

## Estimación del ámbito de hogar de *Stenocercus iridescens* (Günther, 1859) (Squamata: Tropiduridae) durante la época lluviosa en el Bosque Protector Cerro Blanco (Guayas, Ecuador)

Estimation of the home environment of *Stenocercus iridescens* (Günther, 1859) (Squamata: Tropiduridae) during the rainy season in the Cerro Blanco Protected Forest (Guayas, Ecuador)

Marcos Morales-Ordoñez<sup>1,\*</sup> & Jaime A. Salas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales

Av. Raúl Gómez Lince s/n y Av. Juan Tanca Marengo (Campus Mapasingue)

<sup>2</sup> Docente de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil, Av. Raúl Gómez Lince s/n y Av. Juan Tanca Marengo (Campus Mapasingue), Guayaquil, Ecuador.

Recibido 11 de julio 2016; recibido en forma revisada 23 de octubre 2016, aceptado 13 de diciembre 2016  
Disponible en línea 31 de diciembre 2016

### Resumen

Este trabajo valida la técnica del ámbito de hogar (AH) con la lagartija *Stenocercus iridescens*, como un caso de estudio para la conservación de saurios en los bosques secos del suroccidente de Ecuador. La fase de campo se desarrolló en el Bosque Protector Cerro Blanco, desde enero hasta marzo de 2016, delimitándose una parcela de 7.5 ha. Los individuos de *S. iridescens* fueron capturados, marcados, medidos, georreferenciados y liberados, luego se monitorearon dos veces por semana, a diferentes horas del día, el número mínimo de relocalizaciones por individuo fue cuatro. El tamaño del AH se estimó a través del polígono mínimo convexo (PMC) mediante el software QGIS 2.8. Se obtuvieron datos de 20 individuos ( $\sigma=10$ ,  $\varphi=10$ ), donde el AH fue de 21 m<sup>2</sup> ( $\pm 1.92$ ), encontrándose una correlación positiva entre el AH y la Longitud total (LT) de los individuos ( $r^2= 0.8$ ), sin distinción del sexo. Estos resultados muestran que esta técnica es viable, económica, rápida, efectiva, y contribuye al conocimiento del nicho ecológico de la especie. Se recomienda replicar estudios similares en especies endémicas de bosques secos como *Microlopus occipitalis*, *M. peruvianus*, *Dicrodon guttulatum* y *Stenocercus puyango* y en aquellos que poseen una categoría de amenaza como *Callolestes flavipunctatus* (EN).

**Palabras clave:** Ámbito de hogar, bosque seco, Cerro Blanco, polígono convexo mínimo, *Stenocercus iridescens*.

### Abstract

The present work validates the home range technique (AH) for the lizard *Stenocercus iridescens*, as a case of study for the saurian conservation in dry forests of southwestern Ecuador. The field phase was achieved in Cerro Blanco Protected Forest, during January-March 2016. A plot of 7.5 ha was delimited, individuals of *S. iridescens* were captured, marked, measured, georeferenced and released; those individuals were monitored twice a week at different times of day, the minimum number of relocations per individual was four. AH size was estimated through the minimum convex polygon (MCP) by QGIS 2.8 software. We got data from 20 subjects ( $\sigma = 10$ ,  $\varphi = 10$ ), where AH was 21 m<sup>2</sup> ( $\pm 1.92$ ), and a significant positive correlation between the AH and the total length (LT) of individuals ( $r^2 = 0.8$ ) were obtained without distinction of sex. These results demonstrate that this technique is feasible, economical, fast, effective, and contributes to the knowledge of the ecological niche of the species. It is suggested to replicate similar studies in species endemic to dry forests as *Microlopus occipitalis*, *M. peruvianus*, *Dicrodon guttulatum* and *Stenocercus puyango*, and also for those that have been assigned to some threat category, as *Callolestes flavipunctatus* (EN).

**Key words:** Cerro Blanco, convex minimum polygon, dry forest, home range, relocation, *Stenocercus iridescens*.

\* Correspondencia del autor:  
E-mail: marcosmorales1207@gmail.com



## Introducción

Los bosques secos tropicales son uno de los ecosistemas más severamente amenazados del mundo (Yepez y Villa, 2010). En el Ecuador, éstos han sido alterados drásticamente por la ganadería, los cultivos extensivos de banano, arroz y por la apertura y ampliación de carreteras (Dodson y Gentry, 1991; Aguirre y Kvist, 2005; MAE, 2013; Sierra, 2013). La degradación de los bosques secos tiene un impacto negativo sobre la fauna, en especial en los reptiles, debido a que baja la complejidad y la heterogeneidad vegetal que suprimen las características clave de los microhábitats y la fragmentación limita el movimiento y la dispersión de las poblaciones (Edgar *et al.*, 2010; Diaz y Baus, 2001). En Ecuador han sido registradas 543 especies de vertebrados, entre las cuales los reptiles representan el 12.5 % del número total de especies en el piso Tropical Suboccidental (Albuja *et al.*, 2012).

Actualmente, uno de los desafíos más grandes para la conservación de la biodiversidad tropical es explorar y proteger los fragmentos de bosque seco que aún existen (Almendáriz *et al.* 2012), debido a que éstos albergan componentes esenciales de los ecosistemas como lo son los saurios, que son predadores de insectos (García, 2013). El conocimiento sobre las dinámicas ecológicas y patrones de distribución de las especies, como el tamaño del ámbito de hogar, aporta información importante para formular estrategias de conservación (Gaston, 2000). Este es considerado como un buen indicador de los requerimientos de recursos en relación a su disponibilidad en el ambiente y de las características del comportamiento de un animal, de modo que existe un interés constante en ecología por comprender los factores que predicen el tamaño del dominio vital (Anich *et al.*, 2009; Perry y Garland, 2002; Powell, 2000).

El ámbito de hogar es definido como el área atravesada por un individuo durante las actividades naturales de forrajeo, reproducción, cuidado parental y todo lo necesario para su supervivencia (refugio, condiciones térmicas adecuadas, etc.; Burt, 1943; Wone y Beauchamp, 2003; Radder *et al.*, 2005; Verwajen y Van Damme, 2008), también se considera como el área espacial más pequeña en la que un animal gasta el 95 % de sus actividades (Worton, 1987; Downs y Horner, 2009). De tal manera que la determinación en la naturaleza del ámbito de hogar se torna compleja cuando se consideran factores como la escala temporal, el sexo, la edad y otras características bióticas y abióticas (Christian y Waldschmidt, 1984; Frutos *et al.*, 2007; Hernández-Gallegos *et al.*, 2015). En este sentido algunos estudios sugieren que el tamaño del ámbito de hogar se relaciona con el tamaño del cuerpo y el sexo (Wen-San, 2006).

Por otra parte, los métodos empleados para estimar el ámbito de hogar difieren en cuanto al procedimiento utilizado para ubicar tales puntos (observación directa, radio-rastreo o por trampas; Gómez *et al.*,

1987). Aunque la mayoría de trabajos se basan en datos de localización de uno o varios individuos en alguna unidad de espacio y tiempo, los resultados varían en función del tipo de tratamiento elegido para procesar los puntos de localización (Rose, 1982). Además, algunas investigaciones realizan un seguimiento de éstos animales para determinar los patrones de movimiento dentro de los mismos, solapamiento entre los individuos, y como varían con el tiempo (Fieberg y Kochanny, 2005). De tal manera que los saurios pueden ser modelos adecuados para el estudio de los factores que afectan al tamaño del ámbito de hogar (Perry y Garland, 2002; Ribeiro *et al.*, 2009).

Una de las especies más frecuentes de hallar en los bosques secos suroccidentales es la lagartija iridescente *Stenocercus iridescens* (Günther, 1859), que se distribuye en las estribaciones occidentales y tierras bajas adyacentes de los Andes, en un rango altitudinal de 0-2000 msnm. En Ecuador ha sido reportada para las provincias de Azuay, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Guayas, Los Ríos y Manabí; su distribución radica principalmente en el matorral desértico tropical, bosque muy seco tropical, bosque seco tropical, bosque húmedo premontano y zonas de vida de bosque premontano muy húmedo (Torres-Carvajal, 2000, 2007). La cola es tan larga como el cuerpo, presentan dimorfismo sexual, donde el macho es más grande que la hembra y tiene una garganta brillante roja con el vientre de colores brillantes, una raya negra divide el amarillo y el rojo (Brennan, 2010).

Este trabajo tuvo como objetivo estimar el tamaño promedio del ámbito de hogar de *Stenocercus iridescens*, correlacionándolo con variables biológicas (longitud total y sexo), como un caso de estudio para la conservación de saurios en ecosistemas de bosque seco tropical.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

El estudio se realizó dentro de la zona de amortiguamiento del Bosque Protector Cerro Blanco, este se encuentra localizado al sureste de la cordillera Chongón-Colonche, en la costa del Ecuador, muy cerca de la ciudad de Guayaquil, en la provincia del Guayas. Cerro Blanco tiene una extensión de 6.048 hectáreas, su rango de elevación fluctúa entre 50 y 400 msnm (Hortsman, 1998; Cun, 2012; Figura 1). La parte del bosque donde se realizó el estudio está compuesta por una vegetación característica de chaparral, inferior a 5-10 metros de alto, siendo común observar grandes árboles que sobresalen al resto de la vegetación, como Pigio, *Cavanillesia platanifolia*, y Ceibo, *Ceiba trischistandra* (Cun, 2012; Horstman & Carabaja, 2005).

Aunque la naturaleza del bosque es de tipo seco, las temperaturas ambientales son variables a lo largo del año, este parámetro junto con una

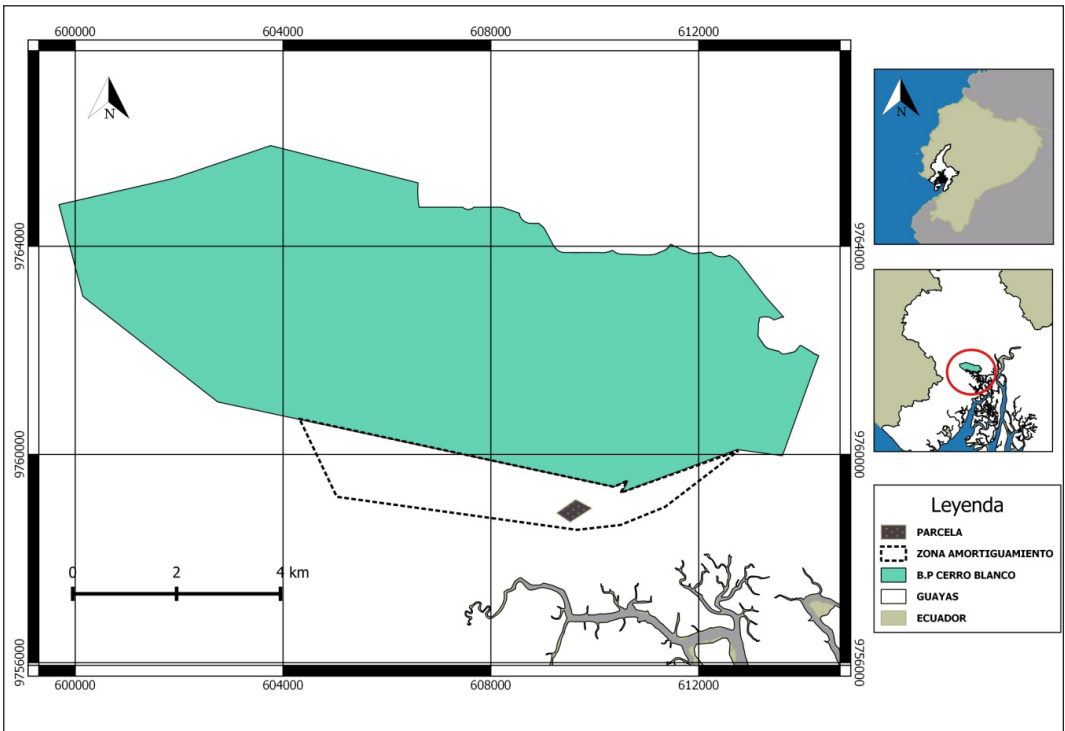


Figura 1. Mapa del área de estudio



Figura 2. A. Captura con lazo corredizo. B. Medición morfométrica (LC). C. Técnica de marcaje de los individuos de *Stenocercus iridescens*.

Tabla 1. Medidas morfométricas y tamaño del AH con sus respectivos promedios de los individuos capturados de *S. iridescens*

Individuo	Sexo	LHC(cm)	LC(cm)	LT(cm)	AH (m <sup>2</sup> )
1	Macho	10	21	31	31,52
2	Hembra	7	13	20	20,79
3	Macho	10	15	25	22,94
4	Hembra	8	16	24	24,35
5	Macho	7	14	21	19,54
6	Hembra	7	11	18	19,60
7	Macho	10	12	22	20,33
8	Macho	7	12	19	14,57
9	Macho	8	16	24	22,20
10	Macho	7	14	21	16,24
11	Hembra	7	16	23	22,39
12	Macho	9	16	25	21,08
13	Hembra	6	8	14	16,12
14	Macho	12	16	28	29,88
15	Macho	9	13	22	21,57
16	Hembra	5	7	12	13,12
17	Hembra	8	13	21	20,39
18	Hembra	9	14	23	22,40
19	Hembra	7	12	19	20,27
20	Hembra	8	14	22	21,55
<b>Promedio</b>		<b>8</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>21,04</b>

precipitación promedio anual aproximada entre 500 a 700 mm, provocan un comportamiento estacional en la vegetación presente, manifestando dos aspectos diferentes de acuerdo a la temporada, dando como resultado un bosque deciduo durante la estación seca, que se encuentra comprendida desde Junio a Diciembre, y un bosque verde y exuberante durante la estación lluviosa, que va desde Enero a Mayo, donde se concentra la mayor cantidad de lluvia en el año (Horstman, 1998).

### Metodología

En la estimación del ámbito de hogar se utilizó la técnica del uso del Polígono Mínimo Convexo (PMC), ésta consiste en el cálculo del polígono convexo más pequeño que encierra todos los desplazamientos de los animales, cuyos ángulos son menores a 180 grados (Calenge, 2011; Haenel *et al.*, 2003a, b; Montaña *et al.*, 2013).

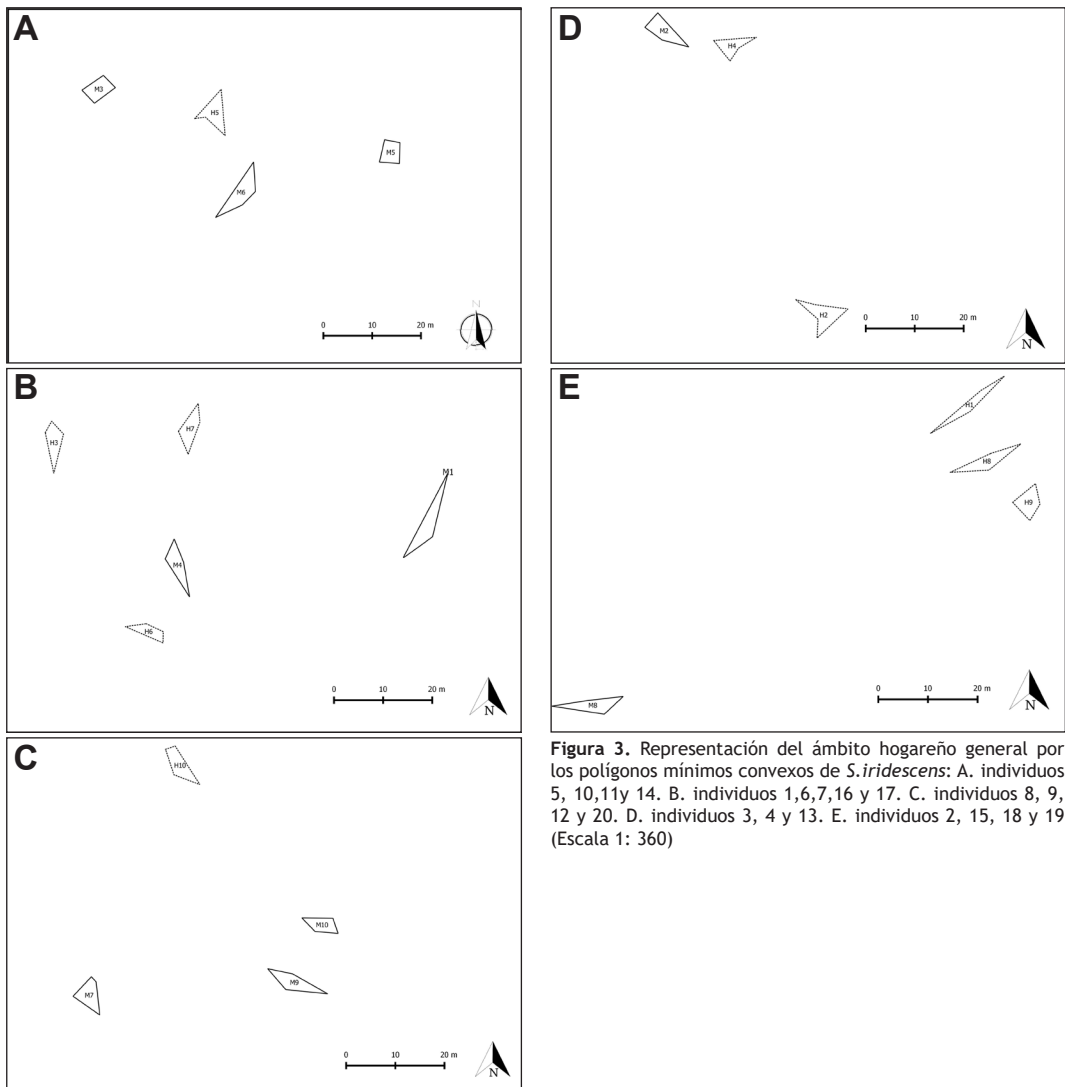
Para estimar el tamaño promedio, dentro del área de estudio de 7.5 hectáreas se ubicó una parcela (Figura 1). Durante los meses de Enero-Marzo del 2016 se recorrió dos veces por semana a diferentes horas del día, de forma aleatoria (Frutos y Belver, 2007), a fin de evitar posibles sesgos en la toma de datos relacionados a posiciones de las lagartijas. Dentro de la parcela, los animales fueron capturados con la ayuda de la técnica del lazo corredizo (Perovic *et al.*, 2008), que consiste de una caña o palo (panfish), con un lazo en su extremo construido con hilo dental, debido a que este se desliza suavemente y no lastima al animal (Figura 2a).

Con una cinta métrica (Figura 2b), se tomaron medidas morfométricas tales como longitud total (LT), longitud hocico-cloaca (LHC) y longitud cola (LC), para correlacionar el tamaño del cuerpo y el tamaño del ámbito hogareño, usando el coeficiente de correlación de Pearson (Morales-Mávil *et al.*, 2007) y se registró el sexo del individuo capturado mediante la observación de los colores en la parte ventral del cuerpo. La marcación se realizó mediante la sutura de chaquiras de colores en la base de la cola, con una hebra de monofilamento quirúrgico y se les asignó un número por orden de captura, según la metodología propuesta por Galdino *et al.* (2014). Posteriormente, los individuos capturados y marcados fueron liberados en el mismo lugar y observados con unos binoculares de 30 x 50, para no interferir en sus actividades (Figura 2c).

Con la ayuda de un GPS Garmin se registró en coordenadas UTM la posición geográfica de cada uno de los individuos capturados o relocalizados, con estos puntos de referencia se estimó el área de actividad. El tamaño y la forma del ámbito hogareño de cada individuo se obtuvieron mediante el programa Quantum GIS 2,8 (QGIS 2016). Los datos fueron analizados en el programa QED statistics (1.1.2).

### Resultados

Se registró un total de 20 individuos (Tabla 1), las medidas morfométricas promedio fueron: longitud hocico-cloaca (LHC:  $\bar{x} = 8 \text{ cm} \pm 0,72$ ); longitud de la cola (LC:  $\bar{x} = 14 \text{ cm} \pm 1,34$ ); longitud total (LT:  $\bar{x} = 22 \text{ cm} \pm 1,88$ ); la proporción de los sexos fue (1:1).



**Figura 3.** Representación del ámbito hogareño general por los polígonos mínimos convexos de *S. iridescens*: A. individuos 5, 10, 11 y 14. B. individuos 1, 6, 7, 16 y 17. C. individuos 8, 9, 12 y 20. D. individuos 3, 4 y 13. E. individuos 2, 15, 18 y 19 (Escala 1: 360)

Se obtuvieron un total de 20 ámbitos de hogar, a partir de un total de 80 puntos de desplazamiento, pertenecientes a 10 machos y 10 hembras, el número de puntos por individuo fue 4 y el tamaño promedio del ámbito de hogar es  $\bar{x}=21\text{m}^2 \pm 1.92$ ,  $n=20$ . El menor polígono registrado correspondió al individuo 16 con  $13,12\text{ m}^2$  y el mayor al individuo 1, con un tamaño de  $31,52\text{ m}^2$ ; por lo tanto, se estima que la forma de los polígonos fue variable y no fue determinante en la estimación del tamaño del AH (Figura 3).

Se registraron diferencias significativas para la (LT) de machos ( $\bar{x}=24\text{ cm} \pm 2,24$   $n=10$ ) y hembras ( $\bar{x}=20\text{ cm} \pm 2.46$   $n=10$ ); ( $t$  student= 2.47,  $P = <0.05$ ). No se encontraron diferencias significativas entre el tamaño del AH de machos ( $\bar{x}=22\text{ m}^2 \pm 3,28$   $n=10$ ) y hembras ( $\bar{x}=20\text{m}^2 \pm 2.03$   $n=10$ ) ( $t$  student= 0.96,  $P = >0.05$ ).

Se determinó una correlación positiva de ( $r= 0.89$ ) entre la longitud total (LT) y el ámbito de hogar (AH)

( $r^2= 0.8$ ), lo que indica que tienen una relación directa (Figura 4).

## Discusión

El tamaño promedio del ámbito de hogar de *S. iridescens* fue de  $21\text{ m}^2$  para un total de 4 relocalizaciones por individuo diferente a los resultados mostrados por Morales-Mávil *et al.* (2007), donde el tamaño promedio del AH de *Iguana iguana* fue de  $9.605,2\text{ m}^2$  para un total de 30 relocalizaciones por individuo, esta diferencia de tamaño de ámbito de hogar posiblemente se atribuye al número de relocalizaciones, por lo que se considera que se debería determinar un umbral mínimo para el número de avistamientos utilizados para estimar el ámbito de hogar, ya que en la mayor parte de los estudios arbitrariamente asumen el número mínimo de observaciones para estimar los ámbitos de hogar (Passos, 2015).



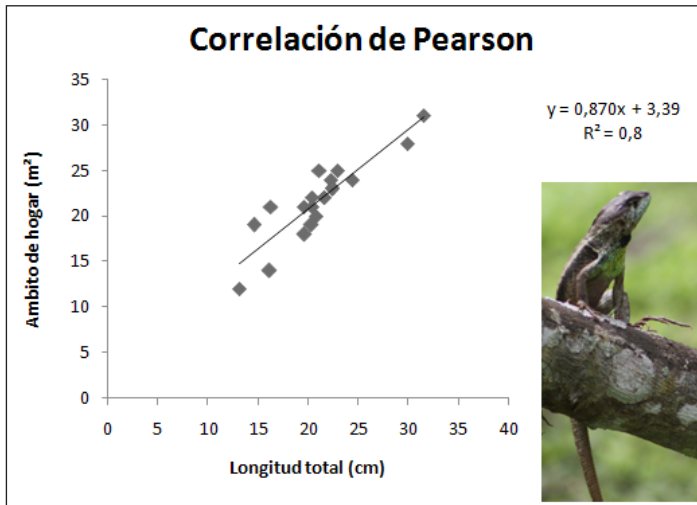


Figura 4. Correlación entre la longitud total y el tamaño del ámbito hogareño general de los individuos de *S. iridescens*.

Los ámbitos de hogar de machos y hembras de *S. iridescens* no mostraron diferencias significativas. Este resultado es igual a lo reportado en *Liolaemus melanops* (Squamata: Liolaemidae) en el centro de la provincia de Chubut, Argentina (Frutos *et al.*, 2007), donde no existieron diferencias en cuanto al tamaño del AH entre machos y hembras, al igual que los resultados de Kacolis *et al.* (2009) en *Liolaemus multimaculatus* (Squamata: Liolaemidae), donde no se encontraron diferencias significativas entre los sexos.

Así mismo el resultado difiere con lo obtenido por Frutos y Belver (2007) donde el tamaño promedio del dominio vital de los machos fue aproximadamente 3,5 veces mayor que el de las hembras. Este resultado es similar, al encontrado en *L. koslowskyi* (Squamata: Liolaemidae) en el monte de la provincia de La Rioja, Argentina (Frutos, 2001), donde los machos tienen ámbitos de hogar 5,6 veces mayores que los de las hembras.

Se encontró una correlación positiva entre el tamaño corporal (LT) y el tamaño del ámbito de hogar de *S. iridescens*. Esto es similar a lo reportado por Frutos y Belver (2007) donde se encontró una relación positiva y significativa entre el largo hocico-cloaca y el tamaño del ámbito de hogar ( $r = 0,41$ ;  $p < 0,05$ ;  $n=54$ ). Este resultado difiere a lo reportado por Frutos *et al.* (2007), donde se encontró una correlación negativa en cuanto al tamaño corporal (LT) y el tamaño del AH.

## Conclusión

La correlación entre las variables (AH) y (LT) fue positiva, indicando si el tamaño corporal aumenta, el tamaño del ámbito de hogar también, por lo que se estima que esta variable biológica es un factor importante en la medición del AH en esta especie. Esta es una herramienta básica para el manejo y

conservación de saurios en los bosques secos en la región occidental del Ecuador.

## Recomendaciones

Replicar trabajos similares en la misma especie considerando otras variables físicas como disponibilidad de refugio, temperatura, humedad, precipitación, heliofanía, etc.; y variables biológicas como cobertura vegetal, interacciones inter e intraespecíficas, características morfológicas, etc., las cuales pueden influir en el tamaño del ámbito de hogar.

Replicar esta metodología en otras especies que tengan un interés especial de conservación, o que sean endémicas de bosques secos como *Microlopus occipitalis*, *M. peruvianus*, *Dricodon guttulatum* y *Stenocercus puyango*, o que poseen alguna categoría de amenaza, como *Callopistes flavipunctatus* (EN).

## Referencias

- Aguirre, Z. y L. Kvist. 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador. *Lyonia a Journal of Ecology and Application*, 8:41-67.
- Albuja, L., A. Almendárez, R. Barriga, L. D. Montalvo, F. Cáceres y J. L. Román. 2012. Fauna de Vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Almendárez, A., P. Hamilton, C. Mouette y C. Robles. 2012. Análisis de la herpetofauna de los bosques secos y de transición de la Reserva Biológica Tito Santos, Manabí-Ecuador. *Revista Politécnica*, 30:62-68.
- Anich, N., T. Benson y J. Bednarz. 2009. Estimating Territory and Home-Range Sizes: Do Singing Locations Alone Provide an Accurate Estimate of Space Use. *The Auk*, 126(3):626-634.
- Burt, W. 1943. Territoriality and home range concepts applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, 24: 346-352.

- Brennan, R. 2010. Un Estudio Ecológico de las Lagartijas del Valle Seco de Buenavista y de los Valles Húmedos de La Josefina y Salango. *Independent Study Project (ISP) Collection*, Paper 828. doi:10.1655/HERPMONOGRAPHS-D-10-00009.1
- Calenge, C. 2011. Home range estimation in R: the adehabitat HR package. Office national de la chasse et de la faunesauvage. Saint Benoist, France. URL: <http://cran.r-project.org/web/packages/adehabitatHR/vignettes/adehabitatHR.pdf> (accedido Enero 19, 2016).
- Christian, K. y S. Waldschmidt. 1984. The relationship between lizards Home Range and body size: a reanalysis of the data. *Herpetologica*, 40: 68-75.
- Cun, E. 2012. Evaluación de la Efectividad de Manejo del Bosque Protector Cerro Blanco (BPCB) como Estrategia en la Planificación y Gestión de la Reserva (Provincia del Guayas-Ecuador). Tesis Mag. Sc. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil. Ecuador. 72 pp.
- Díaz, M. y E. Baus. 2001. Evaluación Ecológica Rápida de la Herpetofauna en los Bosques Secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador. Pp. 37-46. En: Vázquez, M.A., M. Larrea, L. Suárez y P. Ojeda (Eds.). Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Laja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco. Quito.
- Dodson, C. H. y A. H. Gentry. 1991. Biological extinction in western Ecuador. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 78(2):273-295
- Downs, J. y M. Horner. 2009. A characteristic-hull based method for home range estimation. *Transactions in GIS*, 13:527-537.
- Edgar, P., J. Foster y J. Baker. 2010. Reptile Habitat Management Handbook. Bournemouth: Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth.
- Fieberg, J., y C. Kochanny. 2005. Quantifying home-range overlap: the importance of the utilization distribution. *Journal of Wildlife Management*, 69:1346-1359.
- Frutos, N. y L. Belver. 2007. Dominio vital de *Liolaemus koslowskiyi* Etheridge, 1993 (Iguania: Liolaemini) en el noroeste de la provincia de La Rioja, Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 21:83-92.
- Frutos, N., L. Camporro y L. Avila. 2007. Ámbito de hogar de *Liolaemus melanops* Burmeister, 1888 (Squamata: Liolaemini) en el centro de Chubut, Argentina. *Gayana* 71(2):142-149.
- Galdino, C., G. Horta, y R. Young. 2014. An update to a bead-tagging method for marking lizards. *Herpetological Review*, 45:587-589.
- García, M. 2013. Aspectos ecológicos de *Gerrhonotus infernalis* (Sauria: Anguidae) en el Parque Ecológico Chipinque, San Pedro Garza García, Universidad Autónoma de Nuevo León. México. Tesis de grado presentada como requisito parcial para obtener el Grado de DOCTOR EN CIENCIAS.
- Gaston, K. 2000. Global patterns in biodiversity. *Nature*, 405:220-227
- Gómez, C., L. Corrochano, C. Rodríguez-Barea y A. Villamarín. 1987. Evaluación de diferentes métodos para estimar el área de campeo de dos especies de iguanidos simpátricos. *Acta Vertebrata*, 14.
- Haenel, G., L. Smith y H. John-Alder. 2003a. Home Range analysis in *Sceloporus undulatus* (Eastern Fence Lizard). I. Spacing patterns and the context of territorial behavior. *Copeia*, 99-102.
- Haenel, G., L. Smith y H. John-Alder. 2003b. Home Range analysis in *Sceloporus undulatus* (Eastern Fence Lizard). II. A test of spatial relationships and reproductive success. *Copeia*, 113-123.
- Hernández-Gallegos, O., López-Moreno, A., Méndez-Sánchez, J., Rheubert, J., & Méndez-de la Cruz, F. 2015. Ámbito hogareño de *Aspidoscelsis cozumela* (Squamata, Teiidae): una lagartija partenogenética microendémica de Isla Cozumel, México. *Revista de Biología Tropical*, 63 (3): 771-781
- Horstman, E. 1998. Plan de Manejo del Bosque Protector Cerro Blanco. Guayaquil. 121 pp.
- Horstman, E. y S. Carabayo. 2005. Estrategia para el establecimiento de un corredor biológico para la conservación del Bosque Protector Cerro Blanco con énfasis en el Guacamayo Verde Mayor *Ara ambigua guayaquilensis*. Tesis previa a la obtención del título de máster en Manejo de Recursos Renovables III. Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil-Ecuador. 178 pp.
- Kacolaris, F., J. Williams, C. Ruiz y C. Cassino. 2009. Home range size and overlap in *Liolaemus multimaculatus* (Squamata: Liolaemidae) in Pampean Coastal Dunes of Argentina. *South American Journal of Herpetology*, 4(3):229-234.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Montaño, R., Cuéllar, R., Fitzgerald, L., Mendoza, F., Soria, F., Fiorello, C. y A. Noss. 2013. Activity and ranging behavior of the Red Tegú lizard *Tupinambis rufescens* in the Bolivian Chaco. *South American Journal of Herpetology*, 8:81-88. doi:10.2994/SAJH-D-13-00016.1
- Morales-Mávil, J., R. Vogt y H. Gadsden-Esparza. 2007. Desplazamientos de la iguana verde, *Iguana iguana* (Squamata: Iguanidae) durante la estación seca en La Palma, Veracruz, México. *Rev. Biol. Trop.*, 55 (2):709-715.
- Perovic, P., C. Trucco, A. Tálamo, V. Quiroga, D. Ramallo, A. Lacci, A. Baungardner y F. Mohr. 2008. Guía técnica para el monitoreo de la biodiversidad. Programa de Monitoreo de Biodiversidad-Parque Nacional Copo, Parque y Reserva Provincial Copo, y Zona de Amortiguamiento. APN/GEF/BIRF. Salta, Argentina.
- Perry, G. y T. Garland Jr. 2002. Lizard Home Ranges revisited: Effects of sex, body size, diet, habitat, and phylogeny. *Ecology*, 83:1870-1885.
- Powell, R. A. 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators: 65-110. En: Bottani L. y T. K. Fuller (eds.). Research techniques in animal ecology: controversies and consequences. Columbia University Press, New York, NY, USA.
- QGIS. 2016. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://www.qgis.org/>
- Radder R., S. Saidapur y B. Shanbhag. 2005 Population density, microhabitat use and activity pattern of the Indian rock lizard, *Psammophilus dorsalis* (Agamidae). *Current Science*, 89:560-566.
- Ribeiro, L., B. Souza y S. Gomides. 2009. Range structure, microhabitat use, and activity patterns of the saxicolous lizard *Tropidurus torquatus* (Tropiduridae) on a rock outcrop in Minas Gerais, Brazil. *Revista Chilena de Historia Natural*, 82:577-588. doi:10.4067/S0716-078X2009000400011
- Rose, B. 1982. Lizard Home Ranges: Methodology and Functions. *Journal of Herpetology*, 16(3):253-269.
- Sierra, R. 2013. Patrones y factores de deforestación en el Ecuador continental, 1990-2010 y un acercamiento a los próximos 10 años. *Conservación Internacional Ecuador y Forest Trends*. Quito, Ecuador.
- Torres-Carvajal, O. 2000. Ecuadorian lizards of the genus *Stenocercus* (Squamata: Tropiduridae). University of Kansas. *Scientific papers of the Natural History Museum*, 15:1-38.
- Torres-Carvajal, O. 2007. A taxonomic revision of South American *Stenocercus* (Squamata: Iguania) lizards. *Herpetological Monographs*, 76-178.
- Verwaijen, D. y R. Van Damme. 2008. Wide home ranges for widely foraging lizards. *Zoology*, 111:37-47.
- Wen-san, G. 2006. Ecology and reproductive patterns of the grass lizards, *Takydromus sauteri*, in a tropical rain forest of an East Asian Island. *Journal of Herpetology*, 40(2):

267-273.

- Wone, B. y B. Beauchamp. 2003. Movement, home range and activity patterns of the horned lizard, *Phrynosoma marmoratum*. *Journal of Herpetology*, 37(4): 679-686.
- Worton, B. 1989. A review of models of home range for animal movement. *Ecological Modelling*, 38:277-98.
- Yépez, A., y J. Villa. 2010. Sucesión vegetal luego de un proceso de restauración ecológica en un fragmento de bosque seco tropical (La Pintada, Antioquia). *Revista Lasallista de Investigación*, 7: 24-34.