

Riqueza de herpetofauna de la Finca Universitaria San Julián, Patulul, Suchitepéquez, Guatemala

Dennis Guerra-Centeno^{1,2,*}, Héctor Fuentes-Rousselin², David Morán-Villatoro¹, Carlos Valdez-Sandoval¹

¹Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Ecosalud, y

²Unidad de Vida Silvestre, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia,
Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

*Autor al que se dirige la correspondencia: msc.dennisguerra@gmail.com

Recibido: 08 de enero de 2015 / Revisión: 06 de abril de 2015
Aceptado: 07 de mayo de 2015 / Disponible en línea: 01 de julio de 2015

Resumen

Aprovechando actividades de docencia de la Unidad de Vida Silvestre de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se investigó la riqueza de herpetofauna de la Finca Universitaria San Julián, en Patulul, Suchitepéquez. Se emplearon 3 métodos: (1) captura/avistamiento de especímenes, (2) investigación social, (3) investigación documental. Se recorrió repetidamente un transecto de 4.5 km de longitud a través del agro paisaje de la finca. Los recorridos del transecto abarcaron un período de 10 años (2003-2013), a razón de seis sesiones por año. Cada sesión de campo consistió en un recorrido diurno y un recorrido nocturno del transecto. Se invirtieron aproximadamente 3 hr en cada recorrido diurno y 4 hr en cada recorrido nocturno. El tiempo acumulado de búsqueda fue de 420 hr-transecto. Se recorrió el equivalente a 540 km abarcando elevaciones entre 447 y 550 msnm. En cada sesión de campo participaron entre 3 y 10 personas. Tres cazadores de la finca fueron entrevistados. Se analizaron publicaciones sobre distribución de la herpetofauna para Guatemala. Se generaron dos listas que suman 97 especies. Se discute la calidad y el significado de los datos generados.

Palabras claves: Anfibios, reptiles, diversidad, distribución geográfica.

Abstract

The herpetofaunal richness of San Julian University Farm (FUSJ), in Patulul, Suchitepequez, Guatemala, was investigated using three methods: (1) Capture/sighting of specimens, (2) social inquiry and (3) desk research. The field work was distributed over a 10 year period (2003-2013) at a rate of six fieldwork sessions each year. A 4.5 km long transect extending through the agricultural landscape of the farm was run repeatedly. Each fieldwork session included diurnal and nocturnal travels. The accumulated search time was 420 hr-transect. The equivalent to 337.5 of accumulated miles were traveled, including elevations between 1490 and 1833 feet above sea level. Three former hunters were interviewed and asked to identify species they think are present at the FUSJ. Published data were reviewed to determine which species were expected to occur in San Julian. Two lists (amphibians and reptiles) totaling 97 species (including 95 expected, 38 found and 2 not expected) was generated. The quality and significance of our data is discussed.

Keywords: Amphibians, reptiles, diversity, geographical distribution.



Introducción

Los anfibios y reptiles constituyen grupos taxonómicos representativos de la diversidad biológica de Guatemala. Desde el punto de vista ecológico, estos grupos aportan una gran riqueza a la diversidad de vertebrados del país. La especialización evolutiva que han alcanzado estos vertebrados les permitió la ocupación de prácticamente todos los hábitats disponibles en el paisaje. Se pueden encontrar anfibios y reptiles a lo largo y ancho del territorio nacional (Acevedo, 2006; Acevedo, Wilson, Cano, & Vásquez-Almazán, 2010; Campbell & Vannini, 1989). Sin embargo, algunas de las especies están presentes en áreas geográficas muy restringidas (Acevedo, 2006).

El conocimiento de la herpetofauna de Guatemala ha crecido notablemente desde Günther (1885-1902) hasta Acevedo y colaboradores (2010). En tal sentido, el listado de la herpetofauna registrada para Guatemala, ha crecido significativamente en los últimos años. Un ejemplo es el taxón de las salamandras pletodóntidas, que aumentó de 30 especies conocidas en 1989 (Campbell & Vannini, 1989) a 64 especies que reporta actualmente el sitio web de referencia AmphibiaWeb (2015). Solamente en el año 2010, se describieron 16 nuevas especies de salamandras para Guatemala (Campbell, Smith, Streicher, Acevedo & Brodie, 2010). Campbell, Smith, Streicher, Acevedo y Brodie (2011), presentaron un interesante trabajo sobre la diversidad de las salamandras de Guatemala y señalan el dinamismo en el descubrimiento de nuevas especies en los últimos años.

Las reclasificaciones taxonómicas, a partir del uso de herramientas moleculares y de criterios morfológicos, también han contribuido a la mutabilidad en la riqueza de la herpetofauna de Guatemala. Un vistazo a la mutabilidad reciente en la nomenclatura del taxón *Serpentes*, permite entender la mutabilidad en la nomenclatura de toda la herpetofauna.

El cantil *Agkistrodon bilineatus* Günther, 1863 fue desglosado en varias especies (Porrás, Wilson, Schuett, & Reiser, 2013), incluyendo una de distribución en Nentón, que aún está siendo revisada. El complejo *Atropoides nummifer* (Rüppel, 1845), fue revisado por Castoe, Chippindale, Campbell, Ammerman y Parkinson (2003) y Castoe, Sasa y Parkinson (2005) y dividido en las especies *A. mexicanus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854), *A. occiduus* (Hoge, 1966) y *A. olmec* (Perez-Higareda, Smith, & Julia-Zertuche, 1985). Recientemente, Hoser trasladó la mayoría de las especies del género *Atropoides* Werman, 1992, al nue-

vo género *Adelynhoserserpenae* (Hoser, 2012) (Hoser, 2012a, 2012b, 2012c, 2013). En reacción a este cambio, Kaiser y colaboradores (2013) recomiendan que estas especies permanezcan en el género *Atropoides* hasta que se realice una revisión a fondo. Las subespecies de *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758 con distribución para Guatemala, fueron reclasificadas a *C. simus* Latreille, 1801 y *C. tzabcan* Klauber, 1952 y posteriormente, trasladadas por Hoser (2009) a *Caudisona simus* (Latreille, 1801) y *C. tzabcan* (Klauber, 1952). Esta inestabilidad en la sistemática de anfibios y reptiles, obliga a revisar constantemente las distribuciones geográficas de las especies.

La riqueza de herpetofauna reportada para Guatemala alcanza 163 especies de anfibios y 246 especies de reptiles (Consejo Nacional de Áreas Protegidas [CONAP], 2013a). Sin embargo, esta riqueza no se encuentra distribuida uniformemente en el paisaje. Se ha publicado información sobre la distribución de la herpetofauna en Guatemala (Acevedo et al., 2010; Campbell & Vannini, 1989; Köhler, 2003). Sin embargo, esta información suele generarse a partir de registros y de extrapolaciones a las zonas biogeográficas donde se han colectado especímenes. En tal sentido, puede haber discrepancias entre las distribuciones idealistas de las especies, y la presencia en las áreas donde supuestamente habitan o se distribuyen. Esto hace que sea necesario investigar la riqueza de especies por sitio, a fin de desarrollar mejores mapas de distribución y mejores argumentos para valorar áreas específicas y poder enfocar mejor los esfuerzos de conservación.

El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas abarca el 31,05% de la superficie terrestre del país (CONAP, 2013b). A primera vista, la proporción de superficie dedicada a la conservación parece suficiente. Sin embargo, si sobreponemos el mapa de áreas protegidas con el de las distribuciones conocidas de las especies de anfibios y reptiles, descubrimos que muchas poblaciones están en riesgo por encontrarse fuera de las áreas de protección. Resulta entonces insuficiente, al menos en cuanto a la herpetofauna, que la tercera parte del país esté siendo manejada bajo alguna categoría de conservación.

La Universidad de San Carlos de Guatemala (Usac) es una institución estatal que ha generado esfuerzos importantes para la conservación de la biodiversidad de Guatemala, a través de un sistema de biotopos protegidos manejado por el Centro de Estudios para la Conservación (CECON) de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Además de los biotopos, la Usac cuenta con algunas fincas que utiliza con fines de docencia productiva. La Finca Universitaria San Julián (FUSJ), administrada por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Usac, se encuentra situada en un área interesante, desde el punto de vista de la herpetología. Como parte de las actividades docentes de la Unidad de Vida Silvestre (UVS) de la FMVZ, se realizan recorridos diurnos y nocturnos, a través del agro paisaje de la FUSJ. Aprovechando estos recorridos, se consideró pertinente investigar la riqueza de herpetofauna de dicho lugar.

En tal sentido, los objetivos de este estudio fueron: (1) generar una lista de la riqueza de la herpetofauna en el agro paisaje de la FUSJ y (2) contrastar la riqueza encontrada, con la riqueza esperada (según lo referido por la literatura) para dicho sitio.

Materiales y métodos

Área de estudio

La FUSJ se encuentra en el municipio de Patulul, Suchitepéquez, a una distancia de 6.6 km de la cabecera municipal y a 124.6 km de la ciudad de Guatemala. Colinda al norte con la finca Santa Cecilia, al sur con la finca Las Vegas, al este con la finca La Trinidad y al oeste con las finca El Recuerdo y San Juan Luisiana (Pedroza, 1988). Está situada entre las coordenadas UTM 15 P701830.39 m E 1598257.41 m N y 15 P 700707.76 m E 1601132.57 m N (Figura 1). La elevación media es de 500 msnm. La zona de vida es bosque muy húmedo subtropical cálido (De la Cruz, 1982). En la Figura 2, se muestra un aspecto de la fisiografía de la FUSJ. La temperatura media anual es de 24° C, la precipitación promedio anual es de 2,700 mm y la evaporación anual de 1,050 mm totales a la sombra. La humedad relativa media anual es de 74.5% (Pedroza, 1988). Las especies vegetales dominantes en el área de estudio son: café (*Coffea arabica* L.), ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn), cedro (*Cedrela odorata* L.), cushín (*Inga vera* Kunth), volador (*Terminalia oblonga* Ruiz & Pav.), palo blanco (*Cybistax donnell-smithii* (Rose) Seibert), matilisguate (*Tabebuia rosea* [Bertol.] DC), melina (*Gmelina arborea* Roxb. ex Sm.), teca (*Tectona grandis* L. f.) y hormigo (*Platymiscium dimorphandrum* Donn. Sm.). Las áreas circundantes están cubiertas principalmente por poáceas, siendo las más comunes: *Brachiaria ruzisiensis* R. Germ. & C. M. Evrard, *B. decumbens* Stapf., *B. brizantha* Stapf., *Cy-*

nodon plectostachyus (K.Schum), *Panicum maximum* Jacq., *Paspalum conjugatum* P.J. Bergius y *Pennisetum purpureum* Schumach.

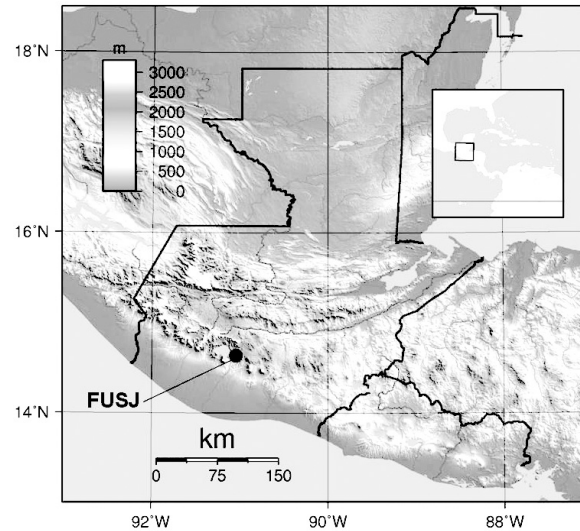


Figura 1. Localización de la Finca Universitaria San Julián, Patulul, Suchitepéquez. Autor del mapa base: Sadalmelik.



Figura 2. Aspecto de la fisiografía de la Finca Universitaria San Julián.

Desarrollo del listado de anfibios y reptiles

Se generó un listado de los anfibios y reptiles de la finca, mediante tres métodos: captura o avistamiento, investigación social e investigación documental.

Captura o avistamiento. Se recorrió repetidamente, un sendero de 4.5 km de longitud (Figura 3). El esfuerzo de búsqueda se distribuyó a lo largo de 10 años (2003 - 2013), a razón de seis esfuerzos de campo por año. Cada esfuerzo de campo consistió en 3 hr de búsqueda diurna y 4 hr de búsqueda nocturna. Se invirtieron en total, 180 hr de búsqueda diurna y 240 hr de búsqueda nocturna. Los esfuerzos de campo abarcaron tanto la época seca como la lluviosa. El tiempo acumulado de búsqueda fue de 420 hr-transecto. Se recorrió el equivalente a 540 km, abarcando elevaciones de 447 a 540 msnm.

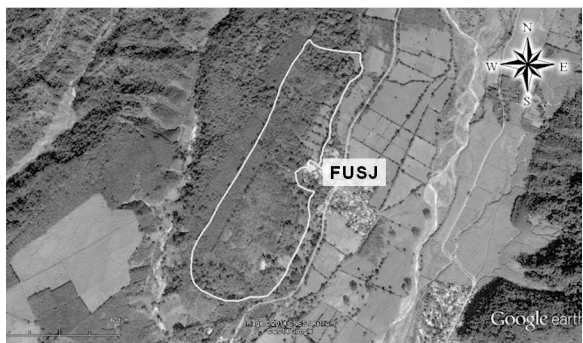


Figura 3. Ubicación del transecto que fue recorrido en la Finca Universitaria San Julián.

Se buscaron los especímenes a 30 m de cada lado del transecto. Se cubrió una superficie de búsqueda equivalente a 21.6 km². En cada sesión de búsqueda participaron entre tres y 10 personas. Se avistaron o capturaron anfibios y reptiles presentes en el suelo, raíces tabloides, bases de árboles, hojarasca y debajo de troncos o piedras. Se capturaron especímenes a mano o mediante ganchos y tenazas herpetológicas. Todos los individuos colectados fueron liberados después de haber sido examinados, identificados y fotografiados. Se identificaron las especies utilizando guías fotográficas y claves dicotómicas publicadas en literatura científica (Campbell, 1998; Köhler, 2001, 2003; Lee, 2000). En algunos casos, se enviaron fotografías a autoridades científicas, para su identificación.

Investigación social. Los datos fueron obtenidos mediante una entrevista abierta (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio, 2010) aplicada en el año 2003 a tres informantes clave. En este caso, se trataba de los cazadores de mayor edad o de mayor

experiencia en la FUSJ. Durante la entrevista, se mostraron fotografías de especies de anfibios y reptiles para que los cazadores identificaran a los animales que han observado o colectado dentro de la finca. Para esta actividad, utilizamos dos guías de identificación, la de Campbell (1998) y la de Lee (2000).

Investigación documental. Se consultó la literatura sobre distribución de anfibios y reptiles para Guatemala (Acevedo, 2006; Campbell & Lamar, 1989; Campbell & Vannini, 1989; Köhler, 2001, 2003). Adicionalmente, se consultaron los sitios web *AmphibiaWeb* y *The Reptile Database* (Uetz & Hošek, 2015) como referencias documentales en los temas de taxonomía, nomenclatura, riqueza y distribución de especies para Guatemala.

Registro de especies. Los hallazgos de cada esfuerzo de campo fueron anotados en un cuaderno de protocolo y se generó un registro fotográfico de todos los especímenes avistados o capturados en la FUSJ. Ningún espécimen fue colectado, retenido o extraído de la FUSJ.

Resultados

Se generaron dos listas que suman 97 especies. El número de especies esperadas (según lo reportado en la literatura y lo indicado por las personas entrevistadas) fue de 95. Se capturaron 41 especies de las cuales 39 eran especies esperadas y dos eran no esperadas. Las especies *Anolis serranoi* (Köhler, 1999) y *Hemidactylus frenatus* Schlegel, 1836, no habían sido reportadas para la región donde se encuentra la FUSJ (Acevedo, 2006; Campbell & Vannini, 1989; Köhler, 2003).

Las listas incluyen 28 especies de anfibios (distribuidas en 18 géneros) y 69 especies de reptiles (distribuidas en 54 géneros), para un total de 97 especies (Tablas 1 y 2). En la Figura 4 se muestran especímenes de algunas de las 41 especies encontradas en la FUSJ.

Desde la perspectiva antropocéntrica, algunas de las especies del listado son consideradas beneficiosas, mientras que otras pueden ser perniciosas o pueden no causar ni daño ni beneficio. Algunas especies son consideradas como controladoras de plagas (ratas, ratones, insectos, etc.), otras representan un riesgo potencial por ser venenosas, algunas son utilizadas como alimento, otras tiene potencial de uso comercial (mascotas, ornamentales, carne, piel, etc.) y la mayoría son neutrales al ser humano (Tablas 1 y 2).

Tabla 1

Riqueza de anfibios de la FUSJ, Patulul, Suchitepéquez, Guatemala y su relación con el humano.

| Taxón | Fuente* | | | Relación con el humano** |
|--|---------|----|------------------|--------------------------|
| | C/A | IS | ID | |
| Bufonidae | | | | |
| <i>Incilius canaliferus</i> (Cope, 1877) | X | | X ^{ab} | |
| <i>I. valliceps</i> (Wiegman, 1833) | X | | X ^{ab} | <i>e</i> |
| <i>I. cocifer</i> (Cope, 1866) | | | X ^d | <i>e</i> |
| <i>I. luetkenii</i> (Boulenger, 1891) | | | X ^d | <i>e</i> |
| <i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758) | X | X | X ^{abd} | <i>a</i> |
| Centrolenidae | | | | |
| <i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i> (Boettger, 1893) | | | X ^{abd} | <i>e</i> |
| Craugastoridae | | | | |
| <i>Craugastor lineatus</i> (Brocchi, 1879) | | | X ^d | <i>e</i> |
| <i>C. rhodopsis</i> (Cope, 1867) | X | | X ^{ab} | <i>e</i> |
| <i>C. rupinius</i> (Campbell & Savage, 2000) | X | | X ^{ad} | <i>e</i> |
| Hylidae | | | | |
| <i>Agalychnis moreletii</i> (Duméril, 1853) | | X | X ^{abd} | <i>d</i> |
| <i>Dendropsophus robertmertensi</i> (Taylor, 1937) | | | X ^{ab} | <i>e</i> |
| <i>Duellmanohyla schmidtorum</i> (Stuart, 1954) | | | X ^d | <i>e</i> |
| <i>Plectrohyla matudai</i> Hartweg, 1941 | | | X ^{abd} | <i>e</i> |
| <i>Ptychohyla euthysanota</i> Kellog, 1928 | | | X ^{abd} | <i>e</i> |
| <i>Scinax staufferi</i> Cope, 1865 | | | X ^d | <i>e</i> |
| <i>Smilisca baudinii</i> Duméril & Bibron, 1841 | X | X | X ^{ab} | <i>e</i> |
| Leptodactylidae | | | | |
| <i>Engystomops pustulosus</i> (Cope, 1864) | | | X ^b | <i>e</i> |
| <i>Leptodactylus fragilis</i> Brocchi, 1877 | | | X ^b | <i>e</i> |
| <i>L. melanonotus</i> Hallowell, 1861 | | X | X ^b | <i>e</i> |
| Ranidae | | | | |
| <i>Lithobates forreri</i> (Boulenger, 1883) | | | X ^{abd} | <i>e</i> |
| <i>L. maculatus</i> (Brochi, 1877) | X | | X ^d | <i>c</i> |
| Rhinophrynidae | | | | |
| <i>Rhinophrynus dorsalis</i> Duméril & Bibron, 1841 | | | X ^{ad} | <i>e</i> |
| Plethodontidae | | | | |
| <i>Bolitoglossa flaviventris</i> Schmidt, 1936 | | | X ^{ab} | <i>e</i> |
| <i>B. morio</i> Cope, 1869 | | | X ^{bd} | <i>e</i> |
| <i>B. occidentalis</i> Taylor, 1941 | | | X ^{abd} | <i>e</i> |
| <i>B. salvinii</i> Gray, 1868 | | | X ^{abd} | <i>e</i> |
| <i>Oedipina taylori</i> Stuart, 1952 | | | X ^b | <i>e</i> |
| Dermophiidae | | | | |
| <i>Dermophis mexicanus</i> (Duméril & Bibron, 1841) | | | X ^{abd} | <i>e</i> |

Nota. *C/A = Captura/Avistamiento; IS = Investigación social; ID = Investigación documental; ^a= Acevedo 2006; ^b= Campbell & Vannini 1989; ^c= Köhler 2003; ^d= AmphibiaWeb/BerkeleyMapper. ** *a* = controladora de plagas, *b* = venenosa, *c* = consumida como alimento, *d* = uso comercial, *e* = neutral.

Tabla 2

Riqueza de reptiles de la FUSJ, Patulul, Suchitepéquez, Guatemala y su relación con el humano.

| Taxón | Fuente* | | | Relación con el humano** |
|---|---------|----|------------------|--------------------------|
| | C/A | IS | ID | |
| Emydidae | | | | |
| <i>Kinosternon scorpioides</i> (Linnaeus, 1766) | | | X ^c | <i>d</i> |
| <i>Rhinoclemmys pulcherrima</i> (Gray, 1855) | | X | X ^b | <i>d</i> |
| Corytophanidae | | | | |
| <i>Basiliscus vittatus</i> Wiegmann, 1828 | X | X | X ^{ab} | <i>e</i> |
| Dactyloidae | | | | |
| <i>Anolis cristifer</i> Smith, 1968 | | | X ^a | <i>e</i> |
| <i>A. dollfusianus</i> Bocourt, 1873 | X | | X ^{bc} | <i>e</i> |
| <i>A. serranoi</i> (Köhler, 1999) | X | | | <i>e</i> |
| <i>A. wellbornae</i> AHL, 1940 | X | X | X ^{abc} | <i>e</i> |
| Diploglossidae | | | | |
| <i>Celestus atitlanensis</i> (Smith, 1950) | | | X ^{abc} | <i>e</i> |
| Eublepharidae | | | | |
| <i>Coleonix elegans</i> Gray, 1845 | | | X ^{bc} | <i>d</i> |
| Gekkonidae | | | | |
| <i>Gonatodes albogularis</i> (Duméril & Bibron, 1836) | X | X | X ^b | <i>a</i> |
| <i>Hemidactylus frenatus</i> Schlegel, 1836 | X | | | <i>a</i> |
| <i>Phyllodactylus tuberculatus</i> Wiegmann, 1834 | | X | X ^{bc} | <i>e</i> |
| Gymnophthalmidae | | | | |
| <i>Gymnophthalmus speciosus</i> (Hallowell, 1861) | | | X ^{abc} | <i>e</i> |
| Iguanidae | | | | |
| <i>Ctenosaura similis</i> (Gray, 1831) | X | X | X ^{abc} | <i>c, d</i> |
| <i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758) | X | X | X ^{abc} | <i>c, d</i> |
| Phrynosomatidae | | | | |
| <i>Sceloporus acanthinus</i> Bocourt, 1873 | X | | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>S. siniferus</i> Cope, 1870 | | | X ^a | <i>e</i> |
| <i>S. squamosus</i> Bocourt, 1874 | | | X ^{bc} | <i>e</i> |
| <i>S. taeniocnemis</i> | | | X ^c | <i>e</i> |
| Scincidae | | | | |
| <i>Marisora brachypoda</i> (Taylor, 1956) | X | X | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>Scincella assatus</i> (Cope, 1864) | X | | X ^{abc} | <i>e</i> |
| Teiidae | | | | |
| <i>Aspidoscelis deppei</i> (Wiegmann, 1834) | | | X ^{bc} | <i>e</i> |
| <i>Holcosus undulatus</i> (Wiegmann, 1834) | X | X | X ^{abc} | <i>e</i> |
| Xantusiidae | | | | |
| <i>Lepidophyma smithii</i> (Bocourt, 1876) | X | | X ^{abc} | <i>e</i> |
| Boidae | | | | |
| <i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758 | X | X | X ^{ab} | <i>a, c, d</i> |
| Colubridae | | | | |
| <i>Coluber mentovarius</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) | | X | X ^b | <i>a</i> |
| <i>Drymarchon melanurus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) | | | X ^{ab} | <i>a</i> |
| <i>Drymobius chloroticus</i> (Cope, 1886) | | | X ^{ab} | <i>e</i> |
| <i>D. margaritifera</i> (Schlegel, 1837) | X | X | X ^{ab} | <i>e</i> |
| <i>Ficimia publia</i> Cope, 1866 | | | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>Lampropeltis triangulum</i> (Lacépède, 1789) | X | | X ^{abc} | <i>d</i> |
| <i>Leptodrymus pulcherrimus</i> (Cope, 1874) | | | X ^{bc} | <i>e</i> |
| <i>Leptophis mexicanus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854 | | | X ^{ab} | <i>e</i> |

Nota. *C/A = Captura/Avistamiento; IS = Investigación social; ID = Investigación documental; ^a= Acevedo 2006; ^b= Campbell & Vannini 1989; ^c= Köhler 2003; ^d= AmphibiaWeb/BerkeleyMapper. ** *a* = controladora de plagas, *b* = venenosa, *c* = consumida como alimento, *d* = uso comercial, *e* = neutral.

Tabla 2, continuación

| Taxón | Fuente* | | | Relación con el humano** |
|---|---------|----|------------------|--------------------------|
| | C/A | IS | ID | |
| <i>Mastigodryas dorsalis</i> (Bocourt, 1890) | X | | X ^{ac} | <i>e</i> |
| <i>M. melanolomus</i> (Cope, 1868) | X | | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824) | | X | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>O. fulgidus</i> (Daudin, 1803) | X | X | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>Pliocercus elapoides</i> Cope, 1860 | X | | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>Scaphiodontophis annulatus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) | X | X | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>Senticolis triaspis</i> (Cope, 1866) | | | X ^{ac} | <i>e</i> |
| <i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758) | X | X | X ^{abc} | <i>a</i> |
| <i>Stenorrhina freminvillei</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) | | | X ^{ab} | <i>e</i> |
| <i>Tantilla jani</i> (Günther, 1895) | | | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>T. vulcani</i> Campbell, 1998 | | | X ^c | <i>e</i> |
| Dipsadidae | | | | |
| <i>Adelphicos quadrivirgatum</i> Jan, 1862 | | | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>Clelia scytalina</i> (Cope, 1867) | X | | X ^{ab} | <i>a</i> |
| <i>Coniophanes fissidens</i> (Günther, 1858) | X | | X ^{ab} | <i>e</i> |
| <i>Conophis lineatus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) | | | X ^b | <i>e</i> |
| <i>Enulius flavitorques</i> (Cope, 1868) | | | X ^b | <i>e</i> |
| <i>Geophis nasalis</i> (Cope, 1868) | | | X ^c | <i>e</i> |
| <i>Imantodes cenchoa</i> Linnaeus, 1758 | | | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>I. gemmistratus</i> (Cope, 1861) | | X | X ^{bc} | <i>e</i> |
| <i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758) | X | | X ^{ab} | <i>e</i> |
| <i>L. nigrofasciata</i> Günther 1868 | | | X ^c | <i>e</i> |
| <i>L. septentrionalis</i> (Kennicott, 1859) | X | X | X ^{ab} | <i>e</i> |
| <i>Ninia diademata</i> Baird & Girard, 1853 | | | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>N. sebae</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) | X | X | X ^{abc} | <i>e</i> |
| <i>Rhadinella hannsteini</i> (Stuart, 1949) | | | X ^c | <i>e</i> |
| <i>Sibon nebulatus</i> (Linnaeus, 1758) | | | X ^{ab} | <i>e</i> |
| <i>Tropidodipsas sartorii</i> Cope, 1863 | X | | X ^b | <i>e</i> |
| <i>Xenodon rabdocephalus</i> (Wied, 1824) | X | X | X ^{ab} | <i>e</i> |
| Elapidae | | | | |
| <i>Micrurus latifasciatus</i> Schmidt, 1933 | | | X ^{abc} | <i>b</i> |
| <i>M. nigrocinctus</i> (Girard, 1854) | X | X | X ^{ab} | <i>b</i> |
| Leptotyphlopidae | | | | |
| <i>Epictia goudotii</i> (Duméril & Bibron, 1844) | X | X | X ^{ab} | <i>e</i> |
| Viperidae | | | | |
| <i>Agkistrodon bilineatus</i> Günther, 1863 | | | X ^b | <i>b</i> |
| <i>Atropoides occiduus</i> (Hoge, 1966) | X | | X ^{ac} | <i>b</i> |
| <i>Bothriechis bicolor</i> (Bocourt, 1868) | | | X ^{abc} | <i>b</i> |
| <i>Bothrops asper</i> (Garman, 1883) | X | X | X ^{abc} | <i>b</i> |
| <i>Crotalus simus</i> Latreille, 1801 | | X | X ^{abc} | <i>b</i> |

Nota. *C/A = Captura/Avistamiento; IS = Investigación social; ID = Investigación documental; ^a= Acevedo 2006; ^b= Campbell & Vannini 1989; ^c= Köhler 2003; ^d= AmphibiaWeb/BerkeleyMapper. ** *a* = controladora de plagas, *b* = venenosa, *c* = consumida como alimento, *d* = uso comercial, *e* = neutral.



Figura 4. Algunas de las 41 especies de anfibios y reptiles que fueron encontradas en la Finca Universitaria San Julián: (1) *Incilius canaliferus*, (2) *Anolis wellbornae*, (3) *Lepidophyma smithii*, (4) *Spilotes pullatus*, (5) *Lampropeltis triangulum*, (6) *Bothrops asper*.

Discusión

Cuando se desea valorar un sitio según los recursos biológicos que contiene, se pueden tomar al menos dos caminos: realizar una investigación de campo para constatar lo que está presente o, consultar lo que dicen las publicaciones en donde se han reportado las distribuciones geográficas de las especies que componen la diversidad conocida. Se establece entonces la posibilidad de que la riqueza encontrada sea equivalente a la riqueza esperada o que existan diferencias. La forma en que están confeccionados y presentados los mapas o las tablas de distribución geográfica en la literatura herpetológica de referencia, no siempre permite ubicar espacialmente las especies referidas.

En la publicación más reciente sobre la diversidad de la herpetofauna de Guatemala (Acevedo et al., 2010) se consigna la distribución espacial de las especies, según la Zona de Vida de Holdridge que ocupan. Partir de este tipo de datos para ubicar la presencia potencial de la riqueza, plantea algunas dificultades prácticas.

Por ejemplo, la FUSJ se encuentra situada en la zona de vida Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido (De la Cruz, 1982). Si se consultan los datos presentados por Acevedo y colaboradores (2010), se observa

que en esta zona de vida se distribuyen 192 especies de anfibios y reptiles. Sin embargo, para establecer la riqueza esperada de la FUSJ a partir de este dato, se debe considerar el siguiente silogismo: todas esas 192 especies de anfibios y reptiles se distribuyen en el Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido, pero no en todo el Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido se distribuyen todas esas 192 especies de anfibios y reptiles.

En el sentido pragmático, por lo tanto, se desea establecer la riqueza potencial (esperada) de un sitio, son más útiles los mapas que muestran áreas de distribución, como los presentados por Köhler (2001, 2003). Estos mapas muestran distribuciones que al menos en apariencia, son más puntuales o específicas. El ejercicio de ubicar espacialmente la presencia de una especie en un sitio dado, se facilita enormemente cuando se parte de mapas que muestran polígonos convexos de distribución, basados en datos de campo.

Independientemente de la calidad y veracidad que puedan tener los mapas que han sido desarrollados combinando datos de *localidades tipo* o de registros geográficos, con la zonificación biogeográfica de un país, nada superaría la búsqueda en campo como herramienta para la valoración de cada sitio, en función de lo encontrado y no de lo esperado.

Con un listado de 97 especies (incluyendo 41 capturadas o avistadas), la FUSJ se convierte en un sitio importante e interesante para el estudio y conservación de la herpetofauna de Guatemala. Pensar en el hecho que exista una riqueza potencial de 97 especies de anfibios y reptiles en un sitio tan pequeño es sorprendente. Más sorprendente es, que por lo menos 41 especies —cuya presencia se ha constatado en el sitio—, sobrevivan en ese agro paisaje, donde las perturbaciones de diversa índole son frecuentes.

Cuando se comparan los datos de la presente investigación, con los datos generados en estudios similares en Mesoamérica y Sudamérica, se refuerza la idea del valor biológico y de conservación de la FUSJ. Herrera, Henríquez y Vaquerano (2006), encontraron una riqueza de 30 especies en tres áreas protegidas del bosque seco del Pacífico de El Salvador. Martín-Regalado, Gómez-Ugalde y Cisneros-Palacios (2011), contabilizaron 41 especies en el Cerro Guiengola en Tehuantepec, México. Sánchez-Aguilar, Luna-Reyes y Hernández-García (2011) registraron 43 especies en la zona de conservación El Cabildo, Amatal, Chiapas, México.

En la Reserva Natural Datanlí, en Nicaragua, se registraron 66 especies de anfibios y reptiles (Salgado & Blanco, 2007). En el Parque Nacional Natural Tayrona, en Colombia, se determinó una riqueza de 44 especies (Rueda-Solano & Castellanos-Barliza, 2010) y en el Centro Experimental Amazónico, en Putumayo, en el mismo país, se contabilizaron 44 especies (Betancourth-Cundar & Gutiérrez, 2010).

En la Reserva Natural Provincial Isla Apipé Grande, Argentina, se registraron 63 especies de anfibios y reptiles (Zaracho et al., 2014) y en la zona norte del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi, en Bolivia, se registraron 90 especies (Cortez-Fernández, 2005).

Sin considerar el tamaño y las condiciones de conservación de otros sitios donde se ha estudiado la riqueza de herpetofauna, la FUSJ ofrece una riqueza interesante para su tamaño. Algunas de las especies de la lista de la FUSJ son comunes, por ejemplo, *Gonatodes albogularis* (Duméril & Bibron, 1836), *Hemidactylus frenatus* Schlegel, 1836, *Holcosus undulatus* (Wiegmann, 1834), *Anolis serranoi* (Köhler, 1999) y *Coniophanes fissidens* (Günther, 1858) mientras que otras como *Lepidophyma smithii* Bocourt, 1876, *Adelphicos quadrivirgatum* Jan, 1862, *Clelia scytalina* (Cope, 1867) y *Pliocercus elapoides* (Cope, 1860), podrían considerarse raras.

De cualquier forma, la composición varía de un sitio a otro y esto es lo importante, en términos de conservación de la biodiversidad. La fragmentación de los paisajes, algo tan frecuente en la región neotropical, obliga a estudiar la composición y abundancia de cada parche. La riqueza de herpetofauna de otro sitio que apenas dista 7 km de la FUSJ, tuvo una composición diferente, aunque con ciertos traslapes (Guerra-Centeno, Morán-Villatoro, Fuentes-Rousselin, Meoño-Sánchez & Valdez-Sandoval, 2014).

Este endemismo en la distribución espacial de la herpetofauna es un factor que debe considerarse a la hora de estudiar la diversidad. El endemismo, de hecho, genera preocupación en materia de conservación. En el ámbito de Guatemala, algunas especies como *Exerodonta perkinsi* (Campbell & Brodie, 1992), *Plectrohyla tecunumani* Duellman & Campbell, 1984, *P. teuchestes* Duellman & Campbell, 1992, *Ptychohyla dendrophasma* (Campbell, Smith & Acevedo, 2000), *Craugastor adamastus* (Campbell, 1994), *C. campbelli* (Smith, 2005), *Oedipina stenopodia* Brodie & Campbell, 1993, *Diploglossus atitlanensis* Smith, 1950 y *Anolis haguei* Stuart, 1942 (Acevedo, 2006), son conocidas únicamente de la localidad tipo. De lo anterior se sigue que todos los sitios son importantes pues podrían guardar pequeñas poblaciones de especies con distribución muy restringida.

El aprovechamiento del conocimiento popular y del conocimiento científico cuando se realiza investigación social e investigación documental, permite generar un mejor dato de riqueza esperada, en contraposición con la sola utilización de referencias documentales.

Es interesante la discrepancia entre el número de especies esperadas en la FUSJ (partiendo de lo reportado en la literatura científica) y aquellas cuya presencia se logró constatar directamente (95 vs 41 especies). Esto puede tener varias explicaciones. La primera es que algunas especies no son conspicuas y por lo tanto, son difíciles de observar. La segunda es que el tamaño de las poblaciones de algunas especies podría ser muy reducido y las densidades ser muy bajas, disminuyendo la probabilidad de detección. La tercera es que algunas especies podrían haber desaparecido de la FUSJ, por causas naturales o antrópicas. El grado de perturbación generado por el cambio de uso del suelo, las prácticas agrícolas (herbicidas, plaguicidas, fertilizantes químicos, quemadas, talas, etc.) y la actividad humana en general, podría fácilmente diezmar o eliminar poblaciones enteras de la herpetofauna. La cuarta explicación tiene relación con lo que ya se discutió sobre los mapas o

tablas de distribución geográfica de especies que en ocasiones, parten de una idealización de la realidad objetiva y no de datos empíricos de campo.

De manera contraria a lo que sucede con las especies cuyos tamaños de población resultan reducidos por la actividad humana, algunas especies se ven beneficiadas por las perturbaciones antrópicas. Por ejemplo, *Gonatodes albogularis* (Deménil & Bibon, 1836) y *Hemidactylus frenatus* (Schlegel, 1836) que utilizan como refugio y sitio de forrajeo las casas y otras edificaciones construidas por el humano.

Las densidades de especies que se alimentan de roedores sinantrópicos (por ejemplo *Rattus rattus* L., 1758 y *Mus musculus* L., 1758) o de roedores depredadores de cultivos agrícolas (por ejemplo *Sigmodon hispidus* Say & Ord, 1825 y *Ortogeomys hispidus* Le Conte, 1852) como es el caso de *Bothrops asper* (Garman, 1883), *Boa constrictor* L., 1758 y *Drymarchon melanurus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) podrían estar aumentadas en la FUSJ en comparación con otros sitios con menos influencia antrópica.

En este estudio, se cubrieron la mayoría de ecotopos, tales como potreros, cafetal, riachuelos, bosque secundario, plantaciones arbóreas, plantaciones de bambú, otros cultivos agrícolas y el casco de la finca. Por otro lado, aunque es más común en hábitats como el bosque nuboso, los hábitos acrodendrófilos hacen que algunas especies de anfibios y reptiles tiendan a no ser detectadas en los censos o conteos (Kays & Allison, 2001). Finalmente, si se considera que aún quedan algunas áreas de la FUSJ y algunos estratos de la vegetación por estudiar, se esperaría que el registro de especies pueda aumentar.

En cuanto a los datos que fueron generados mediante investigación social, es necesario plantear ciertas consideraciones. La primera, se refiere a la existencia de un sesgo geográfico en los datos. Los datos de investigación social se generaron el año que se decidió registrar la herpetofauna de la FUSJ (año 2003). En esa época, se utilizó material fotográfico de las especies de anfibios y reptiles que se distribuyen principalmente para la región norte de Guatemala. La segunda, consiste en la posibilidad que algunas especies conocidas por los participantes, no hayan sido reconocidas cuando estos observaron las imágenes. Por ejemplo, especies como *Incilius valliceps* (Wiegman, 1833), *Lampropeltis triangulum* (Lacépède, 1789) y *Drymobius margaritiferus* (Schlegel, 1837) que son comunes en la FUSJ, no fueron señaladas por los participantes. La tercera, es que los participantes señalaron haber visto en la FUSJ,

algunas especies -como *Agalychnis chalcidrias* (Cope, 1862)-, que no se distribuyen para la zona donde se encuentra la finca. En tal sentido, los datos generados por investigación social, deben considerarse con cierta reserva.

Agradecimientos

Agradecemos al señor Miguel Ortiz, administrador de la FUSJ por su hospitalidad; a Ramón Fernat López, Ángel Valenzuela y Santiago Misael González, por su participación en la investigación social; a Jonathan Campbell y Manuel Acevedo por su colaboración en la identificación de especímenes y a Giovanni de la Cruz, Gabriel Herrarte, Andrés Duarte y Berni Ávila por su ayuda en la búsqueda de especímenes.

Referencias

- Acevedo, M. (2006). Anfibios y reptiles de Guatemala: Una breve síntesis con bibliografía. En E. Cano (Ed.), *Biodiversidad de Guatemala* (v. 1, pp. 487-524). Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala.
- Acevedo, M., Wilson, L. D., Cano, E. B., & Vásquez-Almazán, C. (2010). Diversity and conservation status of the Guatemalan herpetofauna. En L. Wilson, H. Townsend & J. Johnson (Eds.), *Conservation of Mesoamerican Amphibians and Reptiles* (pp. 407-434). Utah: Eagle Mountain Publishing, LC.
- AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation. [web application]. (2015, mayo). Berkeley, California: Autor. Recuperado de <http://amphibiaweb.org>
- Betancourth-Cundar, M., & Gutiérrez, A. (2010). Aspectos ecológicos de la herpetofauna del Centro Experimental Amazónico, Putumayo, Colombia. *Ecotrópicos*, 23, 61-78.
- Campbell, J. (1998). *Amphibians and Reptiles of Northern Guatemala, the Yucatán and Belize*. Oklahoma: University of Oklahoma Press.
- Campbell, J., & Lamar, W. (1989). *The venomous reptiles of Latin America*. Ithaca: Comstock Publishing Associates.

- Campbell, J., Smith, E., Streicher, J. W., Acevedo, M., & Brodie Jr, E. (2010). New Salamanders (Caudata: Plethodontidae) from Guatemala, with miscellaneous notes on known species. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan*, 200.
- Campbell, J., Smith, E., Streicher, J. W., Acevedo, M., & Brodie Jr, E. (2011). Guatemalan Salamander Diversity. *FrogLog*, 96, 22-25.
- Campbell, J., & Vannini, J. (1989). *Distribution of amphibians and reptiles in Guatemala and Belize. Proceedings of the Western Foundation of Vertebrate Zoology*. Los Angeles: Western Foundation of Vertebrate Zoology.
- Castoe, T., Chippindale, P., Campbell, J., Ammerman, L., & Parkinson, C. (2003). Molecular systematics of the Middle American jumping pitvipers (genus *Atropoides*) and phylogeography of the *Atropoides nummifer* complex. *Herpetologica*, 59(3), 420-431.
- Castoe, T., Sasa, M., & Parkinson, C. (2005). Modeling nucleotide evolution at the mesoscale: the phylogeny of the Neotropical pitvipers of the Porthidium group (Viperidae: Crotalinae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 37(3), 881-898.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2013a). *Listado de Áreas Protegidas*. Guatemala: Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2013b). *Integración de estadísticas e indicadores ambientales oficiales del CONAP*. Fase IV. Guatemala: Unidad de Seguimiento y Evaluación. Departamento de Planificación, Estudios y Proyectos. Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
- Cortez-Fernández, C. (2005). Herpetofauna de la zona norte del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi (PNANMI-Madidi). *Ecología en Bolivia*, 40(2), 10-26.
- De la Cruz, J. (1982). *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Guatemala: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
- Guerra-Centeno, D., Morán-Villatoro, D., Fuentes-Rousselin, H., Meoño-Sánchez, E., & Valdez-Sandoval, C. (2014). Riqueza de herpetofauna de la reserva natural privada Los Tarrales, Cuenca del Lago Atitlán, Guatemala. *Anales de Biología*, 36, 23-31.
- Günther, A. C. L. G. (1885 – 1902): *Biologia Centrali-America. Reptila and Batrachia*. – London (Porter). SSAR Reprint 1987. Athens, Ohio. <http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servelet/AnimalBase/home/reference?id=2863>.
- Herrera, N., Henríquez, V., & Vaquerano, R. (2006). Herpetofauna del bosque seco de El Salvador: nuevos registros de distribución. *Mesoamericana*, 10(4), 37-43.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hoser, R. (2009). A reclassification of the Rattlesnakes; species formerly exclusively referred to the Genera *Crotalus* and *Sistrurus*. *Australian Journal of Herpetology*, 6, 1-21.
- Hoser, R. (2012a). A reassessment of the higher taxonomy of the Viperidae. *Australasian Journal of Herpetology*, 10, 35-48.
- Hoser, R. (2012b). A new genus of Jumping Pitviper from Middle America (Serpentes: Viperidae). *Australasian Journal of Herpetology*, 10, 33-34.
- Hoser, R. (2012c). A reclassification of the Rattlesnakes; species formerly exclusively referred to the Genera *Crotalus* and *Sistrurus* and a division of the elapid genus *Micrurus*. *Australasian Journal of Herpetology*, 11, 2-24.
- Hoser, R. (2013). *Adelynhoserserpenae wellsii*, a new species of Jumping Pitviper from Mexico (Serpentes: Viperidae). *Australasian Journal of Herpetology*, 16, 27-30.
- Kaiser, H., Crother, B., Kelly, C., Luiselli, L., O'Shea, M., Ota, H., & Wüster, W. (2013). Best practices: in the 21st century, taxonomic decisions in herpetology are acceptable only when supported by a body of evidence and published via peer-review. *Herpetological Review*, 44(1), 8-23.
- Kays R., & Allison, A. (2001). Arboreal tropical forest vertebrates: Current knowledge and research trends. *Plant Ecology*, 153, 109-120.

- Köhler, G. (2001). *Reptilien und Amphibien Mittelamerikas. Band 2: Schlangen*. Offenbach: Herpeton.
- Köhler, G. (2003). *Reptiles of Central America*. Offenbach: Herpeton.
- Lee, J. (2000). *A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World: The Lowlands of Mexico, Northern Guatemala and Belize*. New York: Comstock Publishing Associates, Cornell University Press.
- Martín-Regalado, C., Gómez-Ugalde, R., & Cisneros-Palacios, M. (2011). Herpetofauna del cerro Guiengola, istmo de Tehuantepec, Oaxaca. *Acta Zoológica Mexicana*, 27(2), 359-376.
- Pedroza, C. (1988). *Diagnóstico de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez* (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Escuela de Medicina Veterinaria, Guatemala.
- Porras, L., Wilson, L., Schuett, G., & Reiserer, R. (2013). A taxonomic reevaluation and conservation assessment of the common cantil, *Agkistrodon bilineatus* (Squamata: Viperidae): a race against time. *Amphibian & Reptile Conservation*, 7(1), 48-73.
- Rueda-Solano, L., & Castellanos-Barliza, J. (2010). Herpetofauna de Neguanje, Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe Colombiano. *Acta Biológica Colombiana*, 15(1), 195-206.
- Salgado, H., & Blanco, F. (2007). Diversidad de la herpetofauna en la Reserva Natural Datanlí-El Diablo, Santa Maura (Jinotega). *Encuentro*, 39(77), 94-106.
- Sánchez-Aguilar, G., Luna-Reyes, R., & Hernández-García, E. (2011). Herpetofauna de la zona sujeta a conservación ecológica El Cabildo, Amatal, Chiapas, México. *Lacandonia*, 5(1), 53-65.
- Uetz, P., & Hošek, J. (Eds.). (2015). The Reptile Database. Recuperado de <http://www.reptile-database.org>
- Zaracho, V., Ingaramo, M., Semhan, R., Etchepare, E., Acosta, J., ... Álvarez, B. (2014). Herpetofauna de la Reserva Natural Provincial Isla Apipé Grande (Corrientes, Argentina). *Cuadernos de Herpetología*, 28(2), 153-160.