

REVISTA NICARAGUENSE DE BIODIVERSIDAD

N° 7.

Agosto 2016

Inventario preliminar de herpetofauna de la Reserva Silvestre Privada El Jaguar (Jinotega, Nicaragua).

Erich P. Hofmann, Cameron J. Fiss, Kirsten E. Johnson, Fabiola Rodríguez, Jeffery T. Larkin, Jeffery L. Larkin, Liliana Chavarría-Duriaux, Georges Duriaux & Josiah H. Townsend.



PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE ENTOMOLOGÍA
LEÓN - - - NICARAGUA

***La Revista Nicaragüense de Biodiversidad* (ISSN 2413-337X)** es una publicación que pretende apoyar a la divulgación de los trabajos realizados en Nicaragua en este tema. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The *Revista Nicaragüense de Biodiversidad* (ISSN 2413-337X) is a journal created to help a better divulgation of the research in this field in Nicaragua. Two independent specialists referee all published papers.

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor
Museo Entomológico
Nicaragua

Milton Salazar
Herpetonica, Nicaragua
Editor para Herpetología.

Eric P. van den Berghe
ZAMORANO, Honduras
Editor para Peces.

Liliana Chavarria
ALAS, El Jaguar
Editor para Aves.

Arnulfo Medina
Nicaragua
Editor para Mamíferos.

Oliver Komar
ZAMORANO, Honduras
Editor para Ecología.

**Estela Yamileth Aguilar
Alvarez**
ZAMORANO, Honduras
Editor para Biotecnología.

Indiana Coronado
Missouri Botanical Garden/
Herbario HULE-UNAN León
Editor para Botánica.

Portada: *Agalychnis callidryas* (foto Josiah H. Townsend).

Inventario preliminar de herpetofauna de la Reserva Silvestre Privada El Jaguar (Jinotega, Nicaragua)

Erich P. Hofmann ^a, Cameron J. Fiss ^a, Kirsten E. Johnson ^a, Fabiola Rodríguez ^a, Jeffery T. Larkin ^a, Jeffery L. Larkin ^a, Liliana Chavarría-Duriaux ^b, Georges Duriaux ^b, & Josiah H. Townsend ^a

Resumen

Se realizó un muestreo para elaborar un primer inventario de la herpetofauna de la Reserva Silvestre Privada El Jaguar en el Departamento de Jinotega, Nicaragua. Se detectaron veintidós especies: ocho anuros, ocho lagartijas, y seis serpientes durante nueve días de muestreo en enero 2016.

Abstract

We undertook the first sampling inventory of herpetofauna at Reserva Silvestre Privada El Jaguar in Dept. Jinotega, Nicaragua. Twenty-two species, including eight anurans, eight lizards, and six snakes were encountered and verified on the property over nine days of sampling in January 2016.

^a Departamento de Biología, Indiana University of Pennsylvania, Indiana, Pennsylvania 15705-1081, EEUU.

^b Reserva Silvestre Privada El Jaguar, Municipio de San Rafael del Norte, Departamento de Jinotega, Nicaragua.

Introducción

En Nicaragua se han registrado 251 especies de reptiles y anfibios (HerpetoNica, 2015; Phillips *et al.*, 2015; Salazar-Saavedra *et al.*, 2015; Gutiérrez-Rodríguez & Sunyer, 2016). A pesar de ser el país más extenso en Centroamérica, es considerado uno de los menos diversos en herpetofauna. Posee solo 11 especies endémicas (Sunyer, 2014); debido, en parte, a la extensión relativamente pequeña de zonas montañosas, con la mayoría del territorio representado por tierras de baja elevación (Sunyer & Köhler, 2010). Esfuerzos recientes han contribuido enormemente al entendimiento de la herpetofauna de Nicaragua, y el número de especies encontradas en el país incrementó en 13 especies desde el 2010 (Sunyer & Köhler, 2010; Sunyer, 2014). Comparado a otras áreas de Centroamérica, Nicaragua es el país menos explorado (Sunyer, 2014). Muestreos futuros aunados a enfoques integrados de investigaciones taxonómicas probablemente revelen más especies.

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) administra la protección y conservación de bosques en Nicaragua bajo un esquema de áreas naturales protegidas y reservas privadas de vida silvestre. Estas últimas, se basan en un sistema que permite a los propietarios de predios privados proteger la tierra de manera voluntaria (McGinley *et al.*, 2009). La designación de una reserva privada permite a los propietarios implementar prácticas de conservación y proteger los bosques intactos para el beneficio de la vida silvestre de acuerdo a un Plan de Manejo aprobado por el MARENA (Red-RSP, 2014). En un modelo de desarrollo sostenible, las parcelas de bosque permanecen sin perturbación, mientras se aplican medidas de conservación en las tierras de producción.

Ejemplos de estas medidas son las plantaciones bajo sombra y las cercas vivas que proporcionan variedad estructural al hábitat de un paisaje con uso de suelo mixto (Chavarría & Belli, 2007; Red-RSP, 2014). Un total de 9,300 hectáreas de bosque se encuentran preservados en la actualidad como parte de 87 reservas de vida silvestre privadas en Nicaragua (Red-RSP, 2014).

Un ejemplo de estas reservas es la Reserva Silvestre Privada (RSP) El Jaguar, localizada en el departamento de Jinotega, aproximadamente a 1,280- 1,320 m.s.n.m. (Figura 1). La RSP El Jaguar fue reconocida oficialmente en 2005 como Reserva Silvestre Privada. Esta RSP comprende 40 hectáreas de café rodeada por 100 hectáreas de bosque nublado intactas (Reserva El Jaguar, 2010). Es un foco para la conservación de las aves, ha sido el área de estudio de investigaciones ornitológicas (Fraser *et al.*, 2010a; McCrary *et al.*, 2008, 2009) y fue declarada Área Importante para Aves por el Instituto de Poblaciones de Aves en 2006 (BirdLife International, 2016). La RSP El Jaguar posee inventarios de invertebrados (Sherlock *et al.*, 2011; Sotelo *et al.*, 2015) y mamíferos (Fraser *et al.*, 2010b); pero carece de estudios sobre la herpetofauna de la reserva.

A continuación se presenta un inventario preliminar de anfibios y reptiles en la RSP El Jaguar, recopilado en el transcurso de una semana en enero, 2016. Adicionalmente se presentan comentarios sobre la historia natural y patrones de distribución de las especies. Finalmente, se propone un plan de investigación y monitoreo para el futuro.

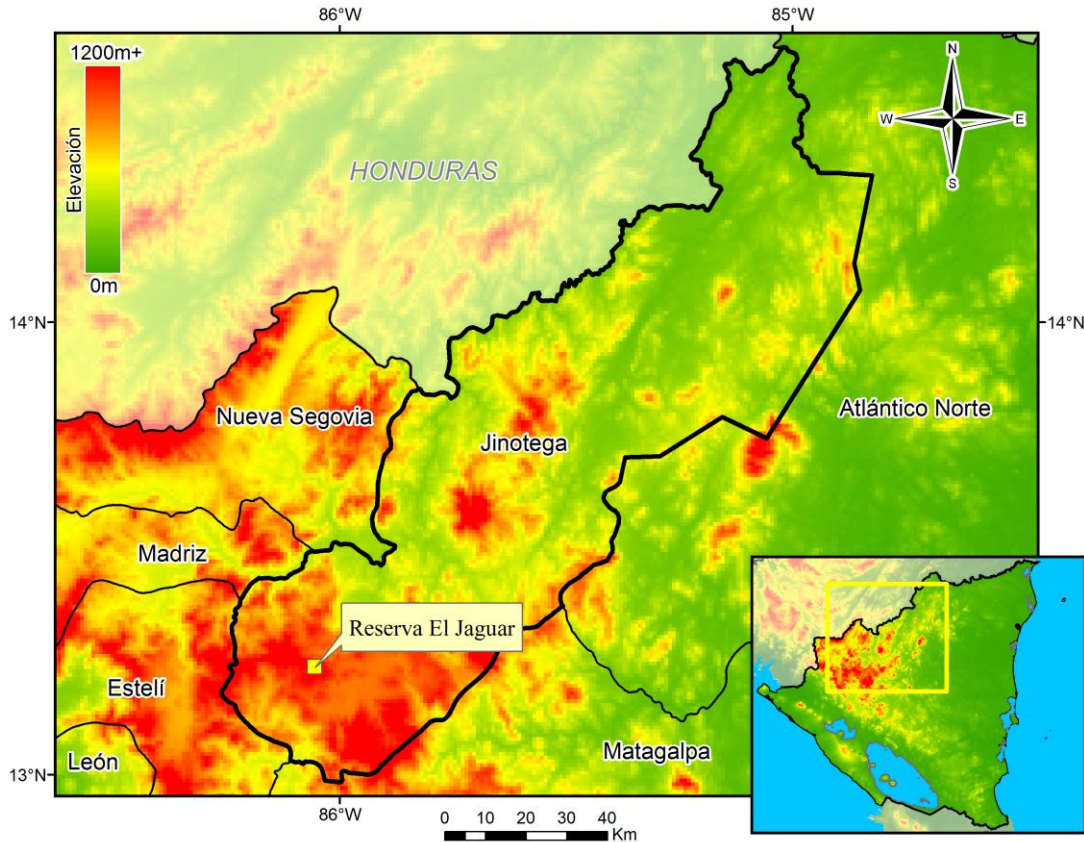


Figura 1. Mapa de elevación del Departamento de Jinotega, Nicaragua y ubicación de RSP El Jaguar.

Métodos

El muestreo se llevó a cabo del 3 al 11 de enero de 2016 y consistió en detecciones visuales y colecta de especímenes entre las 2000 y las 0400 horas, además se llevaron a cabo colectas oportunistas en el transcurso del día. Los especímenes se preservaron en una solución de 10% de formalina y se transfirieron a una solución de 70% de etanol para preservación a largo plazo; posteriormente se colectó una muestra de tejido preservada en una solución de amortiguación SED (20% DMSO, 0.25 M EDTA, pH 7.5, NaCl saturado) (Seutin *et al.*, 1991; Williams, 2007). Se depositaron ejemplares de muestra en el Museo Herpetológico, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. El inventario sigue la taxonomía propuesta por Sunyer (2014) con la

adición de *Norops mccraniei*, inclusive en áreas de debate, para mantener consistencia con la literatura actual para Nicaragua.

Resultados

Se encontraron 22 especies: ocho pertenecientes a seis familias de anuros, y 14 pertenecientes a cinco familias de reptiles. Se proporciona a continuación un listado de estos taxones acompañados con comentarios breves sobre hábitat y distribución. Se indica con un asterisco las especies verificadas visualmente pero no colectadas. Los datos de distribución se obtuvieron de: Köhler (2001, 2008, 2011), Sunyer (2009, 2014), Travers *et al.* (2011), y Sunyer *et al.* (2014).

CLASE ANFIBIA

ORDEN ANURA (Sapos y Ranas)

Figuras 2-3 - 6 familias, 8 géneros, 9 especies

FAMILIA BUFONIDAE

Incilius valliceps (Wiegmann, 1833).

Se encontraron dos hembras adultas de esta especie con amplia distribución, al atardecer. Una estaba descansando sobre una hoja de banano (Familia: Musaceae) en el suelo a la par de un camino, la otra se capturó cruzando un camino de grava sin pavimentar. La primera tenía tonos café oscuro, mientras que la segunda exhibió una coloración moteada más tradicional. Estas especies se han reportado en los departamentos de Atlántico Norte, Atlántico Sur, Estelí, Jinotega, Matagalpa, Nueva Segovia y Río San Juan.

FAMILIA CRAUGASTORIDAE

Craugastor bransfordii (Cope, 1866).

Se encontró un adulto activo, a media mañana, al borde de un cafetal. En Nicaragua, esta especie se encuentra en los departamentos de Atlántico Norte, Atlántico Sur, Jinotega, Matagalpa y Río San Juan.

Pristimantis ridens (Cope, 1866).

Esta especie se encontró de manera abundante durante las noches en el bosque nublado, así como en el hábitat de borde y entre las plantas de café de la finca. Esta especie se ha reportado en los departamentos de Atlántico Norte, Atlántico Sur, Chontales, Jinotega, Matagalpa y Río San Juan.



Figura 2. Ranas y sapos de Reserva El Jaguar, parte uno. **A:** *Incilius valliceps* (foto por JHT). **B:** *Craugastor bransfordii* (foto por JHT). **C:** *Pristimantis ridens* (foto por EPH). **D:** *Diasporus diastema* (foto por JHT).

FAMILIA ELEUTHERODACTYLIDAE

***Diasporus diastema* (Cope, 1875).**

Esta especie variable, se encontró comúnmente por las noches en el bosque nublado. Sus vocalizaciones (“dink”), se escucharon por la noche durante el tiempo en que se hizo la investigación. Esta especie se ha reportado en los departamentos de Atlántico Norte, Atlántico Sur, Chontales, Jinotega, Matagalpa y Río San Juan.

FAMILIA HYLIDAE

***Agalychnis callidryas* (Cope, 1862).**

Adultos de esta especie se encontraron por la noche en el bosque nublado, durmiendo sobre hojas en quebradas permanentes y a lo largo del borde, o semi-activas en ramas. Esta especie se ha reportado en los departamentos de Caribe Norte, Caribe Sur, Boaco, Carazo, Chontales, Estelí, Granada, Jinotega, Managua, Masaya, Matagalpa, Río San Juan y Rivas.

***Smilisca phaeota* (Cope, 1862).**

Un adulto de esta especie se encontró activo en el hábitat de borde entre un humedal y un cafetal, aproximadamente a 1,270 m.s.n.m. Esta especie se ha reportado en los departamentos de Atlántico Norte, Atlántico Sur, Boaco, Jinotega, Matagalpa y Río San Juan.

FAMILIA MICROHYLIDAE

***Hypopachus variolosus* (Cope, 1866).**

Un adulto de esta especie se encontró en un camino de grava al atardecer. Se considera una especie fosorial, que emerge en raras ocasiones excepto cuando ocurren lluvias fuertes para reproducirse. Esta no era la época reproductiva y no se encontró cerca de aguas estancadas. Esta especie se ha reportado en los departamentos de: Carazo, Estelí, Granada, Jinotega, Matagalpa y Rivas.

FAMILIA RANIDAE

***Rana maculata* (Brocchi, 1877).**

Esta especie se encontró comúnmente a lo largo de quebradas y en un humedal de la propiedad. Se ha reportado en los departamentos de Atlántico Norte, Boaco, Chontales, Estelí, Jinotega y Matagalpa.

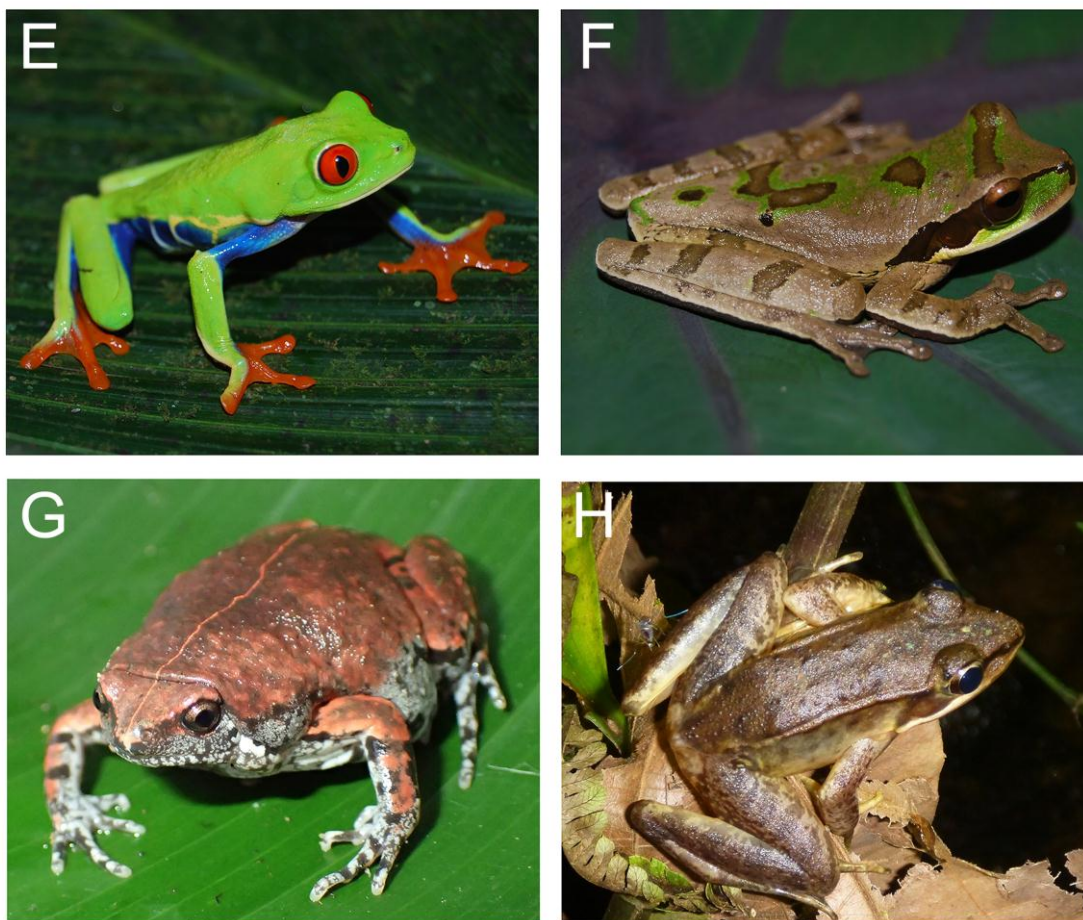


Figura 3. Ranas y sapos de Reserva El Jaguar, parte dos. E: *Agalychnis callidryas* (foto por JHT). F: *Smilisca phaeota* (foto por JHT). G: *Hypopachus variolosus* (foto por EPH). H: *Rana maculata* (foto por JHT).

CLASE REPTILIA
ORDEN SQUAMATA
SUBORDEN: SAURIA (Lagartijas)
Figura 4 - 3 familias, 3 géneros, 8 especies

FAMILIA DACTYLOIDAE

***Norops capito* (Peters, 1863).**

Esta especie de lagartija fue la más abundante. Se encontró frecuentemente por las noches, durmiendo en ramas y árboles pequeños del bosque nublado; a veces se encontraron individuos activos en el suelo del bosque y cerca del borde en el transcurso del día. Esta especie se ha reportado en los departamentos del Atlántico Norte, Estelí, Jinotega, Matagalpa y Río San Juan.

***Norops dariense* (Fitch & Seigel, 1984).**

Esta especie se encontró activa cerca de, y en algunas ocasiones en infraestructuras humanas así como ocasionalmente durmiendo en el bosque nublado. Algunos autores consideran *N. dariense* y *N. cupreus* sinónimos (McCranie & Köhler, 2015). Esta especie se ha reportado en los departamentos de Atlántico Norte, Atlántico Sur, Boaco, Chontales, Estelí, Granada, Jinotega, Matagalpa y Río San Juan.

***Norops laeviventris* (Wiegmann, 1834).**

Se encontró un adulto de esta especie en bosque nublado, durmiendo en una liana aproximadamente a 5 metros del suelo. Esta especie se ha reportado en los departamentos de Jinotega y Matagalpa.

***Norops limifrons* (Cope, 1862).**

Esta especie se encontró frecuentemente por las noches en bosque nublado, durmiendo sobre hojas y en zonas agrícolas cercanas al borde del bosque. En Nicaragua se ha reportado en los departamentos de Atlántico Norte, Atlántico Sur, Jinotega, Matagalpa y Río San Juan.

***Norops mccraniei* Köhler, Townsend, & Petersen, 2016.**

Se encontró un adulto de la especie a mediodía, en la base de un arbusto pequeño en el borde del bosque nublado. Hasta hace poco, las poblaciones de Nicaragua se conocían como *Norops tropidonotus* (Köhler *et al.*, 2016). Esta especie se ha reportado en los departamentos de Estelí y Jinotega.

***Norops quaggulus* (Cope, 1885).**

Esta especie se encontró comúnmente durante el día, activa en el suelo del bosque. Se conoce de los departamentos de Caribe Norte, Caribe Sur, Granada, Jinotega, Matagalpa y Río San Juan.

FAMILIA PHYR NOSOMATIDAE

***Sceloporus malachiticus* Cope, 1864.**

Esta especie se observó de manera poco frecuente. Se colectó una hembra adulta en el sector central de la propiedad, en infraestructura humana. Esta especie se ha reportado en los departamentos de Atlántico Norte, Estelí, Jinotega, Matagalpa y Nueva Segovia.

FAMILIA SPHENOMORPHIDAE

***Scincella cherriei* (Cope, 1863).**

Se encontró un adulto en un cafetal, tomando sol, sobre la hojarasca, aproximadamente a un metro del borde del bosque. En Nicaragua, se ha reportado en los departamentos de Jinotega y Río San Juan.

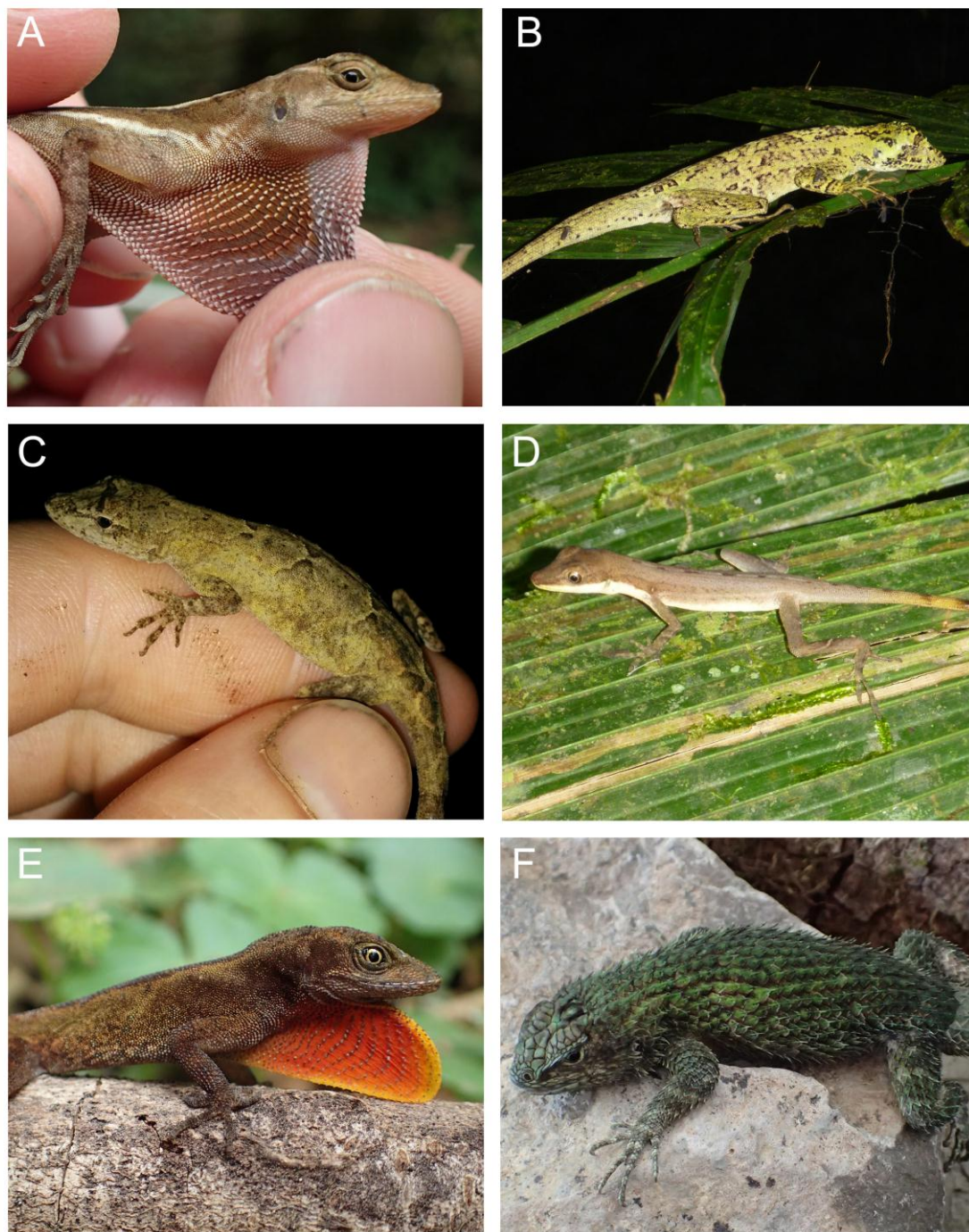


Figura 4. Lagartijas de Reserva El Jaguar. **A:** *Norops dariense* (foto por EPH). **B:** *Norops capito* (foto por JHT). **C:** *Norops laeviventris* (foto por EPH). **D:** *Norops limifrons* (foto por JHT). **E:** *Norops quaggulus* (foto por EPH). **F:** *Sceloporus malachiticus* (foto por EPH).

SUBORDEN: SERPENTES (Serpientes)
Figura 5 - 3 familias, 6 géneros, 6 especies

FAMILIA COLUBRIDAE

***Dendrophidion apharocybe* Cadle, 2012.**

Se encontró un juvenil, activo a medio día en el suelo del bosque nublado. Anteriormente, en Nicaragua, esta especie se conocía como *D. vinitor* (Cadle, 2012). Se ha reportado en los departamentos de Atlántico Norte, Atlántico Sur, Chontales y Jinotega.

***Lampropeltis abnorma* (Bocourt, 1886).**

Un sub-adulto se encontró muerto en el camino, con heridas en el dorso, probablemente proporcionadas por un machete. En Nicaragua, esta especie se conocía anteriormente como *L. triangulum* (Ruane *et al.*, 2014). Se ha reportado en los departamentos de Carazo, Granada, Jinotega, Managua, Masaya, Matagalpa y Río San Juan.

****Mastigodryas dorsalis* (Bocourt, 1890).**

Dos adultos fueron observados en horas de la tarde, uno tomando sol a la par de una calle sin pavimentar y el otro alimentándose de un anuro en un cafetal; ninguno fue colectado. La especie se ha reportado en los departamentos de Estelí, Jinotega y Matagalpa.

***Tantilla alticola* (Boulenger, 1903).**

Dos adultos se colectaron en bosque nublado, por la noche, de troncos en descomposición y de la conglomeración de las raíces. Un tercer adulto se encontró cerca, bajo la hojarasca durante el día, cerca de la base de raíces de un árbol alto. Poco se conoce sobre esta especie y posiblemente representa un complejo de linajes múltiples. Se ha reportado en los departamentos de Jinotega y Matagalpa.

FAMILIA DIPSADIDAE

***Sibon dimidiatus* (Günther, 1872).**

Se encontró un macho adulto, en bosque nublado, activo a 3 m del suelo en una rama de un árbol. Esta especie se reportó recientemente en el Depto. de Jinotega (Sunyer *et al.*, 2014), y este espécimen representa el tercer registro para este departamento. La especie se ha reportado, además, en el departamento de Matagalpa.

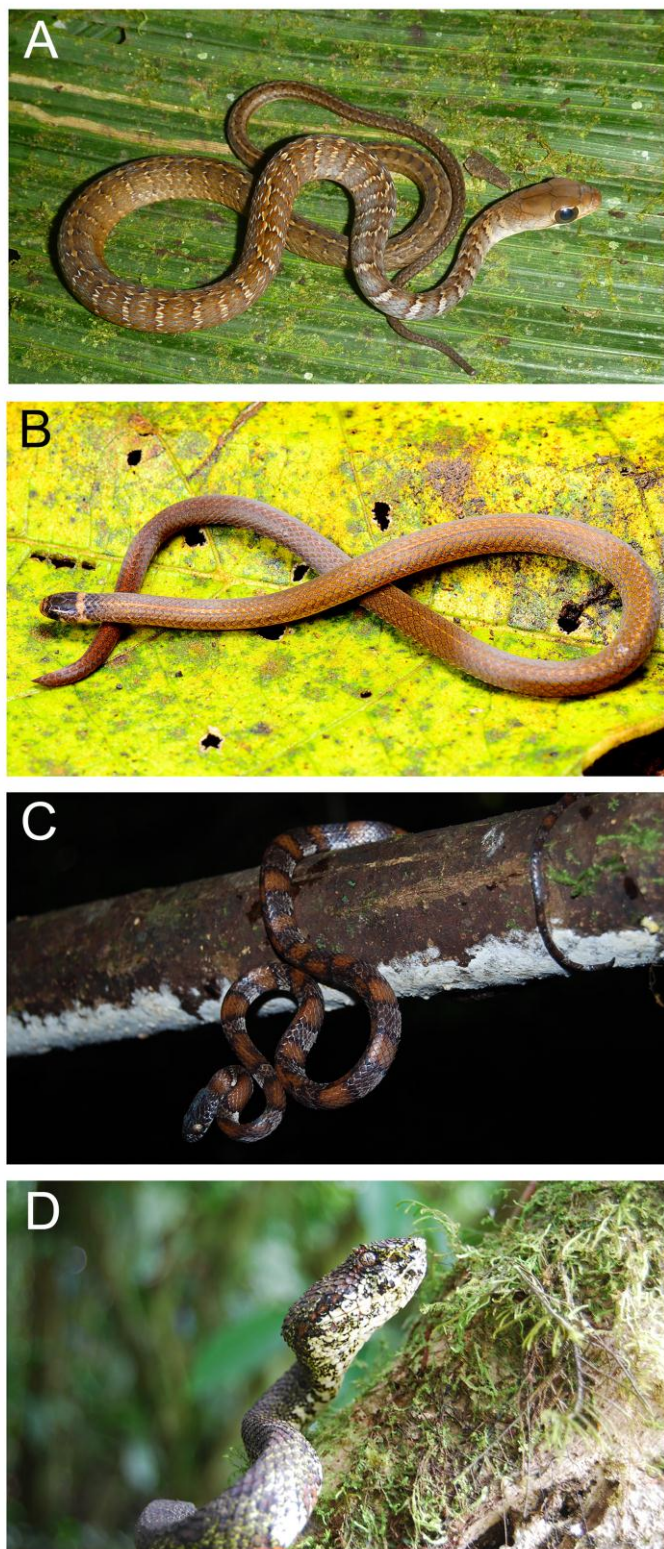


Figura 5. Serpientes de Reserva El Jaguar. **A:** *Dendrophidion apharocybe* (foto por JHT). **B:** *Tantilla alticola* (foto por José Gabriel Martínez-Fonseca). **C:** *Sibon dimidiatus* (foto por JHT). **D:** *Bothriechis schlegelii* (foto por JHT).

FAMILIA VIPERIDAE

***Bothriechis schlegelii* (Berthold, 1845).**

Se encontró un adulto durmiendo aproximadamente a 7 m del suelo, colgado de un helecho arborescente, en una quebrada permanente. Esta especie venenosa es altamente variable con individuos con patrones de coloración que van de amarillo a verde moteado. Este espécimen, una hembra, tenía una coloración en el dorso verde oscuro moteado con un vientre manchado de tono brillante. Esta especie se ha reportado en los departamentos de Atlántico Norte, Atlántico Sur, Jinotega, Matagalpa y Río San Juan.

Discusión

Gracias a su ubicación, la Reserva Privada El Jaguar, es un sitio interesante para la diversidad de herpetofauna. La razón es que se encuentra en el sector más alto del rango de elevación para las especies de zonas bajas, y en el sector más bajo del rango de elevación para las especies de zonas altas (Köhler, 2008; 2011). Esto crea una oportunidad única para que una variedad de grupos taxonómicos de ambas distribuciones de elevación ocurran de manera conjunta. No se encontró ninguna de las 11 especies endémicas. No obstante los taxones encontrados, comprenden una variedad de hábitats y nichos, sugiriendo que especies ecológicamente similares pueden encontrarse con más esfuerzo de muestreo. Este inventario preliminar se llevó a cabo en la época seca, no se encontraron especies en su época reproductiva, tampoco se encontraron renacuajos o huevos; adicionalmente se escucharon pocas vocalizaciones de ranas. Muy posiblemente, investigaciones futuras, durante la época lluviosa proporcionen un mejor estimado de la diversidad herpetológica en El Jaguar.

Conservación

En Centroamérica, la falta de muestreos y colecta de datos sobre muchas de las especies presentadas aquí, puede afectar la precisión de sus evaluaciones para la conservación. La mayoría de las especies reportadas se consideran en estado de “Menor Preocupación” por la UICN (2015); sin embargo, Sunyer y Köhler (2010), siguieron los lineamientos de clasificación de la UICN y evaluaron la especie *Tantilla alticola* como “Casi Amenazada” y *Anolis wermuthi* y *Mastigodryas dorsalis* como “Vulnerable”. Adicionalmente, cuatro anuros clasificados como “Menor Preocupación” (*Craugastor bransfordii*, *Diasporus diastema*, *Agalychnis callidryas*, y *Rana maculata*), se consideran con poblaciones en decrecimiento (UICN, 2015). De las especies reportadas, 16 de 22 (72.7%) se consideran medianamente o altamente vulnerables a la degradación del hábitat según el Puntaje de Vulnerabilidad Ambiental o ‘EVS’ por sus siglas en inglés (Johnson *et al.*, 2015). La pérdida de hábitat es una de las razones que se destaca para el declive de la herpetofauna (Johnson *et al.*,

2015); sin embargo, las reservas privadas proporcionan una oportunidad para proteger hábitat crítico, beneficiando así la herpetofauna de la región. Alianzas con reservas como El Jaguar pueden apoyar la conservación en esta región y facilitar investigaciones futuras.

Trabajo a futuro

Se incrementará el muestreo de herpetofauna en El Jaguar durante la época lluviosa en 2016, con un enfoque en la ecología de la comunidad de anfibios y la composición de la comunidad de herpetofauna fosorial. Estos muestreos futuros, combinados con más recursos y experiencia previa, probablemente permitan encontrar otras especies que no fueron encontradas durante este esfuerzo, incluyendo especies identificadas y fotografiadas en el pasado por personal de El Jaguar, las cuales no fueron encontradas durante nuestro período de muestreo. Las metas son establecer un monitoreo a largo-plazo de la herpetofauna de la RSP El Jaguar permitiendo un monitoreo continuo de biodiversidad, poblaciones y ecosistemas por muchos años, así como proporcionar la oportunidad para incrementar la educación ambiental sobre la diversidad de herpetofauna local en comunidades cercanas.

Agradecimientos

Este trabajo se llevó a cabo bajo el permiso número 018-042015 otorgado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA). Agradecemos a Carlos Ramiro Mejía Urbina y Aura Mireya Izquierdo por otorgar estos permisos. Agradecemos al Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (USFWS) y al departamento de Biología de la Universidad Indiana de Pennsylvania por el apoyo financiero. Un agradecimiento especial a Moisés Siles por su apoyo en el campo.

Referencias

BirdLife International. 2016. Important Bird and Biodiversity Area factsheet: El Jaguar [Consultado el 4 de febrero de 2016]. Disponible de <http://www.birdlife.org/>.

Cadle JE. 2012. Cryptic species within the *Dendrophidion vinitor* complex in Middle America (Serpentes: Colubridae). Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 160(4): 183-240.

Chavarría L, Belli C. 2007. Nicaragua: La Conservación en tierras privadas: Un modelo a consolidar. In: *Voluntad de Conservar: Experiencias seleccionadas de conservación por la sociedad civil en Iberoamérica*. San José, Costa Rica: Asociación Conservación de la Naturaleza. p.105-113.

Fraser KC, Diamond AW, Chavarría L. 2010a. Evidence of altitudinal moult-migration in a Central American hummingbird, *Amazilia cyanura*. *Journal of Tropical Ecology* 26: 645-648.

Fraser KC, McKinnon EA, Diamond AW. 2010b. Migration, Diet, or Molt? Interpreting Stable-Hydrogen Isotope Values in Neotropical Bats. *Biotropica* 42(4): 512-517.

Gutiérrez-Rodríguez AA, Sunyer J. 2016. First record of *Trimetopon pliolepis* Cope, 1894 (Reptilia: Squamata: Dipsadidae) from Nicaragua. *Mesoamerican Herpetology* 3(2): 517-518.

HerpetoNica. 2015. Guía Ilustrada de Anfibios y Reptiles de Nicaragua. Dirección de Biodiversidad/MARENA, Managua, Nicaragua. 522 pp.

Johnson JD, Mata-Silva V, Wilson LD. 2015. A conservation reassessment of the Central American herpetofauna based on the EVS measure. *Amphibian & Reptile Conservation* 9(2): 1-94.

Köhler G. 2001. *Anfibios y Reptiles de Nicaragua*. Herpeton: Offenbach, Germany. 208 pp.

Köhler G. 2008. *Reptiles of Central America*. 2^{da} ed. Herpeton: Offenbach, Germany. 400 pp.

Köhler G. 2011. *Amphibians of Central America*. Herpeton: Offenbach, Germany. 379 pp.

Köhler G, Townsend JH, Petersen CBP. 2016. A taxonomic revision of the *Norops tropidonotus* complex (Squamata, Dactyloidae), with the resurrection of *N. spilorhipis* (Álvarez del Toro and Smith, 1956) and the description of two new species. *Mesoamerican Herpetology* 3:7-41.

McCranie JR, Köhler G. 2015. The Anoles of Honduras. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology Special Publications Series* 1: 1-292.

McCrary JK, Arendt WJ, Chavarría L, López LJ, Somarriba PA, Boudrault PO, Cruz AL, Muñoz FJ, Mackler DG. 2009. A contribution to Nicaraguan ornithology, with a focus on the pine-oak ecoregion. *Cotinga* 31: 89-95.

McCrary JK, Arendt WJ, Morales S, Arengi JT, López LJ. 2008. New avian sight records for Nicaragua, with notes on abundance, distribution, and habitat use. *Cotinga* 29: 102-107.

McGinley K, Arendt W, Bauer J, Zolotoff J. 2009. Nicaragua Country Analysis of Tropical Forests and Biological Diversity. US Forest Service, International Institute of Tropical Forestry. 119pp

Phillips JG, Sunyer J, Nicholson K. 2015. First record of *Norops humilis* from Nicaragua. *Mesoamerican Herpetology* 2: 361-363.

Red-RSP. Red de Reservas Silvestres Privadas de Nicaragua. 2014. Red-RSP [Consultado el 4 de febrero de 2016]. Disponible de: <http://reservasilvestres.com/red-rsp/reservas-silvestres-privadas/>.

Reserva El Jaguar. 2010. Reserva Silvestre Privada El Jaguar: Jinotega, Nicaragua [Consultado el 22 de enero de 2016]. Disponible de: <http://www.jaguarreserve.org/bienvenidos.html/>.

Ruane S, Bryson Jr. RW, Pyron RA, Burbrink FT. 2014. Coalescent species delimitation in milksnakes (genus *Lampropeltis*) and impacts on phylogenetic comparative analyses. *Systematic Biology* 63(2): 231-250.

Salazar-Saavedra M, Loza JC, Fernandez M, Martínez-Fonseca JG, Dwyer Q, Sunyer J. 2015. *Chelonoidis carbonarius* (Spix, 1824): a member of the Nicaraguan herpetofauna. *Mesoamerican Herpetology* 2: 571-573.

Sherlock E, Lee S, McPhee S, Steer M, Maes JM, Csuzdi C. 2011. The first earthworm collections from Nicaragua with description of two new species (*Oligochaeta*). *Zootaxa* 2732: 49-58.

Seutin G, White BN, Boag PT. 1991. Preservation of avian blood and tissue samples for DNA analyses. *Canadian Journal of Zoology* 69: 82-90.

Sotelo M, López A, Tórrez MA, Arendt WJ. 2015. Moluscos gasterópodos terrestres como indicadores de recuperación de bosque en los paisajes del Sur y Norcentro de Nicaragua. *Encuentro* 102: 19-29.

Sunyer J. 2009. Taxonomy, zoogeography, and conservation of the herpetofauna of Nicaragua [*unpublished dissertation*]. Frankfurt am Main, Germany: Goethe-Universität.

Sunyer J. 2014. An updated checklist of the amphibians and reptiles of Nicaragua. *Mesoamerican Herpetology* 1(2): 186-202.

Sunyer J, Köhler G. 2010. Conservation status of the herpetofauna of Nicaragua. In: Wilson LD, Townsend JH, Johnson JD (eds). *Conservation of Mesoamerica Amphibians and Reptiles*. Eagle Mountain, Utah: Eagle Mountain Publishing LC. p.489-509.

Sunyer J, Fonseca JGM, Fernández MA, Olivas MFU, Obando LA. 2014. Noteworthy snake records from Nicaragua (Reptilia: Serpentes). *CheckList* 10(5): 1134-1147.

Sunyer J, García-Roa R, Townsend JH. 2013. First country record of *Norops wermuthi* Köhler & Obermeier, 1998, for Honduras. *Herpetozoa* 26(1/2): 103-106.

Travers SL, Townsend JH, Sunyer J, Obando LA, Wilson LD, Nickerson MA. 2011. New and Noteworthy Records of Amphibians and Reptiles from Reserva de la Biósfera Bosawas, Nicaragua. *Herpetological Review* 42:399-403.

IUCN. 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015-4 [Consultado el 22 de enero de 2016]. Disponible de <http://www.iucnredlist.org/>.

Williams ST. 2007. Safe and legal shipment of tissue samples: does it affect DNA quality? *Journal of Molluscan Studies* 73: 416-418.

***La Revista Nicaragüense de Biodiversidad* (ISSN 2413-337X)** es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Biodiversidad de Nicaragua, aunque también se aceptan trabajos de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The *Revista Nicaragüense de Biodiversidad* (ISSN 2413-337X) is a journal of the Nicaraguan Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNB publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNB publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Biodiversity in Nicaragua, but research from other countries are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

Todo manuscrito para RNE debe enviarse en versión electrónica a:
(*Manuscripts must be submitted in electronic version to RNE editor*):

Dr. Jean Michael Maes (Editor RNB)
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología
Apartado Postal 527, León, NICARAGUA
Teléfono 505 (0) 311-6586
jmmaes@ibw.com.ni
jmmaes@yahoo.com

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión pdf de su publicación para distribución.