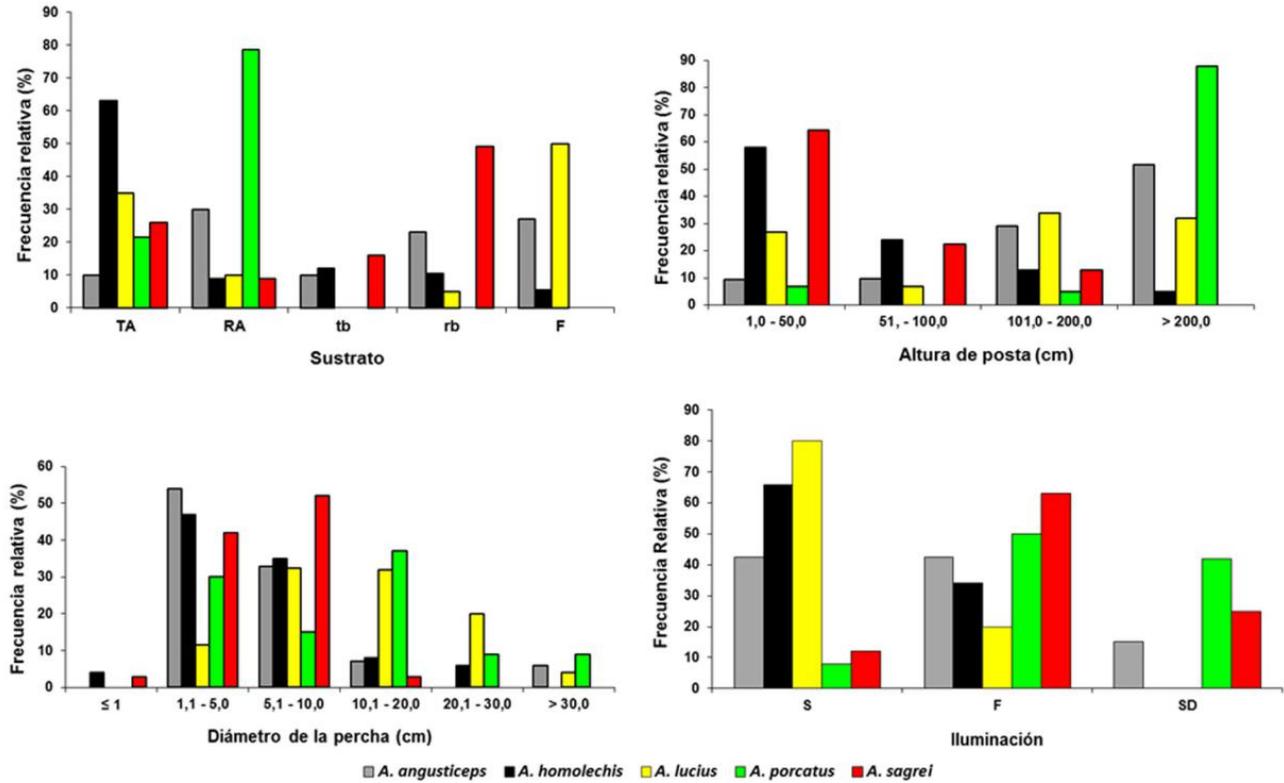


Figura 1. Segregación estructural y climática de las cinco especies simpátricas de *Anolis* estudiadas en Boca de Canasí, provincia Mayabeque, Cuba. TA, tronco de árbol; RA, rama de árbol; tb, tronco de arbusto; rb, rama de arbusto; F (izquierda-arriba), farallón; S, sombra; F (derecha-abajo), sol filtrado; SD, sol directo.

Figure 1. Structural and climatic segregation of the five sympatric *Anolis* species studied at Boca de Canasí, Mayabeque Province, Cuba. TA, tree trunk; RA, tree brunch; tb, bush trunk; rb, bush branch; F (left-above), rocky cliff; S, shadow; F (right-below), filtered sun; SD, direct.

un mayor costo energético, pues deben trasladarse a sitios soleados, mientras que aquéllas que son heliotérmicas, propias de áreas abiertas, requieren un costo menor al no tener que buscar sitios de asoleo fuera de sus especie se observaron explotando este tipo de iluminación. Las especies que habitan principalmente en la sombra requieren un mayor costo energético, pues deben trasladarse a sitios soleados, mientras que aquéllas que son heliotérmicas, propias de áreas abiertas, requieren un costo menor al no tener que buscar sitios de asoleo fuera de sus territorios (Pough *et al.*, 2001). Por tanto, es de esperarse una ventaja de estas tres últimas sobre *A. homolechis* y *A. lucius*.

También se encontró segregación en el subnicho asoleo (en el dosel) y por lo tanto, que sea mayor la probabilidad de observarla. Por el contrario, en horas tempranas, los ejemplares de esta última especie están en la

copa de los árboles y resulta difícil su observación debido a su coloración críptica. En cuanto a *A. homolechis*, era de esperarse que fuera menos activa durante el mediodía, cuando la temperatura ambiental alcanza los mayores valores y los rayos solares se filtran hacia las zonas más bajas del bosque, pues, al ser una especie no heliotérmica, su fuente de calor es el aire o el sustrato. A pesar de que *A. lucius* es también no heliotérmica, su actividad fue similar durante el transcurso del día, debido a que prefiere sustratos de afloramientos rocosos o farallones, que son ambientes más estables y uniformes que los troncos de los árboles (Rodríguez-Schettino y Valderrama, 1986).

Los valores de abundancia relativa de las cinco especies de *Anolis* estudiadas, en cada uno de los transectos (Fig. 3), mostraron que en el transecto 1 (uveral) predominaron *A. homolechis* y *A. sagrei*, pero la primera de ellas se ubica hacia la

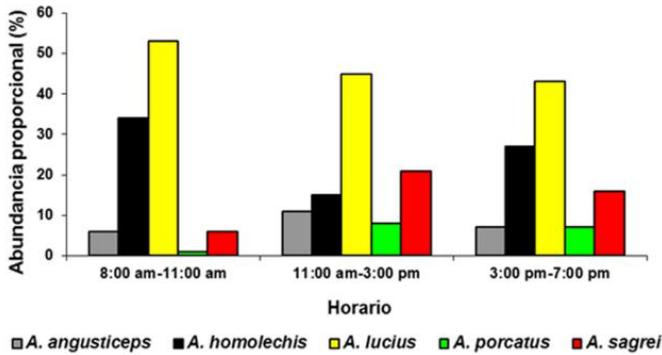


Figura 2. Preferencia de horario de las cinco especies simpátricas de *Anolis* estudiadas en Boca de Canasí, provincia Mayabeque, Cuba.
 Figure 2. Time preference of the five sympatric *Anolis* species studied at Boca de Canasí, Mayabeque Province, Cuba.

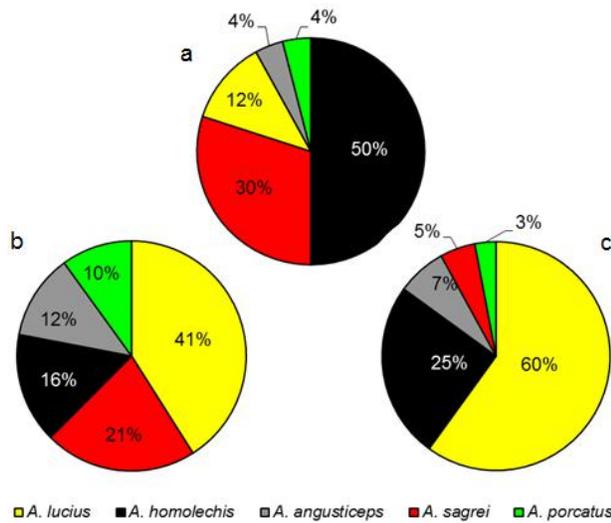


Figura 3. Abundancia relativa por transecto de las cinco especies simpátricas de *Anolis* estudiadas en Boca de Canasí, provincia Mayabeque, Cuba: a, uveral; b, orilla del río; c, bosque semidecuido sobre farallón.
 Figure 3. Relative abundance per transect of the five sympatric *Anolis* species studied at Boca de Canasí, Mayabeque Province, Cuba: a, sea grape shrubwood; b, river shore; c, semideciduos forest on the cliff.

parte más interna del uveral y la segunda hacia el área más “abierta” (soleada), poniéndose de manifiesto la preferencia de estas dos especies por las zonas sombreadas y soleadas, respectivamente. Por su parte, *A. lucius* presentó una alta abundancia en el transecto 2 (orilla del río) y en el 3 (farallón), condicionada por el predominio del sustrato rocoso preferido por dicha especie (Rodríguez-Schettino, 1999). En todos los casos las menores proporciones correspondieron a *A. porcatius* y *A. angusticeps*, lo cual pudo estar condicionado por la nubosidad de los días de muestreo, lo cual afectó la visibilidad hacia el dosel. En la orilla del río (transecto 2) la alta homogeneidad estuvo dada por abundancias relativas similares de diversas formaciones vegetales (zonas arbustivas, arbóreas, uveral, implantadas o

no sobre afloramientos rocosos), que son hábitats favorables para las cinco especies. *Anolis lucius* es una especie gregaria que establece poblaciones muy numerosas, con abundancias relativas de 11,5 individuos/hora en el litoral norte de Mayabeque, y densidades poblacionales de 930 individuos/ha en el Jardín Botánico de Cienfuegos, y de 428 a 1 404 individuos/ha en Playa Jibacoa, Mayabeque (Rodríguez-Schettino, 1999). De manera similar ocurre con *A. homolechis*, con poblaciones muy numerosas registradas en el Parque Zoológico Nacional de Cuba (1 166 individuos/ha) y en el Jardín Botánico Nacional (2.068 kg/hora), La Habana (Rodríguez-Schettino, 1999). En los tres transectos muestreados en el presente estudio, la abundancia relativa de *A. angusticeps* fue muy baja, de manera similar a lo encontrado en 1990 en el Narigón, zona cercana al área de estudio, de la costa norte de Mayabeque, en donde se reportaron valores entre 3 y 5,76 individuos/hora en el ecotono entre la manigua costera y el bosque semidecuido, y en la manigua costera, respectivamente (Rodríguez-Schettino, 1999). Aún menores fueron los valores obtenidos en la manigua costera (0,3 individuos/hora) y el bosque semidecuido (0,4 individuos/hora) de la Península de Guanahacabibes, Pinar del Río (Rodríguez-Schettino, 1999). En el Bosque de La Habana la abundancia relativa de individuos de *A. angusticeps* varió considerablemente de 10 individuos observados en 100 minutos en diciembre de 1957 a solamente 2 en 2 semanas de colecta en el mismo mes del año siguiente (Rodríguez-Schettino, 1999). Estos resultados pudieran estar influidos por el sesgo provocado por la baja detectabilidad de esta especie la cual presenta, unida a su coloración críptica, la conducta de moverse lentamente, con el cuerpo totalmente pegado a la superficie de las ramas y buscando ubicarse siempre del lado contrario al observador.

Los resultados obtenidos muestran que las cinco especies estudiadas de *Anolis* que conviven en Boca de Canasí presentan un definido patrón de utilización de los recursos estructurales y climáticos, así como diferentes horarios de actividad, todo lo cual les permite disminuir las interferencias competitivas interespecíficas. Además, *A. lucius* predomina en el bosque mesófilo semidecuido secundario sobre el farallón, ya que esta especie tiene hábitos petrícolas; en el uveral, donde la vegetación alcanza poca altura, *A. homolechis* y *A. sagrei*, propias del ecomorfo “tronco-suelo”, son las especies dominantes; mientras que el matorral subcostero de la orilla del río es el hábitat más homogéneo.

REFERENCIAS

Berovides, V. y A. Sampedro. 1980. Competición en especies de lagartos iguánidos de Cuba. *Ciencias Biológicas* 5: 115-122.

- Estrada, A. R. y J. Novo. 1986a. Subnicho estructural de *Anolis barstchi* (Sauria: Iguanidae) en la Sierra de los Órganos, Pinar del Río, Cuba. *Poeyana* 316: 1-10.
- Estrada, A. R. y J. Novo. 1986b. Subnicho estructural de *Anolis sagrei* en Cayo Inés de Soto, Cuba. Análisis intra- y extrapoblacional. *Poeyana* 320: 1-13.
- Estrada, A. R. y J. Novo. 1987. Subnicho climático de *Anolis bartschi* (Sauria: Iguanidae). *Poeyana* 341: 1-19.
- Garrido, O. H. 1973. Distribución y variación de *Anolis homolechis* Cope (Lacertilia: Iguanidae) en Cuba. *Poeyana* 120: 1-68.
- Huey, R. B.; C. Deutsch; J. J. Tewksbury; L. J. Vitt; P. E. Hertz; H. J. Alvarez y T. Garland, Jr. 2009. Why tropical forest lizards are vulnerable to climate warming. *Proceedings of the Royal Society* 276: 1939–1948.
- Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. 1978. *Atlas de Cuba*. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, La Habana.
- Irschick, D. J. y J. B. Losos. 1996. Morphology, ecology, and behavior of the twig anole, *Anolis angusticeps*. Pp. 291–301. En: *Contributions to West Indian Herpetology: A Tribute to Albert Schwartz*. (R. Powell y R. W. Henderson, Eds.). Society for the Study of Amphibians and Reptiles, New York.
- Losos, J. B. 2009. Five anole faunas, part one. Greater Antillean Ecomorphs. En: *Lizards in an evolutionary tree: ecology and adaptive radiation of anoles*. (H. W. Greene, Ed.). University of California Press.
- Mugica, L.; G. Espinosa y V. Berovides. 1982. Patrones electroforéticos de estearasas hepáticas en siete especies de lagartos del género *Anolis*. *Ciencias Biológicas* 8: 37-48.
- Pough, F. H.; R. H. Andrews; J. E. Cadle; M. L. Crump; A. H. Savitzky y K. D. Wells. 2001. *Herpetology*. 2da. Ed. Prentice-Hall Inc., New Jersey. 612 pp.
- Powell, R. y Henderson, R. W. 2005. Conservation Status of Lesser Antillean Reptiles. *Iguana*, 12, 63-77.
- Rodríguez-Schettino, L. (1985): Distribución altitudinal de los iguánidos de la Sierra del Turquino, Cuba. *Ciencias Biológicas* 14: 59-66.
- Rodríguez-Schettino, L. (1999): Systematic accounts of the species. Pp. 104–380. En: *The Iguanid Lizards of Cuba* (L. Rodríguez Schettino, Ed.). University Press of Florida, Gainesville, Florida, USA.
- Rodríguez-Schettino, L. y V. Rivalta. 2007. Efectos probables del aumento del nivel del mar sobre la herpetofauna de la Reserva de la Biosfera Ciénaga de Zapata, Matanzas, Cuba. *Poeyana* 495: 8–13.
- Rodríguez-Schettino, L. y M. J. Valderrama. 1986. Algunos aspectos del nicho estructural y climático de *Anolis lucius* (Sauria: Iguanidae). *Poeyana* 319: 1-12.
- Rodríguez-Schettino, L.; C. A. Mancina y V. Rivalta. 2013. Reptiles of Cuba: checklist and geographic distributions. *Smithsonian Herpetological Information Service* 144: 1-92.
- Rodríguez-Schettino, L.; J. B. Losos; P. E. Hertz; K. Queiroz; A. Chamizo; M. Leal y V. Rivalta. 2010. The anoles of Soroa: aspects of their ecological relationships. *Breviora* 520: 1-22.
- Samek, V. 1973. Vegetación litoral de la costa norte de la Provincia de La Habana. *Serie Forestal* 18: 1-85.
- Sánchez, B. y V. Berovides. 1985. Termorregulación en *Anolis porcatus* (Sauria: Iguanidae). *Ciencias Biológicas* 14: 27-32.
- Schoener, T. W. 1968. The *Anolis* lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. *Ecology* 49: 704–726.
- Schoener, T. W. 1975. Presence and absence of habitat shift in some widespread lizards species. *Ecological Monography* 45 (3): 233–258.
- Schoener, T. W. 1976. Habitat shift in widespread *Anolis* lizards species. *National Geographic Society Research Report* 1968: 369–378.
- Schoener, T. W. 1977. Competition and the niche. Pp. 35–136. En: *Biology of the Reptilia*, volume 7 (C. Gans y D. W. Tinkle, Eds.). Academic Press, New York.
- Schoener, T. W. y G. C. Gorman. 1968. Some niche differences among three species of Lesser Antillean anoles. *Ecology* 49: 819–830.
- Sigarroa, A. 1985. Biometría y diseño experimental, tomo I. Pueblo y Educación, La Habana. 394 pp.
- StatSoft Inc. 2007. STATISTICA (Data Analysis Software System), Version 7.0. Available from: www.statsoft.com.
- Valderrama, M. J. 1977. Algunos aspectos morfométricos, reproductivos y del nicho estructural y climático de *Anolis lucius* (Sauria: Iguanidae). [Inédito]. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad de La Habana.
- Vilamajó, D.; R. P. Capote; N. Ricardo; E. E. García e I. Montes. 1987. La vegetación entre Herradura y Bacunayagua, costa norte de la Provincia de La Habana, Cuba. *Acta Botánica Cubana* 49: 1-15.