

LIBRO ROJO



ANFIBIOS Y REPTILES

DE

NICARAGUA



2018





Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Pasadísimo!

MARENA
Ministerio del Ambiente
y los Recursos Naturales



ASAMBLEA NACIONAL
NICARAGUA

Jóvenes Ambientalistas



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA



REDACCIÓN Y EDICIÓN

Silvia Robleto Hernández

CO-EDICIÓN

Allan Gutiérrez Rodríguez

REVISIÓN

César Otero Ortuño

COORDINADOR DE GRUPO

César Otero Ortuño

COORDINACIÓN

Edwin Castro Rivera

Raomir Manzanárez

Carlos Ramiro Mejía

ASISTENTE DE COORDINACIÓN

Julio César Santos

Zacha Gutiérrez

Joselin Manzanárez

DISEÑO DE PORTADAS Y MAPAS

Allan Gutiérrez Rodríguez

FOTOS DE PORTADA

Cochranella granulosa, *Oedipina koehleri*, *Cruziohyla sylviae*, *Agalychnis callidryas* (Javier Sunyer), *Coleonyx mitratus*, *Crocodylus acutus* (Allan Gutiérrez), *Agkistrodon howardgloydi* (José G. Martínez)

FOTOS CONTRAPORTADA

Oophaga pumilio, *Bothriechis schlegelii*, *Leptophis ahaetulla* (Javier Sunyer), *Trachemys venusta*, *Thecadactylus rapicauda* (Silvia Robleto), *Lepidochelys olivacea* (Lidice Jarquín)

REVISTA NICARAGUENSE DE BIODIVERSIDAD

N° 40.

JUNIO 2019

LIBRO ROJO DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE NICARAGUA

Silvia Robleto Hernández
& Allan Gutiérrez Rodríguez
Editores



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

AUTORES

Robleto Hernández, Silvia J.

Candidata a MSc. en Gestión Ambiental

Vice-presidente Regional de Amphibian Specialist Group (ASG) Nicaragua

Miembro de la Comisión de Supervivencia de Especies (SSC) - UICN

Gutiérrez Rodríguez, Allan A.

Presidente Regional de Amphibian Specialist Group (ASG) - Nicaragua

Miembro de la Comisión de Supervivencia de Especies (SSC) UICN

Especialista en Sistema de Información Geográfica

Otero Ortuño, César

MSc. en Gestión Ambiental

Presidente Capítulo SMBC- Nicaragua

González Guillén, Ernesto Y.

Miembro SMBC Capítulo Nicaragua

Miembro Herpetonica

Miembro Amphibian Specialist Group (ASG) -Nicaragua

Leets Rodríguez, Layo

Herbario UNAN-Managua

Miembro SMBC Capítulo Nicaragua

López Guevara, Henry

Herbario UNAN-Managua

Miembro Amphibian Specialist Group (ASG) -Nicaragua

Miembro Herpetonica

Sunyer, Javier

PhD. en Biología con especialidad en Herpetología

Miembro Herpetonica

Miembro de la Comisión de Supervivencia de Especies (SSC)

Miembro Amphibian, Viper y Anoline Lizards Specialist Groups - UICN

COLABORADORES

Altamirano Urbina, Eduardo J.
Fauna & Flora Internacional - FFI
Nicaragua
Asistente Técnico ASE (Estero
Padre Ramos)- Programa de
conservación de Tortugas Marinas

Coulson, Edgard
Fiscal del Gobierno Comunal de
Greytown
Proyecto Tortuga Carey RACCS

Gadea Espinal, Velkis Y.
Fauna & Flora Internacional - FFI,
Nicaragua
Coordinador - Programa de
Conservación de Tortugas Marinas

Gaos, Alexander Richard
Iniciativa Carey del Pacífico
Vice-chair Grupo de Especialistas
de Tortugas Marinas, Región del
pacífico Oriental

Ivanova González, Liza
Ecóloga
Directora de Paso Pacífico -
Nicaragua

Salazar Andino, Heydi Y.
Fauna & Flora Internacional - FFI_
Nicaragua
Responsable Monitoreo Playas de
anidación - Programa de
conservación de Tortugas Marinas

Salazar Saavedra, Milton
Biólogo Investigador
Coordinador Herpetonica
Herpetólogos de Nicaragua

Rivera Amador, María A.
Asistente técnico ASE
(Aserradores) Programa de
Conservación de Tortugas Marinas

Ruiz Alemán, Amaru
Biólogo investigador
Presidente de Fundación del Río

Martínez Fonseca, José G.
PhD. Student at Northern Arizona
University

Mejía Urbina, Carlos R.
Dirección de Biodiversidad-
MARENA

Úbeda Olivas, Milton F.
Biólogo investigador

Urteaga Augier, José R.
Emmett Interdisciplinary Program
in Environment and Resources,
Stanford University.
Miembro del Grupo de
Especialistas en Tortugas Marinas
de la UICN.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los Jóvenes Ambientalistas especialmente a Raomir Manzanárez, por ser los promotores de la iniciativa de esta Lista Roja, al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales - MARENA y Diputado Edwin Castro por impulsar este proyecto, asimismo a la Universidad Nacional Autónoma Nacional de Nicaragua (UNAN - Managua) por permitirnos el espacio para la sesiones evaluativas, también a los investigadores quienes contribuyeron con material fotográfico: Alejandro Solórzano, Armando Gómez, Adam Radage, Adriana Ramírez, Brian Kubicki, Don Filipiak, Fundación Cocibolca, Gunther Köhler, José G. Martínez, Josiah Townsend, James McCranie, Lidice Jarquín, Lendre Vilá, Milton Ñamendez, Scott Travers, Sebastián Lotzkat, William Booker.

A Julio Santos y Zacha Gutiérrez por mantener la coordinación con el grupo.

CONTENIDO

| | |
|--|------|
| AUTORES | IV |
| COLABORADORES | V |
| AGRADECIMIENTOS | VI |
| CONTENIDO | VII |
| LISTA DE ABREVIATURAS | VIII |
| GLOSARIO | X |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN | 5 |
| BIODIVERSIDAD | 5 |
| CONSERVACIÓN | 6 |
| ENDEMISMO Y ESPECIES AMENAZADAS | 9 |
| ENDEMISMO | 9 |
| ESPECIES AMENAZADAS | 9 |
| PÉRDIDA Y FRAGMENTACIÓN DEL HÁBITAT | 11 |
| CAMBIO CLIMÁTICO Y EL DECLIVE DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES | 14 |
| CAMBIO CLIMÁTICO | 14 |
| DECLIVE DE LOS ANFIBIOS | 16 |
| DECLIVE DE LOS REPTILES | 18 |
| METODOLOGÍA PARA CATEGORIZAR LA LISTA ROJA DE ANFIBIOS Y REPTILES DE NICARAGUA | 20 |
| EN PELIGRO CRÍTICO (RANGO 16-20) | 24 |
| EN PELIGRO (RANGO 14-15) | 24 |
| VULNERABLE (RANGO 12 - 13) | 25 |
| CASI AMENAZADA (RANGO 11) | 25 |
| PREOCUPACION MENOR (RANGO 4 - 10) | 25 |
| FICHAS DE ESPECIES AMENAZADAS. | 26 |
| ANÁLISIS DE LAS EVALUACIONES Y ESPECIES AMENAZADAS | 27 |
| CONCLUSIONES | 192 |
| RECOMENDACIONES | 194 |
| LITERATURA CITADA | 196 |
| APENDICE | 230 |

LISTA DE ABREVIATURAS

AP: Área protegida

AMNH: Museo Americano de Historia Natural

BMNH: Museo Británico de Historia Natural

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

CA: Casi Amenazada

CAS: Academia de Ciencias de California

EVS: Escala de vulnerabilidad ambiental

EP: En Peligro

EX: Extinto

FFI: Fauna y Flora Internacional

Ha: Hectáreas

h/p: Huevos por postura

JV: Jaime Villa

KU: Universidad de Kansas Instituto de Biodiversidad

KUBI: Universidad de Kansas Instituto de Biodiversidad

LACM: Museo de Historia Natural del condado de los Ángeles

MER: Método de Evaluación del Riesgo

MARENA: Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales

Msnm: Metros sobre el nivel del mar

MCZ: Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard

MNHN: Museo Nacional de Historia Natural

MSUM: Museo de la Universidad Estatal de Michigan

MHMUK: Museo de Historia Natural, Reino Unido Londres

MPM: Museo Público de Milwaukee

NRM: Colección de Herpetología del Museo Sueco de Historia Natural (Base de datos)

NMNH: Museo Nacional de Historia Natural, Instituto Smithsonian

n.º cat.: Número de catálogo

OMNH: Museo de Historia Natural de Oklahoma

EPC_{PE}: En Peligro Crítico “Posiblemente Extinto”

EPC: En Peligro Crítico

PN: Parque Nacional

PM: Preocupación Menor

RACCS: Región Autónoma de la Costa Caribe Sur

RACCN: Región Autónoma de la Costa Caribe Norte

R.B.: Reserva de Biósfera

RM: Resolución Ministerial

R.N.: Reserva Natural

RBIO: Reserva de Biósfera Isla de Ometepe

R.S.P.: Reserva Silvestre Privada

R.V.S.: Refugio de Vida Silvestre

RSJ: Río San Juan

SMF: Museo de Senckenberg en Frankfurt

SINAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas

UF: Museo de Historia Natural de Florida

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

UCLA: Universidad de California, Los Ángeles

UMMZ: Universidad de Michigan Museo de Zoología

VW: Van Wallach

VN: Veda Nacional

VNP: Veda Nacional Parcial

VNI: Veda Nacional Indefinida

VU: Vulnerable

GLOSARIO

Glosario basado en Kappelle, 2008.

Adaptación: Proceso por el cual un organismo se acomoda al medio ambiente y a sus cambios. (Mata & Quevedo 2005)

Antropogénico: Que es de origen humano o provocado por la acción humana. (Lund 1999)

Bosque alterado: Bosque que ha sido afectado por el ser humano. En general se refiere a un bosque donde se ha removido una parte de la vegetación (Kappelle 2008).

Bosque conservado: Bosque en donde las copas de los árboles se tocan y forman un dosel cerrado durante todo el año o gran parte de él (Miller 1994).

Bosque Primario: Bosque que se encuentra en una etapa madura de sucesión, en la cual la estructura y composición son el resultado de procesos ecológicos no intervenidos por la actividad humana (Lund 1999).

Bosque ripario: Bosque que se encuentra en los alrededores (riberas) de ríos u otros cursos de agua (Wong *et al.* 1999).

Bosque Seco: Bosque tropical en una región que tiene alrededor de seis meses de sequía al año (Kappelle 2008).

Bosque secundario: Bosque que se encuentra en proceso de regeneración natural después de una tala total, quema u otra actividad de

conversión de la tierra, sin que se haya recuperado completamente (Lund 1999).

Bosque: Ecosistema con un crecimiento denso de árboles y una cobertura del dosel de árboles (incluyendo palmas) de al menos un 33%. Generalmente asociado a flora y fauna silvestre, condiciones naturales de suelo y no estar sujeto a prácticas agropecuarias (Lund 1999).

Conectividad: Conexión entre restos de sistemas ecológicos que facilita la dispersión y migración de especies (flujo de entrada y salida de las mismas) a través del paisaje, para satisfacer requisitos básicos de hábitat (Groves *et al.* 2000).

Congéneres: Especie que no presenta similitudes morfológicas y distancias genéticas que las ubican dentro de un mismo género (Sarmiento 2000).

Conservación: Forma de manejo de la biósfera de tal manera que se procure el máximo beneficio para las generaciones actuales, al mismo tiempo que se mantiene el potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las futuras generaciones. Es una actividad positiva que incluye la preservación, el mantenimiento, el uso sostenible, la restauración y el mejoramiento del ambiente natural (WRI 1992).

Deforestación: Tala de un bosque generalmente maduro, muchas veces seguido por la quema con el objetivo de comercializar la madera y

establecer tierras agrícolas o pastizales (Kappelle 2008).

Degradación ambiental: Destrucción de un recurso potencialmente renovable, como el suelo, un pastizal, una pradera, un bosque o la vida silvestre, al utilizarlos según una tasa mayor que su tasa natural de recuperación (Miller 1994).

Dinámica poblacional: Se refiere a los principales factores bióticos y abióticos que tienden hacer que aumente o disminuya el tamaño de una población, así como la composición por sexo y edad de una especie (Miller 1994).

Distribución poblacional: Patrón de espaciamiento de los individuos en una población. Es una propiedad de las comunidades en las cuales sus especies individuales y poblaciones ocupan el área geográfica de acuerdo a una pauta preestablecida. Existen tres tipos al azar, uniforme y amontonado (Sarmiento 2000).

Diversidad: En las ciencias naturales, riqueza de componentes en un área determinada en un momento dado (Kappelle 2008).

Ecosistema: Complejo dinámico de comunidades de plantas, animales, microorganismos y el ambiente abiótico con el que interactúan y forman una unidad funcional (Convención sobre la diversidad biológica 1992).

Educación ambiental: Proceso que promueve la toma de conciencia, la evolución del medio social y el medio físico en su totalidad, incluyendo sus

recursos naturales, culturales y espirituales. Predica el uso y la conservación racional y sostenible de esos recursos para garantizar la supervivencia de la humanidad en armonía consigo misma y con la naturaleza (UNESCO 1977).

Endemismo: Especies cuya distribución se restringe a una ecorregión (o área geográfica pequeña), que depende completamente de un área específica y única para su supervivencia y que por lo tanto es vulnerable (Groves *et al.* 2000).

Especie amenazada: Especie en estado silvestre que aún abunda en su medio natural pero que es probable llegue a estar en peligro de extinción, debido a la disminución de su población (Miller 1994).

Especie endémica: Aquella especie que posee una distribución natural limitada; es decir, que en condiciones naturales se encuentra en ecosistemas, lugares, regiones o países específicos (García 2002).

Especie especialista: Especie con un nicho ecológico estrecho. (Miller 1994)

Especie generalista: Especie con un nicho ecológico amplio (Miller 1994).

Especie Protegida: Especie generalmente amenazada que se preserva en áreas naturales, prohibiéndose su caza, extracción, comercio o tenencia (Parra 1984).

Especie rara: Especie que existe en densidades poblacionales muy bajas,

es decir, que es escasa en comparación con otras en determinado ecosistema (Monge-Nájera *et al.* 1998).

Especie: Conjunto de organismos capaces de reproducirse entre sí.

Espécimen: Ejemplar de una especie, recolectado para ser identificado y depositado en una colección biológica (Kappelle 2008).

Fosorial: Un organismo adaptado a la excavación y vida subterránea.

Fragmentación de hábitat: Ruptura de grandes rasgos paisajísticos en zonas disjuntas, aisladas o semiaisladas, generalmente como resultados de cambios en el uso de la tierra (Heywood & Watson 1995).

Hábitat: Ambiente en el cual vive un organismo. Comprende los recursos y las condiciones presentes en una zona determinada que permiten su presencia, supervivencia y reproducción. El hábitat es específico para cada organismo en particular y no se refiere únicamente a la descripción del tipo de vegetación en el cual se desarrolla (Convención sobre la diversidad biológica 1992).

Holotipo: Espécimen que sirve como estándar de una especie o una subespecie. (USDA 2001)

Localidad tipo: Sitio geográfico donde se recolectó el primer tipo de una especie (USDA 2002).

Localidad: Sitio topográfico que se muestrea y donde generalmente se

recolectan especímenes (Kappelle 2008).

Longevidad: Período de vida largo (Font Quer 2001).

Microhábitat: Hábitat pequeño. Por ejemplo, aquel formado por el agua que se acumula en una piñuela, donde viven insectos e incluso ranas (Monge-Nájera *et al.* 1998).

Migración: Desplazamiento de un grupo numeroso de organismos de una determinada especie de una zona a otra (Parra 1984).

Nicho ecológico: Función ecológica (u oficio) que desempeña una especie en una comunidad biológica o un ecosistema (Valerio 2006).

Nidificación: Construcción de un nido (Kappelle 2008).

Paratipo: Es cada uno de los ejemplares de la serie tipo, excluido el holotipo (USDA 2001).

Pastizal: Vegetación que sostiene el crecimiento de pastos y plantas pequeñas y en las que están ausentes las grandes agrupaciones de árboles o arbustos. Generalmente se utiliza para mantener ganado mediante el pastoreo (Kappelle *et al.* 2003).

Perturbación: Evento relativamente discreto en el tiempo que desorganiza la estructura de un ecosistema, comunidad o población y cambia los recursos, la disponibilidad del sustrato o el ambiente físico (Kappelle 2008).

Población: Grupo de organismos de la misma especie que viven en un área o región en particular (Miller 1994).

Protección: Toda acción personal o comunitaria, pública o privada, que tienda a conservar, mejorar y defender para la comunidad actual y con justicia prospectiva (Mata & Quevedo 2005).

Resistencia climática: Capacidad de los organismos vivos para adaptarse a las condiciones desfavorables del clima como la precipitación, temperatura, humedad (Kappelle 2008).

Sobrevivencia: Conservación de la vida, especialmente cuando es a pesar de una situación difícil o tras de

un hecho o un momento de peligro (Miller 1994).

Sucesión: Cambio más o menos pronosticables que ocurren en la composición de una comunidad después de perturbaciones naturales o humanas (Miller 1994).

Susceptibilidad: Que carece de resistencia ante alguna enfermedad infecciosa, propenso a algo.

Tasa de deforestación: Velocidad con que se tala o destruye un bosque. Se expresa como la cantidad de hectáreas de bosque perdido cada año, en un lugar específico (Kappelle 2008).

INTRODUCCIÓN

Nicaragua tiene una superficie aproximada de 130,370 km², siendo el país centroamericano con mayor extensión territorial, este posee aproximadamente el 23.34 % de las 1,052 especies de herpetofauna terrestres de Centroamérica reportadas para el 2015 por Johnson, Mata-Silva y Wilson, quienes identifican 16 familias, 69 géneros y 493 especies de anfibios, 42 familias, 145 géneros y 559 reptiles, con un promedio de endemismo combinado de 55.6% en centro américa.

Las contribuciones principales relacionadas con la herpetofauna nicaragüense han sido entre otras, las siguientes:

El período más relevante para el conocimiento de la herpetofauna Nicaragüense fue durante 1855-1886, las contribuciones más significativas durante un período de 31 años incluyen a Hallowell (1861) y Cope (1871, 1874, 1886) y las colectas derivadas de dichas expediciones registraron aproximadamente un tercio de las especies de anfibios y reptiles que actualmente se conocen del país, incluyendo la descripción de cerca de treinta especies de Nicaragua, que incluye la colección herpetológica hecha por el Dr. John F. Bransford durante la Expedición Topográfica de Nicaragua en 1885, para el monitoreo del canal de panamá y Nicaragua entre 1872 - 1885.

El final del siglo XIX se caracterizó por las contribuciones del alemán Albert C. L. G. Günther, y del belga Albert Boulenger ambos del Museo Británico de Londres. Günther contribuyó al conocimiento de la herpetofauna de México y Centroamérica por un período de 17 años (Günther, 1885-1902) y Boulenger estudió entre 1882 y 1896 todas las especies conocidas de anfibios y reptiles del mundo. Juntos incrementaron el listado de la herpetofauna de Nicaragua, cerca de dos docenas de especies que incluyeron la descripción de nueve de ellas.

Durante la primera mitad del siglo XX se vio beneficiado por la investigación del zoólogo norteamericano Gladwyn K. Noble, quien financió una expedición herpetológica en Nicaragua resultando nueve registros y la descripción de dos nuevas especies (Noble, 1918). A finales de la década de 1930, el estadounidense Emmett Reid Dunn estudiaba en detalle la herpetofauna de Panamá, Costa Rica y Nicaragua e incluyó cinco nuevos registros describiendo dos nuevas especies para el país. Posteriormente, Morrow Allen colectó anfibios y reptiles durante 3 meses en 1935. El material colectado fue adquirido y estudiado por los estadounidenses Helen T. Gaige, Norman Hartweg y Laurence C. Stuart, publican “Notas sobre una colección de anfibios y reptiles del este de Nicaragua” incrementando nueve especies a la lista patrón (Gaige et al., 1937). Durante la segunda mitad del siglo XX se vio beneficiado por la investigación del norteamericano Thomas R. Howell, quien, junto con Bayard H. Brattstrom y Howard W. Campbell registraron cuatro

nuevas especies a la lista patrón nicaragüense (Brattstrom & Howell 1954; Campbell & Howell, 1965). La década de los 60 marcó un cambio radical en el estudio de la herpetofauna: el nicaragüense Jaime D. Villa lideró la investigación herpetológica en el país durante las siguientes tres décadas, resultando en la publicación de listas patrones y libros de los anfibios y reptiles del país. Villa registró al menos 29 especies de anfibios y reptiles por primera vez en Nicaragua y sus principales contribuciones están incluidas en las publicaciones de Villa (1962, 1971, 1972, 1983) y Villa *et al.* (1988). Dos eventos dramáticos durante el período de Villa afectaron de manera significativa el conocimiento herpetológico de Nicaragua: el terremoto catastrófico de 1972 que destruyó la colección herpetológica almacenada en el Museo Nacional de Nicaragua y la guerra civil nicaragüense (1979-1990).

Desde finales del siglo XX hasta la actualidad el conocimiento de la herpetofauna nicaragüense se ha visto caracterizada por las contribuciones de Gunther Köhler (2001) quien publica el Libro Anfibios y Reptiles de Nicaragua, haciendo sustanciales aportes a la herpetofauna nicaragüense que incluye distribución geográfica global, lista de ejemplares nicaragüenses examinados con datos de su localización mediante la revisión de colecciones depositadas en Museos de Historia Natural de diferentes instituciones y colecciones privadas, incluye el resultado de ocho expediciones del Museo de Senckenberg a Nicaragua entre 1966 -2001, mapas de distribución en Nicaragua de las especies, claves dicotómicas para identificar géneros y especies, descripción de cuatro especies endémicas e ilustraciones, registrando 229 especies para el país. Gustavo Adolfo Ruiz Pérez (1996) hace la lista patrón de reptiles, Gustavo A. Ruiz & Fabio Buitrago publican “Guía ilustrada de la Herpetofauna de Nicaragua” en 2003 listando 245 especies, realizan la primera y única recopilación. Javier Sunyer con su tesis doctoral en 2009, describe cinco nuevas especies para la ciencia, redescubre tres especies de anolis y reporta cinco especies por primera vez en Nicaragua. Realiza el análisis del estado de conservación de la herpetofauna nicaragüense (Sunyer & Köhler, 2010). Posteriormente en 2014 proporciona una lista actualizada de los anfibios y reptiles de Nicaragua, incluyendo notas sobre cambios taxonómicos realizados desde el último listado publicado para el país y reconoce un total de 248 especies distribuidos en 74 anfibios y 174 reptiles, presentado 11 especies endémicas y tres especies de lagartijas consideradas exóticas y desde 2006 ha contribuido con publicaciones que incluyen notas de distribución e historia natural de la herpetofauna.

La principales amenazas que presentan las especies a nivel regional y de país es la degradación, fragmentación, pérdida y deterioro de la calidad del hábitat, con ello el desbalance de la cadena trófica y la estabilidad de los ecosistemas, el asentamiento de enfermedades emergentes como efecto del cambio climático, además la caza y comercio ilegal de la especie, la contaminación como efecto de las actividades humanas, mediante el incremento de asentamientos humanos en áreas naturales provocando la pérdida de los ecosistemas y formaciones vegetales mediante el cambio de uso del suelo, la falta de financiamiento para

investigaciones de campo a nivel de población y distribución de las especies, impide poder evaluar con mayor precisión las especies de anfibios y reptiles reportados hasta la fecha en el país, lo que históricamente y en la actualidad ha conllevado a pocos registros creando vacíos de información de las especies, más en aquellas poco comunes o raras dependientes de hábitats exclusivos, especialistas en sus requerimientos alimenticios y reproductivos, las que al desaparecer sus hábitats, nichos y no poder adaptarse tienden a decrecer drásticamente hasta llegar a desaparecer.

La valoración del estado de conservación de la herpetofauna nicaragüense se basó en la combinación de seis criterios generando una versión modificada de la escala de vulnerabilidad ambiental - EVS, asimismo la valoración de especies marinas se basó en los criterios de la UICN al ser especies con un amplio rango de distribución a nivel mundial. Basados en la metodología antes mencionada se logra determinar 11 especies En Peligro Crítico con la mención de “Posiblemente Extinta”, 13 especies En Peligro Crítico junto a 26 especies En Peligro y 43 especies Vulnerables, equivalente a 93 especies amenazadas de las 254 reportadas en esta evaluación y representando el 36.61 % de la herpetofauna nacional bajo amenaza, siendo los anfibios el grupo más afectado con un 42.67 % (32 sp.) y el 34.08% (61 sp.) los reptiles.

La valoración de la lista roja permite clasificar a las especies con mayor prioridad para la investigación y conservación de las diversas formaciones vegetales que habitan y que provee los requerimientos básico para sobrevivir y reproducirse; aquellas especies con la mención de Posiblemente Extintas presentan más de cincuenta años de no ser reportadas, algunas incluso llevan más de un siglo sin registros, en la actualidad los hábitats característicos de estas especies y localidades donde fueron reportados han desaparecido; por tanto es necesario desarrollar programas de investigación que verifiquen si aún existen.

Esta evaluación es un primer esfuerzo conjunto entre investigadores y autoridades nacionales, generando la primera edición del “Libro Rojo de Anfibios y Reptiles de Nicaragua”, que inicio en mayo del 2016, donde estuvieron involucrados el Centro de Investigación, Capacitación y Formación Ambiental del Movimiento de Jóvenes Ambientalistas (CICFA), Plataforma Ambiental de la Asamblea Nacional, la Dirección de Biodiversidad del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), el Grupo de Herpetólogos de Nicaragua (Herpetonica) y Miembros del Grupo de Especialista de Anfibios de Nicaragua (Amphibian Specialist Group - ASG); realizando talleres evaluativos del 100% de la diversidad herpetológica de Nicaragua y posterior procesamiento de datos entre noviembre de 2016 y Noviembre de 2017, esta taxa incluyo la participación de expertos entre autores y colaboradores que contribuyeron de una u otra manera a la realización de este libro; esta primer edición deberá ser reevaluada en un período de cinco años permitiendo establecer la nueva categorización para la Lista Roja de los Anfibios y Reptiles de Nicaragua.

Esta edición institucionalmente permitirá considerar las mejores opciones para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas en pro de las especies, reorientar políticas, estrategias, normativas e investigaciones; también constituye un instrumento de consulta permanente para aquellos especialistas o estudiantes que se interesen por la herpetofauna. Además, podría ser utilizado en postgrados o maestrías relacionadas con la biología y ciencias afines. De esto se deriva la necesidad de motivar a instituciones conservacionistas a fin de que puedan hacer aportes en recursos para ejecutar programas según lo establecido en las líneas anteriores.

BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

BIODIVERSIDAD

La disminución global de las poblaciones de anfibios es el tema más documentados sobre la pérdida de biodiversidad en nuestro planeta, siendo uno de los problemas ambientales creados por los seres humanos y en consecuencia se está desarticulando los sistemas biológicos del planeta, y para revertir esta tendencia debemos desarrollar una existencia sostenible (Wilson *et al.*, 2013). Los Anfibios y reptiles son componentes esenciales de la biodiversidad de la Tierra, ya que juegan un papel integral en las redes alimentarias como herbívoros, depredadores y presas, así como la conexión de los ecosistemas acuáticos y terrestres (Urbina J., 2008).

Muchas poblaciones de anfibios exhiben una estructura de metapoblación, las poblaciones existentes como una serie interconectada de poblaciones dentro de un área geográfica más grande (Marsh y Trenham 2001). Modelos metapoblacionales predicen que las poblaciones aisladas son más propensas a extinguirse en el largo plazo que las poblaciones que están conectados (Hanski 1999). Con el tiempo, la fragmentación del hábitat puede conducir a la pérdida de diversidad genética que puede afectar a una capacidad poblacional para responder a los cambios ambientales, confundiendo a los efectos del cambio climático, los contaminantes y las especies introducidas (AmphibiaWeb, 2017).

Mesoamérica, el área comprendida por México y Centroamérica, es el centro de Biodiversidad más grande del planeta y un área de prioridad para esfuerzos globales de conservación (Harvey C. 2007; Johnson *et al.*, 20015). La herpetofauna de Centroamérica actualmente consiste de 493 especies de anfibios y 559 especies de crocodílidos, esquamados, y tortugas (Johnson *et al.*, 2015). La diversidad herpetofaunística en Centroamérica es comparable a la de México, un resultado especialmente significativo dado que la superficie de México es 3.75 veces más grande. El número de especies de anfibios es 1.3 veces mayor en Centroamérica, mientras que el número de especies de tortugas, cocodrílidos y esquamados es 1.5 veces mayor en México (Johnson *et al.*, 2015).

Martínez *et al.* (2001), menciona que el deterioro ambiental en Nicaragua se ve claramente reflejado a nivel departamental y municipal, con la desaparición de numerosas especies en las regiones Pacífica y Central del país, y en extensos territorios de las regiones autónomas del Atlántico. Dicho de otro modo, el 90% de los nicaragüenses viven o solo conocen ambientes que han sufrido la desaparición de numerosas especies. Y esta pérdida de especies tiene un efecto concatenado con la pérdida de diversidad genética y de comunidades ecológicas, y lo más importante, de los procesos ecológicos que garantizan la estabilidad de los ecosistemas. En este sentido, existen al menos tres razones básicas para justificar la conservación de la biodiversidad: El mantenimiento de la estabilidad ecológica,

el valor económico, y por último la responsabilidad social. Pérez A. M. (2008), señala en el contexto y estado actual de la biodiversidad en Nicaragua, que las principales amenazas a la biodiversidad de país están interrelacionadas directa e indirectamente siendo estas a nivel de Políticas, biológicas, académicas y operativas.

Nicaragua, por su posición geográfica presenta las condiciones favorables para el desarrollo de la biodiversidad, ya que representa una zona de transición de clima tropical a subtropical, en donde convergen distintos rangos de distribución de especies mundialmente importantes, el país representa los límites de distribución para especies del hemisferio norte y del sur (MARENA,2014). Actualmente cuenta con 68 ecosistemas, cifra que representa el 60% de los 114 ecosistemas que se identifican en el Istmo Centroamericano. La riqueza biológica de Nicaragua, reportada a la fecha es de 20,485 especies distribuidas de la siguiente manera: el 29.35% corresponde a 6,014 especies de Flora, 14,287 especies de fauna correspondiente al 69.73 % distribuidas en; 1999 especies vertebradas (9.75 %), 12,288 especies invertebradas (59.98 %) y 0.89% especies de hongos (MARENA, 2014).

Posiblemente, intentar conservar la biodiversidad es uno de los problemas más importantes y arduos que enfrenta la humanidad, una situación parcialmente debida a la falta de apreciación de las preocupaciones más serias por parte de la humanidad, y exacerbada por su enfoque antropocéntrico (Johnson *et al.*, 2015).

CONSERVACIÓN

Los trópicos soportan entre el 30 y 50% de las especies del mundo. Sin embargo, poco se conoce sobre la ecología e historia natural de la mayor parte de estos organismos, por lo que es difícil planear estrategias para su conservación (Urbina J., 2008).

Whitfield *et al.* (2016), proponen algunos temas de alta prioridad para la investigación y acción de conservación en Centroamérica para los anfibios:

- Investigación de la biología básica de los anfibios centroamericanos.
- Investigación en ecología de las enfermedades de los anfibios Investigación y desarrollo de estrategias de mitigación de la enfermedad de los anfibios.
- Encuentre, estudie y proteja a las poblaciones relictas de especies amenazadas.
- Investigar los impactos de los cambios en el uso de la tierra en los anfibios.
- Investigar los impactos a largo plazo del cambio climático en los anfibios y desarrollar estrategias proactivas de adaptación al cambio climático.
- Establecer áreas protegidas que incluyan poblaciones de Especies de anfibios.
- Establecer poblaciones seguras de anfibios sensibles especies.

- Desarrollar la capacidad de investigación y manejo de anfibios En América Central
- Desarrollar la política de conservación de los anfibios.

La conservación de un sitio es importante para proteger hábitats, pero los programas de producción en cautiverio de especies sujetas a una inminente extinción también son necesarios. Un mejor conocimiento de la taxonomía y la historia natural de los anfibios y un mayor financiamiento de las investigaciones y el monitoreo son críticos para desarrollar las bases científicas para llevar a cabo acciones de manejo que detengan o reviertan las disminuciones poblacionales observadas (Young *et al.*, 2001).

Una acción de conservación eficaz y dirigida requiere información detallada sobre las especies, su distribución, sistemática y ecología, así como la distribución de los procesos de amenaza que los afectan. El conocimiento de la diversidad de reptiles sigue siendo sorprendentemente dispar, y se necesitan medios innovadores para obtener una visión rápida del estatus de los reptiles para destacar los casos urgentes de conservación e informar a la política ambiental con información apropiada sobre biodiversidad en forma oportuna. Las acciones de conservación específicamente necesitan mitigar los efectos de la pérdida y cosecha de hábitat inducida por el hombre, que son las amenazas predominantes a los reptiles (Whitfield *et al.*, 2016)

Por último, el monitoreo a largo plazo de las poblaciones de reptiles es esencial y debe ser ayudado por el establecimiento de métodos y técnicas estándar. Es igualmente importante que la comunidad académica, los administradores de tierras y las organizaciones de conservación reconocen que los programas de campo rigurosos que se centran en la distribución, la abundancia, el estado y las tendencias de las poblaciones y las especies son críticos y valiosos. Los inventarios sobre herpetofauna deberían convertirse en una parte estándar de los programas de evaluación ambiental, y se debería alentar la publicación de estudios de campo que documenten las posibles o sospechadas disminuciones. Cuando el monitoreo a largo plazo y generalizado se convierte en la norma, es probable que los descensos sean menos equívocos (en términos de declinaciones prolongadas versus fluctuaciones naturales) y la causa menos misteriosa (Whitfield *et al.*, 2016).

Los anfibios se encuentran en una gran variedad de ecosistemas de selvas tropicales hasta desiertos áridos (Stebbins y Cohen, 1995). Esta diversidad en los requerimientos de hábitat entre las especies e incluso entre etapas de la vida de la misma especie hace hincapié en que no podemos tomar un enfoque simplista a la conservación de anfibios; con el fin de conservar los anfibios con éxito, necesitamos una comprensión clara de sus historias de vida y variados requerimientos de hábitat (AmphibiaWeb,2017); la destrucción del hábitat, alteración y fragmentación son probablemente las causas más graves del descenso de la población del anfibios y de la extinción de especies actuales y futuras (Dodd

y Smith, 2003). Existiendo claras diferencias entre la destrucción, alteración y fragmentación del hábitat (AmphibiaWeb, 2017).

La fragmentación de los paisajes amenaza la diversidad biológica al reducir la conexión entre los hábitats. El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) fue creado para preservar los flujos ecológicos entre los hábitats de Centroamérica. El análisis de la fragmentación y la conectividad de los bosques contribuyen a preservar el potencial y la diversidad biológica (Imbernon *et al.*, 2005).

Uno de los mayores desafíos para la conservación de la herpetofauna es controlar la pérdida de hábitat e incrementar la conectividad a lo largo de gradientes altitudinales, a la vez que se controlan las especies invasoras que alteran las interacciones de las especies nativas dispersándolas, con la ayuda del cambio climático y enfermedades emergentes (Urbina J., 2008).

ENDEMISMO Y ESPECIES AMENAZADAS

ENDEMISMO

Endemismo es el porcentaje de especies endémicas que se encuentran en un tipo de hábitat dado; la especie endémica posee una distribución que se restringe a una ecorregión o área geográfica pequeña de una ecorregión, que depende completamente de un área específica y única para su supervivencia y que por los tanto es más vulnerable (Kappelle M., 2008; Kriecher J. 2008).

En la región mesoamericana se estiman unas 2,859 especies de vertebrados, de estas 1,159 especies son endémicas siendo cerca del 40% (Myers *et al.*, 2000), la mayor parte de estos endemismos están en las selvas secas de esta región, sin embargo no todas las selvas secas neotropicales presentan el mismo nivel de endemismo, a una escala continental se coloca a las selvas secas mexicana como las que mantiene los niveles más altos de endemismos de todas la selvas secas del Neotrópico, pero en general hay un número relativamente bajo de especies endémicas de herpetofauna en las selvas secas (Ceballos & García, 1995; Ceballos G. & Valenzuela, D. 2010).

La herpetofauna de Centroamérica se caracteriza por un alto grado de endemismo, de 493 especies de anuros, salamandras y cecilidos en esta región, 324 (65,7%) son endémicas, y de las 559 especies de crocodylia, squamata y tortugas, 261 (46,7%) son endémicas. El porcentaje de endemismo para toda la herpetofauna es del 55,6%. Johnson JD. indica que estas cifras son algo comparables a la herpetofauna mexicana.

De las 383 especies de anfibios mexicanos, 258 (67,4%) son endémicas y de las 869 especies de crocodylia, squamata y tortugas, 499 (57,4%) son endémicas (Johnson *et al.*, 2015).

Para Nicaragua actualmente están registradas 105 especies vegetales endémicas distribuidas en 82 géneros y 39 familias y la fauna reporta 39 especies endémicas representando el 2% del total de especies vertebradas (MARENA, 2014), para la herpetofauna del país Sunyer J. (2014) reconoce 7 anfibios y 4 reptiles siendo un total de 11 especies endémicas.

ESPECIES AMENAZADAS

Las especies amenazadas, son aquellas que tienen una elevada probabilidad de extinción o que se aproximan a dicha situación de continuar las presiones directas sobre éstas o sus hábitats (Giraudo *et al.*, 2011). Entre una amplia variedad de acciones y estrategias de conservación de la biodiversidad, se encuentra la categorización de especies amenazadas, tarea que ha sido mundialmente liderada por UICN y tiene por objetivos generar listados de taxones que tienen mayores probabilidades de extinguirse, para ser priorizados en acciones de conservación (Giraudo *et al.*, 2011).

En el año 2000 la UICN reporta 437 especies amenazadas a nivel mundial, estos se distribuyéndose en 146 anfibios y 291 reptiles; para el 2016 reporta un aumento exacerbado totalizando 3147 especies amenazadas conformadas por 2068 anfibios y 1079 reptiles de 11873 especies evaluadas ese año a nivel global. Mesoamérica para el 2016 presenta 705 especies herpetológicas amenazadas, siendo conformada por 487 anfibios y 218 reptiles (UICN, 2016). Johnson JD. *et al.* (2015) para Centroamérica reporta 658 especies (349 anfibios y 309 reptiles) equivalente al 63% de especies amenazadas, la herpetofauna de Centroamérica en 2015 contaba con 1,052 especies.

Para Nicaragua la lista Roja de la UICN reporta un total de 144 especies amenazadas distribuidas en 78 vertebrados, 20 invertebrados y 46 plantas (UICN, 2016); la mayoría de ellas están protegidas por el Sistema Nacional de Vedas y Apéndices CITES. La herpetofauna presenta 19 especies en Lista Roja según la UICN (2016), 24 especies en Veda Nacional (RM N° 07.01.2016) y 37 en Apéndices CITES (2010).

PÉRDIDA Y FRAGMENTACIÓN DEL HÁBITAT

La fragmentación de los bosques, además de provocar la pérdida de hábitat, incrementan el aislamiento de los fragmentos, aparte de valorar su distancia, también debe incluir el gado y tipo de conectividad (Harvey C. 2008).

La fragmentación es el proceso de destrucción parcial de un hábitat original que deja remanentes de menor tamaño esparcido dentro y entre otros tipos de hábitats en el nuevo paisaje creado. Esto produce la reducción del tamaño inicial del hábitat, aumenta el área de borde, modifica el número de fragmentos e incrementa el aislamiento entre ellos (Crow, 1990; Opdam *et al.* 1993; Bawa y Markham, 1995; Andrén 1996; Botkin y Keller 1997).

La destrucción del hábitat se define como la eliminación completa de un ecosistema localizada o regional que conduce a la pérdida total de su antigua función biológica (Dodd y Smith 2003). La tala altera drásticamente hábitats y puede tener efectos devastadores en la riqueza de especies y abundancia; la alteración del hábitat son los cambios realizados en el medio ambiente que afectan negativamente a la función del ecosistema, aunque quizás no por completo o permanente (Dodd y Smith, 2003). La fragmentación del hábitat es un efecto secundario de la destrucción de su hábitat. El efecto principal es la eliminación de los individuos o poblaciones de la parte del paisaje que ha sido destruido, y el efecto secundario, la fragmentación del hábitat, se produce cuando se aíslan poblaciones restantes porque los vínculos entre parches de hábitat han sido destruidos (AmphibiaWeb, 2017). Actualmente la mayor parte de los procesos de fragmentación de los bosques son el resultado de la deforestación (Bierregaard *et al.* 1992). En estudios sobre ecología de poblaciones de ecología de paisaje reconocen que en paisajes fragmentados la sobrevivencia de muchas especies depende no solo del parche de bosque donde viven, sino de la matriz que los circunda (Laurance 1991; Murcia 1996).

El corredor seco en Centroamérica está muy fragmentado y los efectos climáticos adversos se acentúan sobre los organismos vivos y la población humana de la ecorregión. Presenta un fenómeno cíclico de sequía, que es responsable de situaciones de crisis y desastres tanto sociales como ambientales, productivos y económicos en el ámbito nacional y regional (Van der Zee, *et al.* 2012).

La deforestación en Centroamérica se produjo entre 1950 y 1980 donde un 60% de los bosques de tierras bajas fueron taladas y convertidos principalmente en tierras de pastoreo y agricultura (Kricher, J., 2008). El bosque seco y húmedo tropical de Centroamérica corresponde a una ecorregión de interés biológico debido a la interacción de elementos del sur y del norte, conteniendo un gran porcentaje de flora y fauna endémica.

La fragmentación del bosque es una de las causas que más afecta la biodiversidad, ya que altera la disponibilidad de diferentes recursos claves para la sobrevivencia de las diferentes especies de fauna silvestre (Robleto *et al.*, 2014). En el sureste de Nicaragua entre el 2002 - 2011 aumentó la tasa de deforestación donde el Bosque latifoliado cerrado (Blc) ha perdido 36,298.3 Ha, Bosque latifoliado abierto (Bla) 21,186.4 ha y el Bosque de palma (Bp) perdió 994.5 Ha en comparación con el año 2002; el uso de suelo en estas formaciones boscosas en 2002 correspondían al 60.94 %, donde el Bosque latifoliado cerrado poseía el 42.80 %; estas formaciones sufrieron un cambio del 5.9 % en el uso de suelo en 2011, donde el Blc corresponde al 39.83 %; sin embargo, el Bosque de palma tuvo un aumento en su cobertura boscosa del 0.66%; así mismo los pastos con manejo pasaron del 7.75 % a 12.99 % en el 2011 (Poveda & Valerio, 2012).

Esta región ha perdido 76,553.7 Ha de bosque, mientras se incrementa 18,833 Ha de cultivo y 24,288 Ha de pasto, la vegetación herbácea paso de 14,935.5 Ha en 2002 a 34,620.2 Ha, significando un aumento del 131.8 % en 2011. La mayor pérdida de biodiversidad vegetal se ha producido en el sector del Suroeste de la Reserva de Biosfera del Sureste, que corresponde a los municipios de San Carlos, y el área de los Guatuzos principalmente, así como el sector Oeste de los municipios de Nueva Guinea, El Rama y Bluefields en el Departamento de la RACCs y es donde se presenta la mayor degradación de los recursos naturales por la agricultura, ganadería, infraestructura, incendios (Poveda & Valerio, 2012). Podríamos considerar en base a la pérdida de bosque ocurrida entre el período 2002-2011, calculando una pérdida anual de 8,505.97 Ha, que entre los años 2011-2017 pudiera haber una pérdida de 51,035.8 Ha.

En el año 2010 el área de bosques de la R.B. BOSAWAS con respecto a 2005, se redujo en 10.6% equivalentes a 213,832.5 Ha. El total de bosques se estima en 1,039, 945.6 Ha, lo que significa el 52.0% de la reserva, donde el 13.5% es de tacotal, el 4.5% como cultivos y el 27.5% a pastizales. Para el período 1987 a 2010 se perdió el 35.0% de los bosques equivalentes a 564,737.3 Ha. En el período 2005 a 2010 se perdió el 29.5% de los bosques equivalentes a 436,259.4 Ha (Valerio, L. 2010). Se proyecta en base a la pérdida de bosque ocurrida entre el 2005-2010 equivalente al 436,259.4 Ha siendo la pérdida anual de 87,251.88 Ha, que para el período 2010 - 2017 habría una pérdida de bosque de 610, 763.16 Ha en la R.B. BOSAWAS.

El total de bosque seco del país se estima en unas 406,813.89 Ha distribuidas en la región del pacífico y norcentral, que representan el 3.43% del territorio nacional; mientras el bosque seco latifoliado cerrado es de 121,259.95 Ha que representa apenas el 1.02% del país. El bosque seco latifoliado abierto representa 260,814.86 Ha equivalente a 2.20% del territorio, por tanto, el bosque seco representa el 14.7% del total de bosques latifoliados del país (ANBS, 2011).

El acelerado proceso de reducción y degradación del bosque seco de Nicaragua, la fragmentación del hábitat y la continua desaparición del bosque seco tiene como

resultado la reducción de la infiltración y disponibilidad de agua, así como la diversidad de la vida silvestre asociada a estos bosques, ambas pérdidas tienen serias implicaciones para la futura existencia de este ecosistema y de la población nicaragüense asentada en esta región del país (ANBS, 2011).

Actualmente no se encontró datos sobre la pérdida de cobertura vegetal del Bosque seco de Nicaragua, sin embargo, está fuertemente amenazado y su tendencia es a desaparecer por la acción antrópica.

CAMBIO CLIMÁTICO Y EL DECLIVE DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES

CAMBIO CLIMÁTICO

Alfaro W. & Rivera L. (2008), refieren que el cambio climático incrementó la frecuencia y severidad de los fenómenos hidrometeorológicos y que los países mesoamericanos se ubican en posiciones muy bajas en los diversos indicadores internacionales de vulnerabilidad y estos indicadores clasifican a la Región mesoamericana y el caribe con niveles de exposición al cambio climático alto y en algunos casos extremos. Fenómenos naturales como terremotos, huracanes, e inundaciones afectan de manera desproporcionada a los países en vía de desarrollo como es Mesoamérica, la degradación ambiental contribuye significativamente con la vulnerabilidad cuando las barreras naturales son afectadas y pierden su capacidad de soporte ante fenómenos climatológicos externos; lo que hace a Mesoamérica una región altamente vulnerable ante los fenómenos climáticos como ejemplo: El Huracán Mitch de 1998, el fenómeno El Niño Oscilación del Sur - ENOS impactando desde hace varios años en la región.

El Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2007) destaca los posibles impactos para países de América Latina enfatizando que estos eventos climatológicos extremos seguirán en aumento como resultado del cambio climático. Entre los posibles impactos se destacan: Aumento de temperatura y disminuciones asociadas en la humedad del suelo causarían el desplazamiento gradual de la selva tropical hacia sabanas en el este de la Amazonia, la vegetación semiárida sería reemplazada por vegetación de tierras áridas, mayores riesgos de pérdida de biodiversidad principalmente especies de áreas tropicales extintas, reducción de la productividad de la agricultura y el ganado con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria y cambios en los patrones de precipitación.

Evidencias científicas sobre los impactos potenciales del cambio climático para Mesoamérica indican que las especies tropicales pueden ser sensibles a pequeñas variaciones en el clima, pudiendo ocasionar una disminución en la diversidad de especies (Magrin & Gay, 2007). Mediante un estudio de cuantificación de riesgos del cambio climático a través de múltiples escenarios de modelos climáticos, se determinó un alto riesgo de pérdida de bosque para Centroamérica y la Amazonia (Scholze *et al.*, 2006). Los cambios de la temperatura en la base de bosques tropicales nubosos en regiones montañosas podrían tener efectos significativos en la biodiversidad y composición de especies; por ejemplo, los cambios en el bosque nuboso de Monteverde en Costa Rica, donde la disminución en la frecuencia de días nublados ha sido fuertemente asociada con la disminución en la población de anfibios y probablemente en poblaciones de reptiles (Magrin & Gay, 2007).

Mesoamérica es uno de los principales centros de diversidad de plantas del mundo (Davis y Heywood 1995, Raedig *et al.*, 2010) y es de importancia de conservación mundial (Myers *et al.*, 2000, Olson *et al.*, 2001, Myers 2003). La conservación de esta diversidad a través de redes regionales vinculadas a áreas protegidas ha sido

identificada como de alta prioridad (Bennett 2004). La diversidad de especies de la región está amenazada por el cambio en el uso de la tierra y los efectos del cambio climático antropogénico (Peterson *et al.*, 2002). Golicher *et al.*, (2012), mediante modelos aditivos generalizados determinó que un aumento de la temperatura de alrededor de 3 °C, combinado con una disminución del 20% en la precipitación podría conducir a una reducción generalizada de alrededor del 15 % de la riqueza potencial de especies actuales, con valores de hasta 40% en algunos bosques húmedos tropicales, la riqueza potencial de especies en bosque seco es relativamente estable en ecorregiones.

Barquero M D., (2016), realiza una revisión de los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad de los trópicos, enfocándose en 3 aspectos biológicos: fenología, distribución-abundancia y supervivencia. En años recientes la reproducción y puesta de huevos de muchas especies de anfibios ocurre de forma adelantada (Hughes L. 2000; Hughes L. 2003), este fenómeno en época reciente se ha relacionado con el aumento de la temperatura ambiental. Algunos estudios han detectado que el aumento de la temperatura y la alteración de los patrones de lluvias influyen negativamente en la sincronización incluso pueden impedir que ciertas especies se reproduzcan al crear condiciones negativas para la producción. También se ha especulado que un aumento de la temperatura ambiental, de las estaciones secas y de la variabilidad inter anual de las precipitaciones podrían alterar los ciclos reproductivos de anuros neotropicales (Donnelly & Crump, 1998).

La expansión del ámbito de distribución de especies hacia latitudes y elevaciones mayores, ha sido uno de los primeros efectos ecológicos detectados debido a la influencia del cambio climático (Walther G.R. et al, 2002; Parmesan C. 1996; Chen I.C. *et al.*, 2011). Los cambios en los organismos debido a la alteración de patrones climáticos pueden involucrar no sólo modificaciones en su distribución geográfica, sino en el número de individuos presentes en cada región; estos cambios en la abundancia ecológica de una especie se pueden dar como un efectos directo e indirecto del cambio climático (Barquero M.D., 2016). Los efectos directos en la reducción del tamaño poblacional de varios grupos taxonómicos, ha sido en repuesta a la variación inter-anual de patrones de precipitación, aumento de temperatura ambiental en sinergismos con factores como la fragmentación, degradación y contaminación de los hábitats (Lips K., 1998; Barquero M.D., 2016).

Los organismos son incapaces de evolucionar y adaptarse a los acelerados cambios del clima que se han producido en las últimas décadas, poniendo en riesgo la supervivencia de muchas especies. También pueden estar sufriendo los impactos causados por el calentamiento global, organismos ectodermos han sido los más afectados en términos de reducción en el número de sus poblaciones (Barquero M.D., 2016).

DECLIVE DE LOS ANFIBIOS

Young *et al.* (2001), menciona que las disminuciones poblacionales están ampliamente distribuidas en Latinoamérica, por lo menos 13 países han tenido disminuciones y en 40 casos las especies son consideradas extintas o extirpadas en un país donde alguna vez existieron, las disminuciones o extinciones han afectado a 30 géneros y nueve familias de anfibios. La mayoría de las disminuciones han ocurrido en áreas de más de 500 msnm en Centroamérica y de más de 1000 metros en los andes (Young *et al.*, 2001; Lips *et al.*, 2005). Burrowes *et al.* (2004) dicen que los factores comunes en la extinción y declive de especies en Puerto Rico son la altitud y las especializaciones ecológicas.

La mayoría de las disminuciones documentadas ocurrieron en los años 1980 (Young *et al.*, 2001), sin embargo, el declive de los anfibios parece haber comenzado en la década de los 50 (Houlahan *et al.*, 2000); actualmente un tercio (32%) de las especies de anfibios en el mundo están amenazadas, aproximadamente 122 se han extinguido desde 1980 y al menos el 43% de las especies están pasando eventos de declive poblacional (Sá, R.O. 2005),

Las causas que explican los procesos o mecanismos de declive de los anfibios según Sá R,O. (2005) son las modificaciones del hábitats que incluyen desde la fragmentación hasta su desaparición; contaminación que incluye fertilizantes, pesticidas utilizados en la agricultura y que son drenados hacia aguas dulces en charcas y lagunas, lluvias acidas, radiación ultravioleta, cambios climáticos particularmente los cambios de temperatura y precipitación son los responsables de alteraciones en los microclimas y en patrones reproductivos de los anfibios; el comercio contribuye a la diseminación de las poblaciones de anfibios, especies exóticas, enfermedades como hongos patógenos que infectan a los anfibios como la *Saprolegnia* causa gran mortandad de huevos y embriones , *Ichthyophonus fungus*, y *Ranavirus* asociado a la mortalidad de salamandras en América del Norte; hongo quítrido *Batrachochytrium dendrobatidis -Bd* (Sá, R.O., 2005) este último ha sido reportado en varias de las localidades que han experimentado un profundo declive de las poblaciones de anfibios(Berger *et al.*, 1998; Burrowes *et al.*, 2004).

Sá, R.O. (2005) dice que el deterioro ambiental y el declive en los anfibios son llamados alarmantes a la reflexión sobre el efecto de las actividades humanas en el medio ambiente; la contaminación, polución y escasez de aguas dulces saludables para la reproducción de los anfibios juega un papel importante en los actuales declives, pero debemos considerar las necesidades humanas de este recurso natural.

Al caracterizar la ecología de las especies que han disminuido, la mayor atención se ha centrado en las especies de alta o media altitud que están asociadas con arroyos, tienen rangos pequeños (que implican mayor especificidad de hábitat) y bajas tasas de reproducción, pero hay muchas excepciones. Las especies que poseen hábitos de cría acuáticos y renacuajos viven generalmente en declive más

agudo que las especies que ponen huevos en la tierra y que se desarrollan sin una etapa larvaria (desarrolladores directos). Sin embargo, las especies de desarrollo directo no están exentas, en Puerto Rico, por ejemplo, muchas especies de ranas en desarrollo directo han disminuido y algunas pueden estar extinguidas (Whittaker *et al.*, 2013). La pérdida de anfibios afecta a poblaciones depredadoras (por ejemplo, serpientes) y también puede afectar la dinámica poblacional de taxones de presa como los insectos (Whittaker *et al.*, 2013).

Las causas potenciales de la disminución generalizada de los anfibios se pueden agrupar en dos categorías principales: (1) factores generales de la crisis global de la biodiversidad, incluyendo la destrucción, alteración y fragmentación del hábitat, las especies introducidas y la sobreexplotación y (2) factores asociados con los anfibios que podrían explicar la disminución en hábitats relativamente no perturbados. La primera categoría incluye fenómenos ecológicos relativamente bien comprendidos, mientras que la segunda incluye agentes menos conocidos con mecanismos subyacentes complejos, como enfermedades infecciosas, cambio climático, aumento de la radiación UV-B, contaminantes químicos y causas de deformidades. La pérdida de hábitat ha desempeñado un papel importante, al igual que la enfermedad infecciosa Chytridiomycosis, pero las poblaciones de anfibios a menudo se enfrentan a muchas amenazas simultáneas y las interacciones sinérgicas entre las diferentes amenazas pueden exacerbar las disminuciones (Whittaker *et al.*, 2013).

Sá R.O. (2005) escribe sobre las causas que explican el declive de los anfibios a nivel global, Whittaker *et al.* (2013) define los factores responsables de su declive global con más aplomo, siendo estos: La degradación del hábitat y conversión de tierras; Impacto de las especies exóticas; Enfermedades infecciosas; Factores asociados al cambio climático global; Radicación UV-B elevada; Variabilidad de temperaturas e inmunidad a los anfibios; Amenazas de cambios en los patrones climáticos y efectos sinérgicos. Planteándose desafíos para el futuro que permitirán disminuir los declives como: Mitigación de los cambios en el hábitat, Eliminación de especies exóticas, Atenuación de agentes infecciosos y Cría en cautividad.

Whitfield *et al.* (2016) Evalúan las disminuciones y conservación de anfibios en Centroamérica, mediante una revisión de datos disponibles: Utilizan datos generados por la UICN resumiendo el estado actual de conservación en Centroamérica; describen el medio ambiente y la fauna anfibia de C.A.; Revisan exhaustivamente los estudios empíricos de la región; Identifican las acciones actuales y futuras para la conservación en la región; y priorizan temas de investigación para la conservación de anfibios en C.A.

América Central alberga una fauna anfibia diversa, única y en peligro, y durante décadas ha sido un epicentro de la investigación sobre el declive y la conservación de los anfibios. Existen actualmente 495 especies de anfibios reconocidas en la región, distribuidas entre las tres Órdenes existentes, 16 familias y 69 géneros, aunque la descripción de nuevas especies continúa ocurriendo a un ritmo rápido.

La fauna anfibia de C.A es única: 251 especies están restringidas a la región y la diversidad de anfibios varía entre las principales provincias biogeográficas y las zonas climáticas que se encuentran en Centroamérica. A partir de 2014, hay 207 especies de anfibios consideradas amenazadas por la UICN, y el estatus de amenaza varía de acuerdo con agrupaciones taxonómicas, asociación biogeográfica, elevación y variables de la historia de vida (Whitfield *et al.*, 2016).

Las principales amenazas para los anfibios centroamericanos incluyen tanto las amenazas convencionales (modificación del hábitat, fragmentación del hábitat, cosechas excesivas y especies invasoras) como las amenazas emergentes que operan en grandes escalas espaciales (contaminación, enfermedades infecciosas emergentes, radiación UV-B y cambio climático). Muchas investigaciones en la última década se han centrado en la quitridiomycosis y la (*Batrachochytrium dendrobatidis*), con muy pocos estudios sobre la modificación del hábitat, otros patógenos anfibios o los impactos del cambio climático para los anfibios (Whitfield *et al.*, 2016).

DECLIVE DE LOS REPTILES

La proporción de especies de reptiles amenazadas es más alta en ambientes de agua dulce, regiones tropicales y en islas oceánicas, mientras que la deficiencia de datos es más alta en áreas tropicales como África central y el sudeste asiático y entre reptiles fósiles. Los descensos de las poblaciones de reptiles son similares a los que se han percibido por anfibios en términos de brecha taxonómica, alcance geográfico y gravedad (Gibbons *et al.*, 2000). Los estudios a largo plazo de anfibios y reptiles documentan una variación temporal atribuible a causas naturales (Cody 1996).

La vulnerabilidad de los reptiles asociados con su declive, al igual que los anfibios son: Pérdida y degradación, introducción de especies invasoras, contaminación ambiental, enfermedades y parasitismo, uso insostenible y cambio climático global. Los efectos directos e indirectos de la contaminación ambiental, las enfermedades, el parasitismo y el cambio climático global son más difíciles de cuantificar en muchos casos y será más difíciles de cambiar a corto plazo. Así como las alteraciones del hábitat pueden afectar a las salamandras terrestres (DeMaynadier y Hunter, 1995), también pueden causar disminuciones en reptiles terrestres. No obstante, debemos esforzarnos por comprender estos factores potenciales para mejorar su impacto en las poblaciones naturales de reptiles y sus hábitats. La desaparición de los reptiles del mundo natural es genuina y debe ser motivo de preocupación, no sólo por la asociación de los reptiles con los anfibios, sino porque los reptiles disminuyen, como los de los anfibios, crecen y son graves por derecho propio. La evidencia actual sugiere que las declinaciones de anfibios y reptiles, que son exacerbadas por las crecientes poblaciones humanas, constituyen una crisis mundial (Gibbons *et al.*, 2000).

Una categoría adicional comprende descensos inexplicables tanto para reptiles como para anfibios, en los que la desaparición de poblaciones o una disminución en número es una certeza, pero la causa es desconocida. Por supuesto, la declinación de una especie puede ser a menudo un efecto acumulativo de más de una de las causas potenciales (Gibbons *et al.*, 2000).

METODOLOGÍA PARA CATEGORIZAR LA LISTA ROJA DE ANFIBIOS Y REPTILES DE NICARAGUA

Después de analizar la metodología expuesta por Wilson & Mccraine (2004) sobre el Estado de Vulnerabilidad Ambiental - EVS , desarrollado específicamente para la herpetofauna a nivel de país y Sánchez *et al.* (2007) con el Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres - MER; se retoman los criterios más relevantes de cada método y se modifican según conveniencia para la evaluación del taxón, tratando de incorporar parámetros que valoren por igual a todas la especies terrestres, y la categorización del estado de conservación de la especie se basa en la Lista Roja actualizada de la UICN (versión 3.1, 2012), y por medio de una escala numérica jerárquica se pondera y determinan las categorías. Para las especies marinas se utiliza los criterios de la Lista Roja de la UICN (versión 3.1, 2012).

Al efectuar la evaluación de los criterios, se hizo revisión de información bibliográfica sobre Anfibios y Reptiles de Nicaragua (Köhler, G. 2001), Guía Ilustrada de Anfibios y Reptiles de Nicaragua (Ruiz & Buitrago, 2003), Amphibians of Central America (Köhler, G. 2003), Reptiles of Central America (Köhler, G. 2003), Taxonomía, Zoogeografía y Conservación de la Herpetofauna de Nicaragua (Sunyer, J. 2009), Estado de conservación de la herpetofauna de Nicaragua (Sunyer & Köhler (2010) quienes aplican los EVS para las especies de Nicaragua, Guía Ilustrada de Anfibios y Reptiles de Nicaragua (Herpetonica, 2015); Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES Nicaragua (2015), Sistema Nacional de Vedas, Nicaragua (2016), Lista Roja de la UICN (2016-3), literatura internacional sobre la Ecología e Historia Natural de Anfibios y Reptiles; así como publicaciones internacionales y notas científicas de la herpetofauna Nicaragüense en revistas indexadas, revisión de colecciones herpetológicas de Museos de Historia Natural de diversas instituciones en línea, además la evaluación y análisis incluye el criterio de expertos Nicaragüenses basados en la experiencia y el conocimientos de la herpetofauna en el territorio nacional.

Se realiza la evaluación de la “Herpetofauna terrestre” por medio de la integración de seis criterios descritos a continuación:

Criterio A. Distribución geográfica a nivel global (amplitud de distribución de la especie).

- **Introducidas en Nicaragua = 0**
- **Amplia distribución** (conocida más al norte y/o al sur de Mesoamérica) = 1
- **Restringida a Centroamérica** (tanto Nuclear como Baja) = 2

- Límite de distribución sea Nicaragua = 3
- Endémicas en Nicaragua = 4

Criterio B: Distribución geográfica en Nicaragua

- **Ampliamente distribuida =1**
Especies que presentan 11 o más localidades conocidas en el país.
- **Muy distribuida = 2**
Especies que presentan de 5 a 10 localidades conocidas en el país.
- **Restringida = 3**
Especies que presentan de 2 a 4 localidades conocidas en el país.
- **Muy restringida = 4**
Especie que presentan 1 localidad conocida en el país o no ha sido vista en los últimos 25 años.

Criterio C. Estado del hábitat

- **Alterado o muy alterado = 1**
Potreros, pastizales, tacotal, contaminadas por agroquímicos, entre otras áreas antropizadas. Aquí se incluyen las especies exóticas e introducidas.
- **Bosque secundario = 2**
Poco alterado, incluyendo bosques riparios, sistemas agroforestales, bordes de bosque.
- **Bosque conservado=3**
Bosque conservado a muy conservado.
- **Restringido = 4**
Tipo de hábitat exclusivo y única localidad de una especie en particular, aplica a las especies endémicas y aquellas que solo se tiene un reporte conocido en el país y/o que data de muchos años.

Criterio D. Impacto antropogénico:

- **Especies no afectadas =1**
Especies no afectadas por las actividades humanas, dándose en aquellas especies que se restringen a bosques conservados o hábitats exclusivos donde no hay intervención antrópica.
- **Especies susceptibles=2**
Son afectadas colateralmente por las actividades humanas (Cambio de uso de suelo, fumigaciones, desechos sólidos y líquidos, carreteras, entre otros).
- **Especies sujetas a caza y/o comercio = 3**
- **Afectados por patógenos exóticos o por matanza sistemática = 4**
Especie o genero de anfibio cuyas poblaciones están presentando reducciones masivas por algunos Hongos como "*Batrachochytrium dendrobatidis*" (Bd), *Ranavirus*, entre otros, e incluso enfermedades por parásitos. No incluimos a las especies que son portadoras de Bd, solo aquellas que han desarrollado la enfermedad a casusa del patógeno siendo

la más común la quitridiomycosis. Especies de reptiles sujetas a matanzas siendo aquellas especies que representan o son vistas como un peligro al ser humano como son; las corales, falsas corales, víboras de sangre, serpientes de gran tamaño, entre otras.

Criterio E. Resistencia de la especie al cambio en las condiciones de su hábitat

Para evaluar este criterio primeramente se define una matriz con cinco sub-criterios, que permitirán establecer posteriormente el nivel de resistencia de las especies al cambio de las condiciones del hábitat (rango de puntuación mínima 4 y rango máximo 12), a continuación:

E 1. Capacidad de movilidad a través de ecosistemas no idóneos

- **Alta = 1**
Especie que se desplaza fácilmente a través de los hábitats no idóneos.
- **Media = 2**
Especie dependiente de un tipo de hábitat y con desplazamiento entre hábitats reducido.
- **Baja = 3**
Especie que depende exclusivamente de un hábitat y su capacidad para desplazarse es mínima.

E 2. Número de huevos por Puesta (Anfibios)

- **Grande = 1**
Más de 100 huevos por puesta
- **Media = 2**
Entre 40 y 99 huevos por puesta
- **Pequeña = 3**
Menos de 39 huevos por puesta

E2. Capacidad reproductiva (Reptiles)

- **Alta = 1**
Al alcanzar la madurez sexual se reproducen más de una vez al año.
- **Media = 2**
Al alcanzar la madurez sexual se reproducen una vez al año
- **Baja = 3**
Se reproducen después de los 3 años de vida.

E 3. Estado de conexión de sus poblaciones

- **Conectada = 1**
Especies que se encuentra en todos los hábitats del país.
- **Fragmentada = 2**

Especies que sólo se logran encontrar en sus hábitats según sus requerimientos ecológicos y biológicos y que pueden encontrarse en parches de bosques aislados.

- **Única =3**
Especies que son dependientes de un hábitat o localidad exclusiva y no logran sobrevivir fuera de él o no se han registrado en otras localidades con hábitat similares.

E 4. Resistencia a la variación micro climática

- **Alta =1**
Especie capaz de resistir cambios bruscos de temperatura y humedad, así como alteración de su micro-hábitats o hábitats.
- **Media =2**
Especie que tolera o se adapta a las variaciones de temperatura y humedad en su micro-hábitats o hábitats.
- **Baja = 3**
Especies que no toleran variaciones mínimas de temperatura y humedad en su micro-hábitats o hábitats.

Una vez evaluados los sub-criterios y obtenido el puntaje total de estos por especie, se procede a establecer la **Resistencia de la especie al cambio en las condiciones de sus hábitats**, en base a los rangos de puntuación que señalan estos cuatro criterios:

- **Alta:** que se encuentra entre 4 y 6 puntos =1
- **Media:** que se encuentra entre 7 y 8 puntos =2
- **Baja:** que se encuentre entre 9 y 10 puntos =3
- **Ninguna:** que se encuentre entre 11 y 12 puntos =4

Criterio F. Criterio de ajuste de categoría

Consistió en la asignación de un puntaje de -1 para bajar, un cero para mantener o mediante la suma de +1 para subir.

Una vez definidos los criterios se evalúan de forma cuali-cuantitativa a cada especie de anfibio y reptil, seguidamente se establecen la categoría basada en lo establecido por la UICN (versión 3.1, 2012) y las directrices de uso de las categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN (versión 13, 2017). En base a los criterios para la evaluación de las especies se designa un rango de puntuación dentro de las siguientes categorías para las especies reportadas en el país.

EN PELIGRO CRÍTICO (RANGO 16-20)



Un taxón o especie está en peligro crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.

En base a las directrices de uso de las categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN (versión 13, 2017), se establece la mención de: **EN PELIGRO CRÍTICO “Posiblemente extinto”**

Un taxón esta EPC “Posiblemente extinto” cuando las pruebas disponibles, sopesadas y contrastadas, indican que está probablemente extinto, pero aun cabe una pequeña posibilidad de que siga existiendo. Por lo tanto, no deben ser declaradas extintas hasta que los estudios y relevamientos adecuados no hayan podido detectar la especie y se haya investigado y descartado eventuales avistamientos locales o no confirmados. El calificativo “Posiblemente extinto” es una mención y no una nueva categoría de la Lista Roja.

La definición y directrices para su aplicación se han desarrollado mediante la revisión de la información sobre la regla del medio siglo (C.50) de especies que no han sido registradas durante mucho tiempo o con poblaciones escasas que pueden haber desaparecido definitivamente.

Se debe considerar la siguiente información para cada especie; la pruebas relativas a la fecha de los últimos registros confirmados, cualquier registro o informe local no confirmado posteriormente, conocer sobre los procesos de amenaza actuales y pasados para la especie, el adecuado trabajo de campo en relación con la presunta facilidad de detección de la especie, así como conocer la extensión y la calidad del hábitat idóneo que pueda habitar la especie.

EN PELIGRO (RANGO 14-15)



Un taxón o especie está en peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que está enfrentando un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.

VULNERABLE (RANGO 12 - 13)



VU

Un taxón o especie es vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.

CASI AMENAZADA (RANGO 11)



CA

Un taxón o especie está casi amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface los criterios para Peligro crítico, En peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios o posiblemente los satisfaga en un futuro próximo.

PREOCUPACION MENOR (RANGO 4 - 10)



PM

Un taxón o especie se considera de preocupación menor cuando, habiendo sido evaluado no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de Peligro crítico, En peligro, Vulnerable, o Casi amenazada. Se incluyen en esta categoría taxones o especies abundantes y de amplia distribución.

FICHAS DE ESPECIES AMENAZADAS.

Las fichas incorporan información técnica y científica para cada especie, basándose en revisiones de colectas en Museos de Historia Natural certificados, artículos y publicaciones científicas, así como registros y referencias de investigadores con reconocimiento nacional e internacional. También se incorpora la evaluación realizada en base a las condiciones actuales de las especies y sus hábitats, así como las localidades reportadas históricas y actuales, registrando las localidades donde se han reportado en el país, incluye la ecología y biología de la especie, su idoneidad de hábitats y como la degradación, pérdida y fragmentación del mismo la afectan, identificando amenazas y el grado de resistencia a los cambios de las condiciones de sus hábitats, permitiendo clasificar a la especie según la categoría de conservación y menciones que propone UICN.

Se realizó una ficha para cada especie cuyo estado de conservación para Nicaragua corresponde a la categoría de En Peligro Crítico “Posiblemente Extinta” (EPC_{PE}), En Peligro crítico (EPC), En peligro (EP) y Vulnerable (VU), correspondientes al grupo de especies amenazadas, cuyo resultado se basa en el análisis de los criterios antes expuestos, así como el respaldo técnico y científico para cada especie.

La ficha para cada especie amenazada está conformada por los siguientes elementos:

1. Orden
2. Familia
3. Nombre científico (Autor y año de descripción de la especie)
4. Nombre común de la especie
5. Estado de conservación en Nicaragua.
6. Crédito fotográfico y localidad del ejemplar
7. Fotografía y/o Mapa
8. Distribución geográfica a nivel global
9. Distribución geográfica en Nicaragua
10. Hábitat de la especie
11. Amenazas
12. Resistencia al cambio en las condiciones de sus hábitats

ANÁLISIS DE LAS EVALUACIONES Y ESPECIES AMENAZADAS

Para el análisis de los cinco criterios (A, B, C, D, E), se utilizó la lista actualizada de los anfibios y reptiles de Nicaragua (Sunyer, J. 2014), quien reconoce un total de 248 especies (74 anfibios y 174 reptiles) que incluye tres lagartijas exóticas y 11 especie endémicas (siete anfibios, cuatro reptiles).

Al efectuar una revisión de la Lista Roja de Anfibios y Reptiles de Mesoamérica (Tabla 1), encontramos que Nicaragua presenta 19 especies amenazadas ocupando la séptima posición entre los ocho países que conforman Mesoamérica, sin embargo, México despunta al presentar 316 especies, seguido de Guatemala con 110 y Honduras con 96 especies (UICN, 2016).

Tabla 1. Especies amenazadas de anfibios y reptiles en Mesoamérica bajo los criterios de la Lista Roja de UICN.

| País | Superficie (km ²) | Reptiles* | Anfibios* | Especies amenazadas |
|--------------------|-------------------------------|-----------|-----------|---------------------|
| Belice | 22 966 | 8 | 4 | 12 |
| Costa Rica | 51 100 | 12 | 61 | 73 |
| El Salvador | 21 041 | 10 | 10 | 20 |
| Guatemala | 108 889 | 32 | 78 | 110 |
| Honduras | 112 492 | 40 | 56 | 96 |
| México | 1 972 550 | 97 | 219 | 316 |
| Nicaragua | 130 373 | 9 | 10 | 19* |
| Panamá | 78 200 | 10 | 49 | 59 |

*UICN Red List version 2016-3: Table 5 Last Updated: 13 December 2016.

Nicaragua históricamente ha tomado como referencia categorización establecida por la UICN, CITES y el Sistema Nacional de Vedas para enmarcar el estado de conservación de las especies herpetológicas en el país.

En 2013 el CICFA, publica su primer edición de la “Lista Roja: Especies en Alto Riesgo” para Nicaragua, esta recopila datos de la Lista Roja de la UICN e ilustra 20 especies pertenecientes a la taxa de anfibios y reptiles; sin embargo no contó con la participación de los investigadores nacionales, ni incluye la evaluación sobre el “Estado de Vulnerabilidad Ambiental” de la herpetofauna en Nicaragua realizada por Sunyer J. (2009) y Sunyer & Köhler (2010), cuyos resultados fueron la primer categorización de especies amenazadas a nivel de país.

Comparando las evaluaciones de la UICN con la medida EVS a nivel de Mesoamérica, el número de especies amenazadas varía notablemente (Tabla 2).

Whitfield *et al.* (2016) mediante un análisis del estatus de amenaza de los anfibios centroamericanos por país de la UICN, indica que Nicaragua presenta 15% (11 sp.) de especies amenazadas; Johnson JD. *et al.* (2015) en su evaluación para Centroamérica indica que 658 especies (349 anfibios y 309 reptiles) equivalente al 63 %, presentan “Alta vulnerabilidad”, considerando que la herpetofauna de América central en 2015 contaba con un total de 1,052 especies.

| Tabla 2. Número de especies con Alta Vulnerabilidad Ambiental, mediante la aplicación de la EVS en países de Mesoamérica. | | | | | | |
|--|------------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------------------------|
| País | Tht¹ | Anfibios | Reptiles | Total | % | Referencias² |
| Honduras | 367 | 59 | 62 | 121 | 32.97 | Townsend y Wilson (2010) |
| Costa Rica | 420 | 72 | 20 | 92 | 21.90 | Wilson <i>et al.</i> , (2010) |
| El Salvador ³ | - | - | - | - | - | - |
| Belice | 167 | 16 | 41 | 57 | 34.13 | Wilson <i>et al.</i> , (2010) |
| Guatemala | 387 | 67 | 47 | 114 | 29.45 | Acevedo <i>et al.</i> , (2010) |
| México | 1219 | 378 | 470 | 848 | 69.56 | Wilson LD. <i>et al.</i> , (2013) |
| Panamá | 447 | 66 | 56 | 122 | 27.29 | Jaramillo <i>et al.</i> , (2010) |
| Nicaragua | 232 | 18 | 41 | 59 | 25.43 | Sunyer & Köhler (2010) |

¹ Total de herpetofauna terrestre evaluada
² Incluidas en Wilson, L. D., J. H. Townsend, and J. D. Johnson (2010), Conservation of Mesoamerican Amphibians and Reptiles. Eagle Mountain Publishing, LC, Eagle Mountain, Utah, United States.
³ En el Salvador no realizaron EVS

Sunyer, J. (2009) menciona que todas las especies consideradas como Vulnerable, En peligro o En peligro crítico son especies de Alta vulnerabilidad de acuerdo a la medida EVS desarrollada por Wilson & McCranie (2004). En la tabla 2 se observa, que Nicaragua junto a Costa Rica son los países en Mesoamérica, con menos especies terrestres herpetológicas amenazadas según la metodología EVS para el año 2010, basado en esto, una cuarta parte de la herpetofauna terrestre evaluada por Sunyer & Köhler (2010) estaba amenazada.

Es importante destacar que mediante la aplicación de la metodología EVS se obtienen categorizaciones más acordes a la situación ambiental de cada país en comparación a lo planteado por la UICN, esta metodología permite identificar a nivel de país las tendencias asociadas con la pérdida de biodiversidad, degradación del ambiente y el desarrollo de mecanismos para protección, conservación y gestión ambiental permitiendo disminuir el comercio ilegal, caza y matanza indiscriminada, establecer programas de educación ambiental, desarrollar medidas de compensación ante la fragmentación y pérdida de hábitats, mitigar los efectos del cambio climático sobre las especies ya que juegan un importante rol en la cadena trófica como controladores biológicos e indicadores del estado de conservación de los hábitats. Además de brindar servicios ecosistémicos permitiendo de esta manera la restauración de las poblaciones en estado silvestre.

La actual evaluación del estado de conservación para Anfibios y Reptiles de Nicaragua, mediante la metodología EVS modificada, refleja los siguientes resultados:

A. Las Especies Amenazadas, están conformadas por 93 anfibios y reptiles que se distribuyen de la siguiente manera:

 **a. En Peligro Crítico** se definen 13 especies de las cuales seis son endémicas de Nicaragua, encontrando a *Nototriton saslaya* y *Rhadinella rogerromani* en el Parque Nacional Saslaya al norcentro del país, *Bolitoglossa insularis* y *Bolitoglossa mombachoensis* restringidas al remanente de Bosque Nuboso del pacifico de Nicaragua ubicándolas en el Volcán Maderas y Volcán Mombacho respectivamente; *Lithobates miadis* y *Norops villai* ambas restringidas a sistemas insulares del caribe sur; *Craugastor ranoides* y *Laemanctus longipes* no son endémicos pero son especies restringidas o muy restringidas y se le conoce de una o dos localidades en el país.

Actualmente Paso Pacífico confirma la presencia de *C. ranoides* para la localidad de Cárdenas, Rivas en el pacifico de Nicaragua (Liza González, comunicación personal, 2017), esta especie es nativa de Panamá, Costa Rica y Nicaragua, y su población es decreciente, en Costa Rica actualmente solo presenta una localidad, en el resto del país ha desaparecido (Solís, F. *et al.*, 2004), y en Nicaragua podemos considerarla una especie rara (Robleto *et. al.*, 2014) o no común siendo reportada

históricamente para dos localidades Río chiquito (Köhler, G. 2001), El Castillo, RSJ localidad tipo de 1967 (Sunyer, J. et al 2009), y recientemente para Santa Lucía de Punta Gorda, RACCS, Río Las piedritas (Robleto, S. *et al.*, 2014). Esta especie ha experimentado disminuciones dramáticas y desaparición de sus poblaciones, posiblemente a la Chytridiomycosis siendo junto a la pérdida de hábitats sus principales amenazas, al igual que otras especies del género *Craugastor*.

Bolitoglossa indio, salamandra endémica binacional reconocida para Nicaragua y Costa Rica (Sunyer *et al.*, 2012). Única localidad conocida para *Sachatamia ilex* es Río Indio (Sunyer, J.2009), y para *Phyllobates lugubris* es Bartola, Río San Juan (Köhler, G. 2001) ambas localidades se ubican en la RACCS.

La tortuga carey "*Eretmochelys imbricata*" es categorizada por la UICN en Peligro Crítico a nivel mundial, Nicaragua establece protección a través de Veda Indefinida y apéndices I de CITES; los sitios más importantes de anidación en el Caribe son los Cayos Perlas y Playa El Cocal, RVS Estero Padre Ramos en el Pacífico, en promedio deposita 155 - 200 huevos por nido, puede anidar hasta 5 veces por temporada (Paso Pacifico, 2017), sus principales amenazas son extracción ilegal de huevos, pesca incidental (principalmente con uso de redes agalleras) (Gaos *et al.*, 2013), uso del caparazón (carey) para artesanía, pesca con explosivos los esteros de manglar y arrecifes rocosos, alteración/destrucción de sus áreas de anidamiento y forrajeo principalmente por el uso de la franja costera por el desarrollo turístico y granjas camarónicas, Cambio Climático por sus efectos de inundación de nidos (particularmente vulnerable en los esteros donde hay bajo relieve) y potencial de feminización de las crías (FFI, 2017).

E. imbricata está En Peligro Crítico de Extinción debido a una reducción de más del 80% de sus poblaciones globales (Mortimer & Donnelly, 2008). Muy pocos sitios de anidación conocidos a lo largo del Océano Pacífico Oriental y menos de 700 hembras reproductivas en toda esta región. En el Pacífico de Nicaragua sólo se conocen dos colonias importantes (>5 nidos/año) de anidación (Altamirano *et al.*, 2016; Gaos *et al.*, 2017). Baja diversidad genética, pero altos niveles de diferenciación genética entre colonias anidadoras de Nicaragua y de otras colonias/países de la región (Gaos *et al.*, 2016). Evidente disminución de la calidad de sus hábitats marinos y terrestres.

Existe la recolección y consumo de virtualmente 100% de sus huevos en sitios donde no existen proyectos de conservación. Pocas referencias locales sobre el consumo de carne y matanza para uso del caparazón en la fabricación de artesanías (costa Pacífico), algunos reportes de juveniles disecados para decoración (Gadea, 2010). Leve disminución anual de las anidaciones en los sitios más importantes en el Pacífico (Altamirano, et al. 2016; Rivera et al., 2016).

Evidencia histórica y anecdótica sugiere que la población de esta especie fue al menos uno o dos órdenes de magnitud mayor en el pasado. La caza de tortuga carey para la extracción de su caparazón fue probablemente la primera amenaza

significativa y la causa del colapso de esta unidad de manejo regional (población del Pacífico Oriental) en la primera mitad del siglo 20 (Wallace *et al.*, 2011; Gaos *et al.*, 2010). Este tipo de caza persistió en el Golfo de Fonseca hasta los 1960s (Urteaga com. pers.). A partir de los 1960s, la sobre extracción de huevos se convirtió en la mayor amenaza. Esta amenaza se controló con el inicio de proyectos de conservación en la R.N. Estero Padre Ramos en 2010 y Estero Aserradores en 2014. A partir de 2010 se ha observado un declive paulatino en las tasas de anidación (Altamirano *et al.*, 2016b; Rivera *et al.*, 2016).

En Nicaragua se establece protección a través de Veda Indefinida y apéndices I de CITES para *Dermochelys coriacea* “Tortuga tora”, las principales playas de anidación se encuentran en los departamentos de Managua en Playas Salamina y Costa grande, R.N. Isla Juan Venado - León y Rivas en Veracruz de Acayo - R.V.S. Chacocente, con anidaciones escasas y diezmadas, desova un promedio de 71 huevos por nido y puede anidar entre 5 y 6 veces por temporada (Paso Pacífico, 2017; Salazar *et al.*, 2015-2016), sus principales amenazas Saqueo y extracción ilegal de huevos, captura incidental de adultos por interacción con redes de la pesca artesanal, afectación de neonatos y adultos por pesca con explosivos, desarrollo costero y circulación de cuadraciclos en las playas de anidación modifican la topografía de la playa y compacta las anidaciones. Afectación del éxito de eclosión y la proporción de sexos en los neonatos debido al incremento de las temperaturas y marejadas que afectan anidaciones o reducen el área de anidación, producto del cambio climático.

Con base en el análisis de series de tiempo a largo plazo de datos de conteos anuales de abundancia, es decir de las hembras anidadoras y nidos-esta subpoblación del Pacífico Oriental ha disminuido un 97,4% durante los últimos tres generaciones, lo que corrobora estudios anteriores (Spotila *et al.*, 1996, 2000; Santidrián Tomillo *et al.*, 2007; Sarti Martínez *et al.*, 2007; Wallace & Saba *et al.*, 2009). Debido a las amenazas para esta subpoblación (por ejemplo, la recolección de huevos, captura incidental) no han cesado y no son reversibles, la subpoblación del Pacífico Oriental se considera en Peligro Crítico según la Lista Roja Criterio A2, subcriterios (b) y (d).

La población mundial de tortugas Tora comprende siete subpoblaciones que varían ampliamente en tamaño de la población, la distribución geográfica y las tendencias de población, (Wallace *et al.*, 2010, 2011). La subpoblación de Tora del Pacífico Oriental es genéticamente distinta de todas las demás subpoblaciones (Dutton *et al.*, 1999). Basado en estimaciones de la abundancia anual total a escala regional, la población se calcula ahora entre 150 a 200 hembras que desovan anualmente en playas primarias y secundarias que son actualmente monitoreadas. Un total de 83 hembras anidantes han sido censadas desde el año 2002 (Gadea *et al.*, 2016).

Estas especies EPC se caracterizan por ser endémicas o cuyo límite de distribución ocurre en Nicaragua y presentan una a dos localidades en el país, son de bosques conservados a muy conservados o áreas de endemismo, generalmente son

afectadas colateralmente por las actividades humanas como es el cambio de uso de suelo, verter de agroquímicos, tala y quema, entre otros; los géneros *Craugastor*, *Ptychohyla* y *Nototriton* actualmente están siendo afectados por la *Chytridiomycosis* provocando la disminución de sus poblaciones en países vecinos, también presentan una baja movilidad a través de ecosistemas no idóneos dadas sus características biológicas y requerimientos ecológicos, en su mayoría poseen poblaciones únicas, el tamaño de postura es pequeña es decir ponen en promedio menos de 40 huevos por postura durante el año. El género *Lithobates* puede presentar posturas grandes con alrededor de 1000 h / p (Savage, 2002), la mayoría de las especies listadas EPC presentan baja resistencia a las variaciones de temperatura y humedad en sus micro hábitats siendo susceptibles a los cambios en las condiciones de sus hábitats.

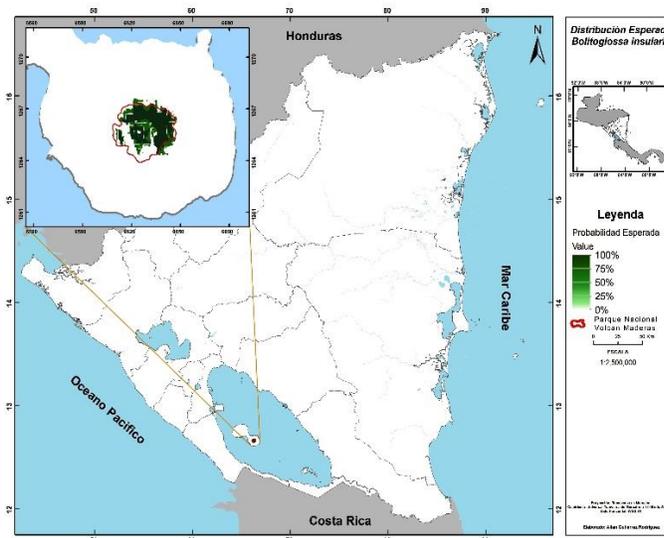
5 EN PELIGRO CRÍTICO

CAUDATA ¹

PLETHODONTIDAE ²

³ *Bolitoglossa insularis* (Sunyer, Lotzkat, Hertz, Wake, Alemán, Robleto, and Köhler, 2008)

⁴ Salamandra del Volcán Maderas



⁶ Silvia Robleto - Volcán Maderas, Isla de Ometepe

⁸ Especie endémica de Nicaragua (Sunyer *et al.*, 2008).

⁹ Única localidad en Nicaragua es el Parque Nacional Volcán Maderas - Reserva de Biósfera Isla de Ometepe.

¹⁰ Está restringida al bosque nuboso del P.N. Volcán Maderas, entre las elevaciones de 800 - 1203 msnm (Sunyer *et al.*, 2008; Robleto, S. 2012; Sunyer *et al.*, 2012; Stark *et al.*, 2014). Confirmando su presencia al norte en sendero Magdalena, comunidad de Balgüe y al sureste en sendero San Pedro, comunidad de San Pedro en bosque nuboso del Volcán Maderas, estando confinada a un área de 10.43km² (Robleto, S. 2012).

¹¹ La pérdida y fragmentación del hábitat, los cambios bruscos de temperatura y disminución de las precipitaciones como efecto del cambio climático (Robleto, S. 2012) son algunas de las amenazas junto a la quitridiomycosis y ranavirus, que actualmente se registran para dos especies anfibias en el Volcán Maderas siendo una amenaza latente para la salamandra (Stark *et al.*, 2014; Roa *et al.*, 2014).

¹² *B. insularis* depende exclusivamente del bosque nuboso del Volcán Maderas, es una especie que no tolera variaciones mínimas de temperatura y humedad en sus hábitats y/o micro hábitats y su capacidad para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos es mínima, al alcanzar su madurez sexual estas se reproducen una vez al año, son consideradas especialistas al ser endémicas, estar restringidas a un hábitat y localidad exclusivo dentro de un sistema insular, haciéndolas no resistentes al cambio en las condiciones de su hábitats.

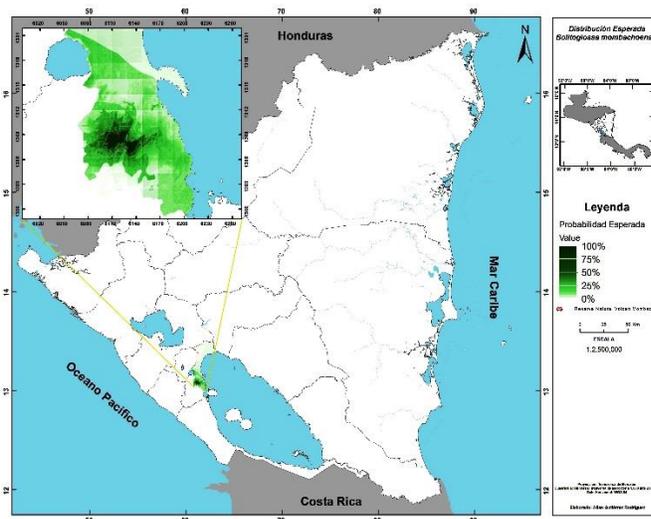
5 EN PELIGRO CRÍTICO

CAUDATA ¹

PLETHODONTIDAE ²

³ *Bolitoglossa mombachoensis* (Köhler and McCranie, 1999)

⁴ Salamandra del Mombacho



⁶ Cortesía Fundación Cocibolca

⁸ Especie endémica de Nicaragua (Köhler and McCranie, 1999).

⁹ Única localidad en Nicaragua es la Reserva Natural Volcán Mombacho, Granada (Köhler, G. 2001).

¹⁰ Está restringida al bosque nuboso de la R.N. Volcán Mombacho, entre las elevaciones de 875 -1345 msnm (Sunyer et al, 2012).

¹¹ La pérdida y fragmentación del hábitat, presencia del hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, los cambios bruscos de temperatura y disminución de las precipitaciones como efecto del cambio climático, son las principales amenazas (Stark et al., 2017; Whitfield et al., 2016).

¹² Esta especie depende exclusivamente del bosque nuboso, es una especie que no tolera variaciones mínimas de temperatura y humedad en sus hábitats y/o micro hábitats y su capacidad para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos es mínima, al alcanzar su madurez sexual estas se reproducen una vez al año, son consideradas especialistas al ser endémicas, estar restringidas a un hábitat y localidad exclusivo, haciéndolas no resistentes al cambio en las condiciones de sus hábitats, lo que podría llevar a su extinción.

5 EN PELIGRO CRÍTICO

ANURA ¹

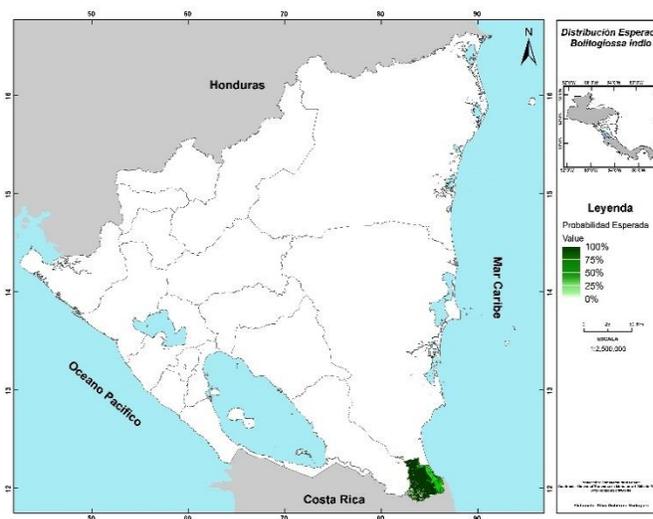
PLETHODONTIDAE ²

³ *Bolitoglossa indio* (Sunyer, Lotzkat, Hertz, Wake, Alemán, Robleto, and Köhler, 2008)

⁴ Salamandra del Río Indio



⁶ Javier Sunyer - Río Indio



⁸ Esta especie se distribuye desde el sur de Nicaragua hasta el norte de Costa Rica, a una altitud de 25 msnm (Sunyer *et al.*, 2008; UICN SSC ASG, 2013).

⁹ Nicaragua tiene el holotipo de la especie (SMF 85867) y fue colectado en 2006, solo ha sido reportado en Dos Bocas del Río Indio, departamento de Río San Juan en el sureste de Nicaragua (Sunyer *et al.* 2008; Sunyer, J. 2009).

¹⁰ Se conoce del bosque húmedo de las tierras bajas sin perturbaciones, en hábitats saludables (Sunyer *et al.*, 2008; Sunyer, J. 2009).

¹¹ Se considera que la modificación del hábitat por causas antropogénicas es la principal amenaza en el país. Esta modificación de hábitats afecta al 75,2% de anfibios en América Central, y la pérdida de hábitat es responsable de la presunta extinción de dos salamandras centroamericanas (Whitfield *et al.*, 2016).

¹² Esta especie tiene baja movilidad, dependiente de hábitat muy conservado, es muy sensible a los cambios en sus hábitats; no se conoce sobre la biología reproductiva de la especie, sin embargo, podría ser similar a otras especies del género *Bolitoglossa* en Centroamérica.

5 EN PELIGRO CRÍTICO

ANURA ¹

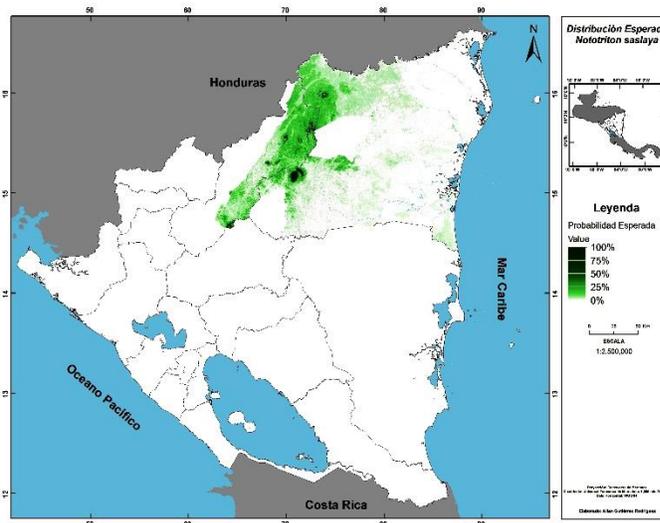
PLETHODONTIDAE ²

³ *Nototriton saslaya* (Köhler, 2002)

⁴ Salamandra del Saslaya



⁶ Gunther Köhler - P.N. Cerro Saslaya



⁸ Especie endémica de Nicaragua (Köhler, 2002).

⁹ Únicas localidades conocidas en Nicaragua es el Parque Nacional cerro Saslaya (Holotipo, SMF 79408) y cerro El Toro con *n. ° cat.* SMF 82226, ambas en la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (Köhler, 2002; Köhler, G. 2004).

¹⁰ Está restringida al bosque nuboso del P.N. cerro Saslaya y cerro el Toro entre las elevaciones de 1280-1500 msnm (Köhler, 2002; Köhler, 2004).

¹¹ La pérdida y fragmentación del hábitat a través del cambio de uso de suelos a sistemas agroforestales, tráfico ilegal de madera, contaminación, cambios bruscos de temperatura y disminución de las precipitaciones como efecto del cambio climático son las principales amenazas que afectan a la especie; Whitfield et al (2016) menciona muchas de estas afectaciones como principales amenazas para los anfibios en Centroamérica.

¹² Las dos poblaciones de *N. saslaya* depende exclusivamente del bosque nuboso, es una especie que no tolera variaciones mínimas de temperatura y humedad en sus hábitats y/o micro hábitats y su capacidad para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos es mínima, al alcanzar su madurez sexual estas se reproducen presumiblemente una vez al año, como sus otros congéneres, son consideradas especialistas al ser endémicas, estar restringidas a un hábitat y no

ser resistentes al cambio en las condiciones de su hábitats siendo susceptibles a la extinción.

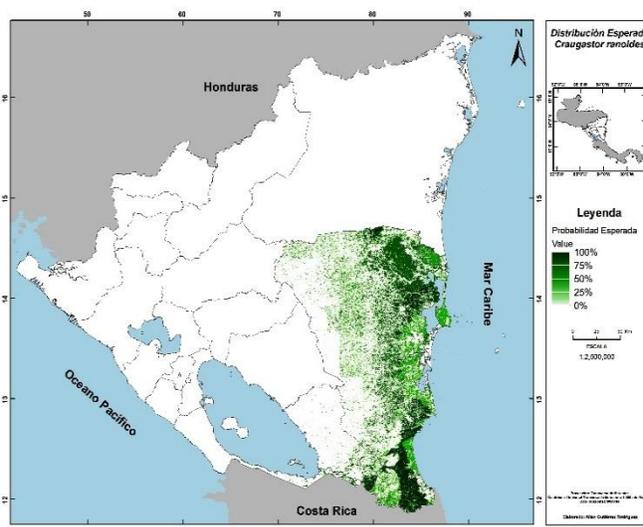
5 EN PELIGRO CRÍTICO

ANURA ¹

CRAUGASTORIDAE ²

³ *Craugastor ranoides* (Cope, 1886)

⁴ Rana Selvática de las Quebradas



⁶ Silvia Robleto - Santa Lucia, Nueva Guinea

⁸ Esta especie se puede encontrar desde las tierras bajas y las laderas premontanas desde el este de Nicaragua en la vertiente Caribe y el noroeste de Costa Rica, en el Pacífico hacia el extremo occidental de Panamá (incluida la Isla Escudo de Veraguas), excluida la región Golfo Dulce del suroeste Costa Rica, a elevaciones desde el nivel del mar hasta 1220 msnm (Savage 2002). Sin embargo, Gunther Köhler la reporta desde los 0 hasta los 1300 msnm (Köhler 2011).

⁹ En Nicaragua esta especie se conoce de cuatro localidades siendo: Río Chiquito - Bluefields (Köhler, 2001) y Santa Lucia de Punta Gorda, Río Las piedritas en Nueva Guinea (Robleto, S. *et al.*, 2014) ambas localidades en la RACCS; El Castillo en Río San Juan (Köhler, 2001), y Cárdenas - Rivas en el pacífico de Nicaragua (Liza González, comunicación personal, 2017).

¹⁰ Esta especie se asocia generalmente con los pequeños arroyos en bosques húmedos de tierras bajas y bosques húmedos premontanos, pero también se extiende en áreas más secas a lo largo de los bancos de la corriente que apoyan el bosque galería (Savage, 2002), en Nicaragua se reporta de zonas que fueron bosques saludables, pero actualmente están fuertemente presionados por la deforestación considerando sus hábitats y poblaciones están severamente fragmentados, los últimos reportes indican que fueron encontradas en bosque de galería.

¹¹ La pérdida y fragmentación del hábitat para agricultura y ganadería; los cambios bruscos de temperatura, disminución de las precipitaciones como efecto del cambio climático serían las principales amenazas; y posiblemente afectación por *Chytridiomycosis* debido a que poblaciones han desaparecido drásticamente de áreas consideradas prístinas en Costa Rica y Panamá (Solís *et al.*, 2008).

¹² *C. raniodes* se considera altamente sensible a los cambios en las condiciones de sus hábitats, baja resistencia a las variaciones micro-climáticas, siendo de baja movilidad para desplazarse entre diferentes hábitats; presumiblemente se reproduce por desarrollo directo, al igual que otras especies de su género (Solís *et al.*, 2008; Stuart *et al.*, 2008).

5 EN PELIGRO CRÍTICO

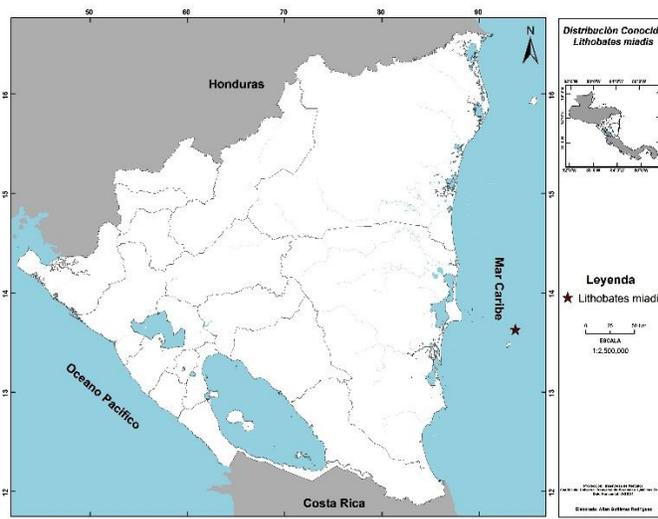
ANURA ¹
RANIDAE ²

³ *Lithobates miadis* (Barbour and Loveridge, 1929)

⁴ Rana Leopardo Isleña



⁶ Javier Sunyer - Isla Pequeña del Maíz, RACCS



⁸ Esta especie es endémica de Nicaragua, está restringida a Little Corn Island (3km²) frente a la costa caribeña. (Köhler, G. & Young, B. 2004).

⁹ Única localidad conocida en Nicaragua Isla Pequeña del Maíz, frente a las costas de Kukra en el caribe nicaragüense (Köhler, G. & Young, B. 2004), espécimen colectado por James L. Peters en diciembre de 1927 y depositado en el Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard el holotipo con n.º cat. MCZ Herp A- 14847 (MCZ-HU, 2015).

¹⁰ Es un habitante de la selva tropical húmeda de tierras bajas del caribe en Little Corn Island, que recibe más de 4.000 mm de precipitación al año. Para el año 2005 se reporta nuevamente la especie en la isla, existiendo una población saludable para entonces (Javier Sunyer, comunicación personal, 2017); posteriormente existen registros fotográficos de José M. Padiá (2009), Javier Sunyer (2010) y Brian Freiermuth en julio del 2011 (AmphibiaWeb, 2017). Por lo que se podría pensar que el hábitat de la especie no ha sido alterado o que la especie es fuertemente adaptativa a los cambios en sus hábitats.

¹¹ Las modificaciones del hábitat (desde fragmentación hasta desaparición), contaminación, radiación ultravioleta, cambios climáticos, introducción de especies exóticas y enfermedades son los principales factores para el declive de las poblaciones de. Anfibios (Sá. R. O., 2005), presentando mayor amenaza e

impacto de estos factores las especies insulares como es *L. miadis*. Según Köhler & Young (2004) las Islas del Maíz se están convirtiendo en un popular destino de vacaciones, la creciente industria del turismo probablemente conducirá a un aumento en el desarrollo de la infraestructura en las islas, lo que resultará en una desafortunada pérdida y degradación del hábitat.

¹² *L. miadis* no tiene datos actualizados sobre el estado de sus población la cual está restringida a un sistema insular siendo una población única; como el resto de sus congéneres se reproducen más de una vez al año principalmente durante el período lluvioso, utilizando pequeñas charcas permanentes o temporales, donde depositan cientos de huevos asegurándose subsistir ante las hostilidades ambientales, presenta baja resistencia al cambio en las condiciones de sus hábitats y puede tolerar o adaptarse a las variaciones medias de temperatura y humedad en su micro hábitats o hábitats. Sin embargo, Köhler & Young (2004) indica que este género es considerado resistente y adaptable a condiciones adversas.

5 EN PELIGRO CRÍTICO

ANURA ¹

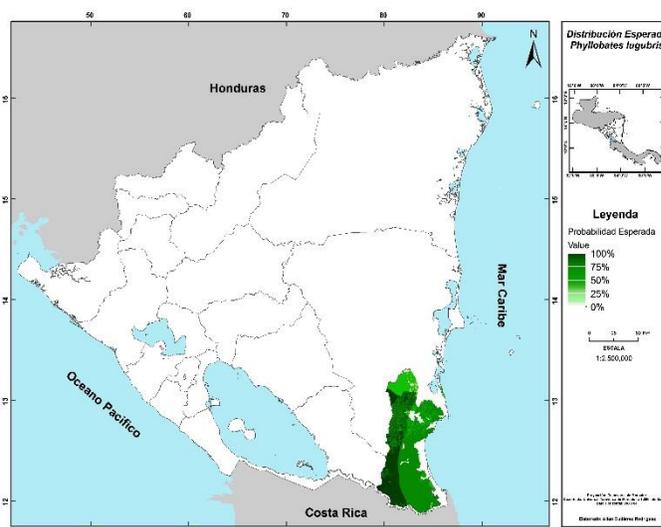
DENDROBATIDAE ²

³ *Phyllobates lugubris* (Schmidt, 1857)

⁴ Ranita Venenosa Rayada



⁶ Javier Sunyer -Bartola, Río San Juan



⁸ Esta especie se conoce desde las tierras bajas húmedas y marginalmente en la zona premontana del Atlántico, desde el extremo sureste de Nicaragua, pasando por Costa Rica hasta el centro de Panamá (incluidas las islas de la provincia de Bocas del Toro) y un solo ejemplar justo al oeste del Canal de Panamá, desde el nivel del mar hasta los 600 msnm (Savage, 2002; Köhler, 2011).

⁹ Se conoce de dos localidades para Nicaragua, el primer registro en 2001 fue colectado en Bartola, Río San Juan con *n. ° cat.* SMF 80992 y la segunda localidad fue reportada en 2003 en río Las Cruces en Caño Negro, Río San Juan con *n. ° cat.* SMF 84832 (Cody & Köhler, 2002; Sunyer *et al.*, 2009).

¹⁰ Es una especie terrestre y diurna del bosque húmedo de tierras bajas, puede estar presente en bosques secundario y en plantaciones. En Bartola se encontraron los individuos de esta especie a lo largo de una pequeña quebrada en el bosque en un barranco cortado por el arroyo, dentro del típico bosque del caribe y mínimamente perturbado (Cody & Köhler, 2002).

¹¹ En Nicaragua la deforestación está transformando severamente el hábitat de esta especie, llevándolo desde la fragmentación hasta la pérdida del mismo; aún se desconoce como el cambio climático está afectando a la especie en su proceso reproductivo y etapa de metamorfosis. Sin embargo, en otros países, esta especie ha sido registrada en plantaciones, pero siempre dependiente de la vegetación.

¹² *P. lugubris* por su biología y reportarse solo en zonas conservadas del país, su capacidad para desplazarse es baja, no tolera variaciones mínimas de temperatura y humedad en su micro hábitats o hábitats, por tanto, se considera no resistente a los cambios en las condiciones de sus hábitats. Los adultos se encuentran a menudo en las áreas rocosas de los arroyos del bosque. Los huevos se depositan en la hojarasca seca y los machos trasladan a los renacuajos a los arroyos para completar la metamorfosis (Cody & Köhler, 2002).

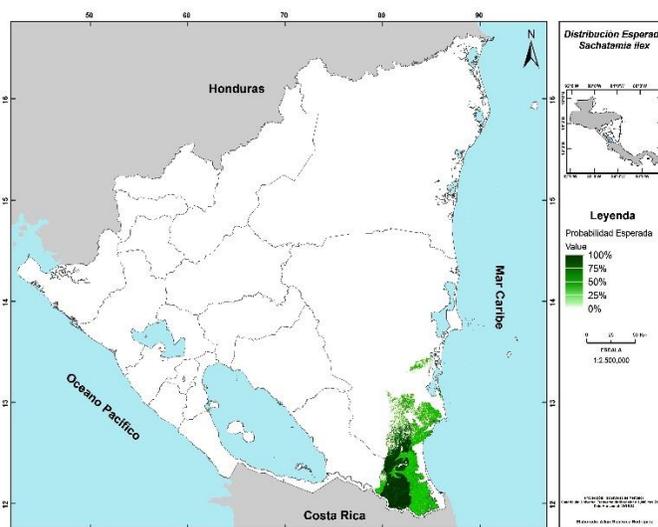
5 EN PELIGRO CRÍTICO

ANURA ¹

CENTROLENIDAE ²

³ *Sachatamia ilex* (Savage, 1967)

⁴ Rana de vidrio montana



⁶ Alejandro Solórzano - Costa Rica

⁸ Desde el sureste de Nicaragua hacia Panamá occidental y Colombia occidental, entre los 250 - 1420 msnm (Köhler, G. 2011).

⁹ Se conocen dos colectas de *S. ilex* (LACM 72910, 72914) para la localidad de Río Indio, departamento de Río San Juan de Nicaragua. (Ruiz & Buitrago, 2003; Sunyer J. 2009).

¹⁰ Habita en bosques conservados o secundarios del bosque tropical húmedo de tierras bajas y de montañas, se les observa sobre las hojas de arbustos y árboles que cuelgan a lo largo de arroyos, riachuelos; encontrándose entre los 180 a 1420 msnm (Kubicki, 2007; Solís *et al.*, 2010).

¹¹ La pérdida de los hábitats causada por la deforestación de los bosques naturales es la principal amenaza hasta el momento, sin embargo, otro factor latente es la afectación por el hongo quítrido. Woodhams *et al.* (2008) reporta el decline de las poblaciones por la invasión del quítrido en Panamá.

¹² *S. ilex* al ser dependiente de hábitats ripario en bosques conservados, ser arborícolas, presentar una baja movilidad y tendencia a ser territoriales se considera no toleran perturbaciones repentinas en sus hábitats como la deforestación, siendo muy propensas a desaparecer en condiciones no idóneas. No se está claro de su período reproductivo, pero deposita su masa de huevos sobre

el haz de las hojas de plantas o árboles que cuelgan sobre el riachuelo, cada masa contiene 15-25 huevos (Kubicki, 2007). Se desconoce el estado actual de su población.

5 EN PELIGRO CRÍTICO

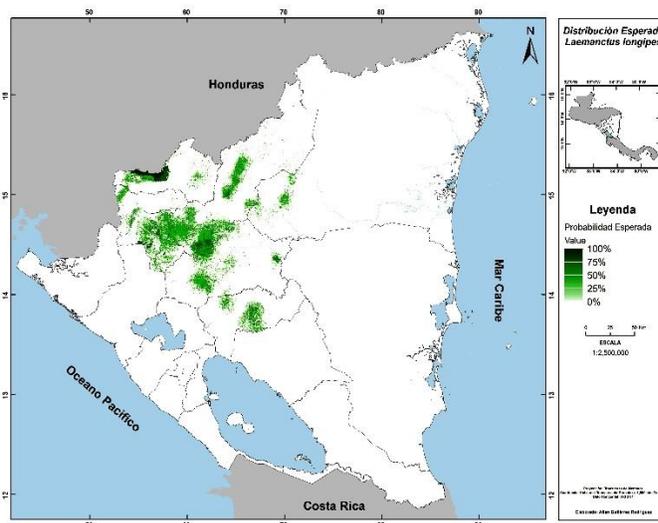
SQUAMATA (Sauria)¹
 CORYTOPHANIDAE²

³ *Laemantus longipes* (Wiegmann, 1834)

⁴ Lemacto Coludo



⁶ Lendre Vilá - España (Foto tomada en terrario)



⁸ Esta especie se distribuye desde México, donde se encuentra en el Estado de Veracruz en la vertiente del Golfo y en el Istmo de Tehuantepec en la vertiente del Pacífico, al sur y al este hasta el norte de Honduras, Belice y Guatemala, también tiene una población aislada en el centro de Nicaragua (Flores - Villela *et al.*, 2013). El rango de elevación se extiende desde el nivel del mar hasta los 1200 metros (Köhler, 2008).

⁹ En Nicaragua se conocen dos únicas localidades; primeramente, reportada por Villa J. (1971) para el departamento de Jinotega, y W. B. Richardson para 1909 en Camoapa, departamento de Boaco, con *n. ° cat.* MCZ: R-7317 (MCZ-UH, 2017).

¹⁰ Esta especie habita bosques tropicales, húmedos y secos, siendo una especie arbórea que se encuentra en el dosel de los árboles o entre ramas de estos bosques conservados y persiste en bosques de crecimiento secundario poco perturbado, pero no en áreas degradadas (Flores -Villela *et al.*, 2008; Calderón - Mandujano, 2002). Sin embargo, sus hábitats actualmente estarían muy fragmentados o pudieron desaparecer.

¹¹ En Nicaragua la deforestación a través de la extracción de madera y la conversión de la tierra a uso agrícola, se convierte en la principal amenaza en los sitios donde se ha reportado la especie. Así mismo indica Calderón -Mandujano (2002) que el cambio de uso de suelo provocan la pérdida y fragmentación de su hábitat natural y dadas las características de hábitos aparentemente muy específicos se estima que el riesgo puede ser mayor para la especie (Calderón-Mandujano, 2002).

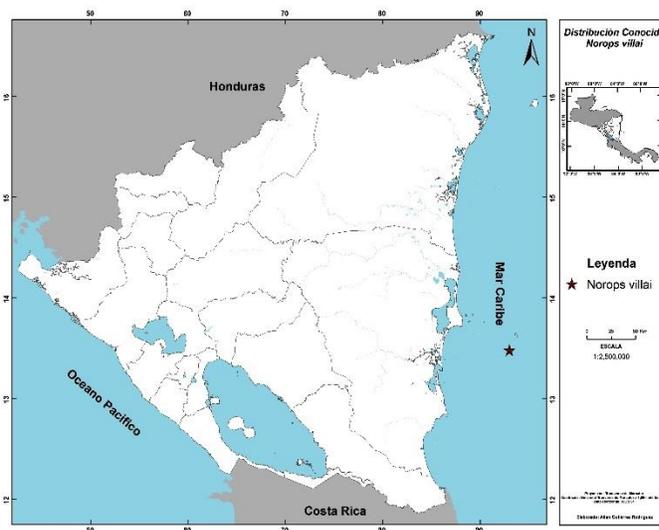
¹² *L. longipes* es considerado especialista dada sus costumbres arborícolas y al reportarlo en áreas de bosque conservado se considera de baja resistencia al cambio en sus hábitats, se estima que presenta poblaciones fragmentadas y reducidas. Es ovípara y se reproduce una vez al año y la hembra deposita de tres a seis huevos (Calderón Mandujano, 2002). Podría considerarse rara puesto que no se reportan individuos desde 1971 en el país.

5 EN PELIGRO CRÍTICO

SQUAMATA (Sauria)¹
 DACTYLOIDAE²

³ *Norops villai* (Fitch & Henderson, 1976)

⁴ Anolis isleño



⁶ Javier Sunyer - Isla Grande del Maíz, RACCS

⁸ Especie endémica de Nicaragua (Sunyer J. 2014).

⁹ Restringida a la Isla Grande del Maíz en el Caribe sur de Nicaragua con un área aproximada de 10 km², con n.° cat. KU 85723-29 colectados en junio de 1964, KU 159646-76 colectados en noviembre de 1975 (Fitch et al., 1976; Köhler, 2001; KUBI, 2016). Y el último reporte efectuado por Sunyer J. (2013) fue colectado en las laderas de Mount Pleasant, aproximadamente a 100 msnm.

¹⁰ Habitante del sistema insular, cuya vegetación es característica del bosque muy húmedo tropical, según Sunyer et al. (2013) la isla todavía conserva una vegetación importante para albergar especies herpetológicas; y únicamente las zonas costeras están siendo utilizadas para el turismo en la isla.

¹¹ La isla constituye una de las regiones más amenazadas en Nicaragua, debido a la destrucción de los hábitats, y de no controlarse

probablemente afecte dramáticamente la comunidad faunística de las islas (Sunyer & Köhler, 2010; Sunyer et al, 2013). El aumento de asentamientos humanos, crecimiento de la industria turística y la deforestación.

¹² *N. villai* al ser una especie endémica insular, ovípara y arborícola de movilidad media entre hábitats los cuales están siendo fragmentados puede llegar a no resistir las modificaciones de sus hábitats de manera agresiva, sin embargo, Sunyer

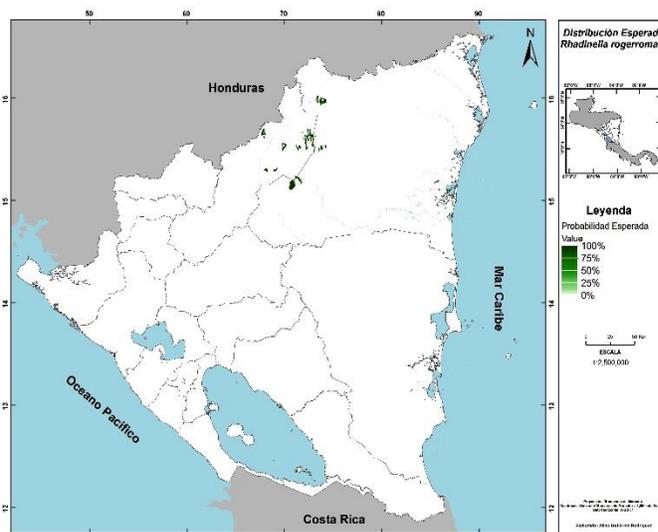
et al. (2013) indica parece ser una especie resistente a las alteraciones del hábitat ya que sus poblaciones en la isla se encuentran estables a pesar de modificaciones en el paisaje. Indicándonos que presenta mecanismos de adaptabilidad. Actualmente se desconoce la biología reproductiva de la especie, pero se considera, puede ser similar al resto de sus congéneres.

5 EN PELIGRO CRÍTICO

SQUAMATA (Sauria)¹
DIPSADIDAE²

³ *Rhadinella rogerromani* (Köhler and McCranie, 1999)

⁴ Hojarasquera colorada



⁶ Gunther Köhler - P.N. Cerro Saslaya, RACCN

⁸ Especie endémica de Nicaragua (Köhler and McCranie, 1999)

⁹ Única localidad en Nicaragua es el Parque Nacional Cerro Saslaya en la Reserva de Biósfera BOSAWAS, siendo el único espécimen colectado por G. Köhler y E. Köhler en abril de 1999 a 1450 msnm, cuyo holotipo es SMF 79156 (Sunyer J. 2014; Uetz *et al.*, 2017).

¹⁰ *R. rogerromani* está restringida al bosque nuboso del P.N. Cerro Saslaya (Sunyer J. 2014). Actualmente no se conoce otro ejemplar desde 1999.

¹¹ La deforestación y el cambio de uso del suelo, parece ser la única amenaza para la especie, provocando la pérdida y fragmentación de sus hábitats.

¹² Esta especie parece ser específica del bosque nuboso convirtiéndola en una especie muy sensible a las alteraciones del hábitats y variaciones climáticas; la especie es terrestre, semifosorial (Sunyer J. 2014) y ovípara (Uetz *et al.*, 2017), se considera se reproduce una vez al año, posiblemente su biología reproductiva sea similar a otros congéneres. Su población es única y se presume se encuentra aislada dada su preferencia de hábitats.

5 EN PELIGRO CRÍTICO

TESTUDINES ¹

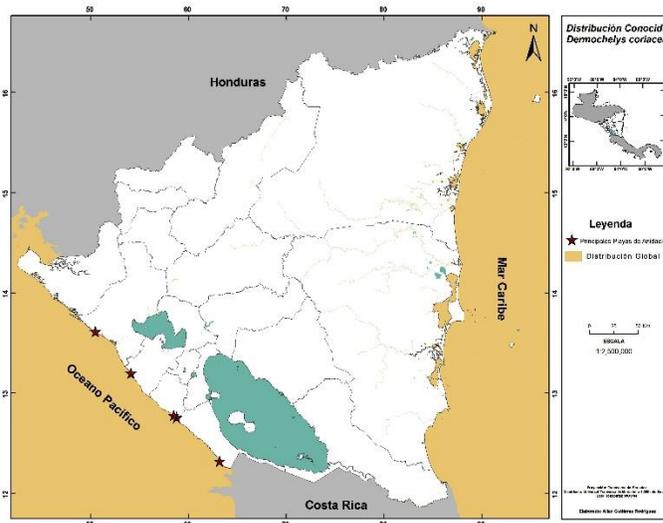
DERMOCHELYIDAE ²

³ *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) - Subpoblación del Océano Pacífico Oriental.

⁴ Tora, Guitora, Laud



⁶ Heydi Salazar



⁸ La tortuga Tora del Pacífico, se distribuye desde Baja California (México) hasta el centro de Chile, con anidación en playas primarias y secundarias representadas por sitios principales en México, Costa Rica y Nicaragua (Grupo de Especialistas de Tortugas Marinas-UICN y LaudOPO, 2012; Wallace *et al.*, 2013).

⁹ Existen reportes de anidaciones a lo largo de la franja costera del Pacífico de Nicaragua (MARENA y Fauna & Flora Internacional, 2007), para los Municipios El Viejo - Chinandega; Santa Teresa - Carazo; León- León; Tola y San Juan del Sur - Rivas. Se cuenta con tres playas claves: Veracruz de Acayo - Refugio de Vida Silvestre Río Escalante- Chacocente, Reserva Natural Isla Juan Venado, Playa Salamina y Costa Grande (Salazar *et al.*, Temporada 2015- 2016).

¹⁰ Las tortugas laúd hacen grandes migraciones en las diferentes estaciones del año (Wallace, 2013), habitando Playas tropicales, Playas arenosas, aguas neríticas, oceánicas del Pacífico y Caribe (FFI, 2017). En Nicaragua está protegida por Veda Nacional Indefinida (RM N° 001.01.2015) y Apéndice I de CITES.

¹¹ Entre las principales amenazas están el saqueo y extracción ilegal de huevos, captura incidental de adultos por interacción con redes de la pesca artesanal, afectación de neonatos y adultos por pesca con explosivos, desarrollo costero y circulación de cuadraciclos en las playas de anidación modifican la topografía de la playa y compacta las anidaciones. Afectación del éxito de eclosión y la proporción de sexos en los neonatos debido al incremento de las temperaturas y

marejadas que afectan anidaciones o reducen el área de anidación, producto del cambio climático (FFI, 2017).

¹² Esta especie presenta una tasa de crecimiento y reproducción lento, alcanzando su madurez sexual entre los 10 y 15 años de edad (Paso pacifico, 2017). Desova un promedio de 71 huevos en cada anidación, regresa cada 3 -8 años a las playas de anidación donde depositan sus huevos entre 5 y 6 veces ese año (Paso pacifico, 2017).

5 EN PELIGRO CRÍTICO

TESTUDINES ¹

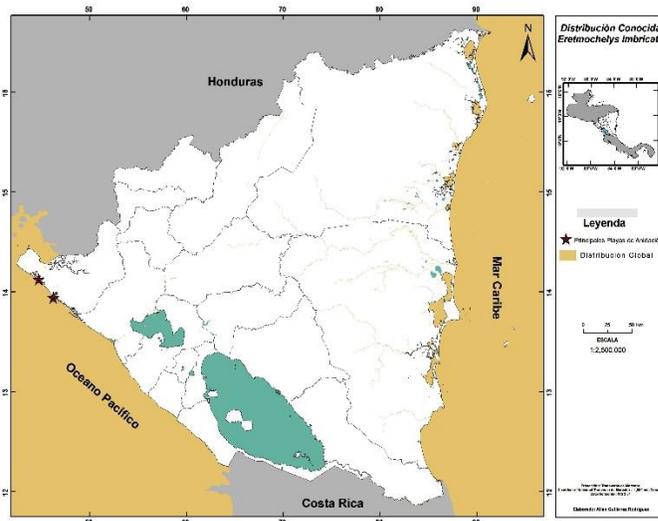
CHELONIDAE ²

³ *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766).

⁴ Tortuga carey, Piñuela



⁶ Eduardo Altamirano



⁸ En aguas tropicales y subtropicales de los océanos Índico, Pacífico y Atlántico. En el Océano Pacífico Oriental su rango de anidación es entre México y Ecuador, pero se encuentra en aguas entre los Estados Unidos y hasta Perú (FFI, 2017).

⁹ Los sitios más importantes de anidación en el Caribe son los Cayos Perlas y Playa El Cocal. En el Pacífico el sitio más importante es el R.V.S. Estero Padre Ramos y Aserradores (ambos en Chinandega). Otros reportes esporádicos de anidación en el R.V.S. Isla Juan Venado (León), R.V.S. Río Escalante-Chacocente (Carazo) y el R.V.S. La Flor (Rivas). Y aunque anida en otras playas de Nicaragua, sus poblaciones son muy pequeñas y diezmadas (FFI, 2017; Paso Pacífico, 2017).

¹⁰ Toda la línea costera del Pacífico, particularmente aguas neríticas donde hay arrecifes rocosos y coralinos, así como ecosistemas de manglar. En Nicaragua, durante migraciones de post-anidación de hembras de tortuga carey se observó el uso de bahías, lagunas y estuarios rodeados de manglares, usualmente con fondos de lodo (Gaos et al., 2012).

¹¹ Extracción ilegal de huevos, pesca incidental (principalmente con uso de redes agalleras) (Gaos et al., 2013), uso del caparazón (carey) para artesanía, pesca con explosivos los esteros de manglar y arrecifes rocosos, alteración/destrucción de sus áreas de anidamiento y forrajeo principalmente por el uso de la franja costera por el desarrollo turístico y granjas camaroneras, Cambio climático por sus efectos de inundación de nidos (particularmente vulnerable en los esteros donde hay bajo

relieve) y potencial de feminización de las crías (FFI, 2017). Está protegida por el Sistema Nacional de Veda Indefinida (RM N° 001.01.2015) y Apéndice I de CITES.

¹² Esta especie presenta una tasa de crecimiento y reproducción lento, alcanzando su madurez sexual entre los 20 y 25 años de edad (Paso pacifico, 2017). Deposita en promedio 155 huevos y ocasionalmente hasta más de 200 huevos por nido, regresa a anidar al país cada 2 - 3 años y durante el período de anidación deposita hasta 5 veces sus huevos en la playa (Paso pacífico, 2017).

EN PELIGRO CRITICO “Posiblemente extintas” (EPC_{PE}) 11 especies fueron incluidas con esta mención, según las directrices de uso de las categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN (versión 13, 2017) dichas especies deben incluirse si tras un examen equilibrado de la evidencia, resulta que la extinción es más probable que la supervivencia y si las especies desaparecieron de los sitios en los últimos diez años o tres generaciones (deberá tomarse el periodo más largo), para que estas especies sean incluidas con la presente mención, la cual identifica aquellas especies que probablemente se hayan extinguido, pero para las que existe una pequeña posibilidad que todavía puedan existir.

Por tanto si una especie no ha sido reportada a través de fotos, capturas o avistamiento durante la incursión a campo en las áreas, hábitats o localidades conocidas para la especie en los últimos 50 años “Regla del medio siglo” en base a la última publicación científica y/o colecta registrada formalmente en una colección de museo; tomando en cuenta las condiciones y características topográficas y ecosistemicas de Nicaragua, la especie es etiquetada en la categoría de En Peligro Crítico con la mención de “Posiblemente extinta” siendo de alta prioridad y forman parte del grupo de especies amenazadas: *Oedipina collaris*, *Oedipina cyclocauda*, *Marisora maganacornae*, *Dendrophidion rufiterminorum*, *Geophis dunni*, *Pseudelaphe flavirufa*, *Tantilla supracincta*, *Tantilla ruficeps*, *Tantilla shistosa*, *Drymobius rhombifer* y *Lachesis stenophrys*.

Esta mención “Posiblemente extinto” tiene el objetivo de identificar aquellas especies En Peligro Crítico que ya están probablemente extintas, pero cuya extinción está aún pendiente de confirmación, evitando subestimar considerablemente la realidad de dichas especies en la diferente taxon, las especies calificadas con la mención “Posiblemente extinto” se incluirán dentro de los límites de las estimaciones de la cifra de extinciones recientes para indicar una incertidumbre plausible en la tasas de extinción contemporáneas (UICN, 2017). En la actualización de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2018-1, se menciona el redescubrimiento de cuatro especies de anfibios consideradas como En peligro Crítico “posiblemente extintas” fueron redescubiertas en Colombia y Ecuador entre ellos destacamos a *Rhaebo colomai* (sapo Carchi Andes) conocido solo en el noroeste de Ecuador y en el sudoeste de Colombia, este sapo se vio por última vez en Ecuador en septiembre de 1984. También se pensó que había desaparecido de Colombia, lo que llevó a su clasificación como En Peligro Crítico (posiblemente extinto). Sin embargo, una nueva subpoblación fue descubierta en Colombia, su mayor amenaza es el cambio de hábitat, la fragmentación y la pérdida, especialmente debido a la expansión de la frontera agrícola, la tala y la minería. Ha sido reevaluado como En Peligro. Así mismo *Atelopus nanay* anfibio endémico ecuatoriano, esta especie no se había registrado desde julio de 1989 a pesar de las encuestas dentro de su rango, lo que sugiere una grave disminución de la población. En 2004 se evaluó como En Peligro Crítico (Posiblemente Extinto) debido a la quitridiomycosis. Sin embargo, en 2007 se avistó un individuo y se encontraron siete hembras en 2008. Aunque se ha redescubierto, se sospecha que la población sigue disminuyendo debido a la pérdida y degradación del hábitat y la depredación por la trucha introducida.

Sunyer J. (2009) plantea que las especies endémicas son consideradas de alta vulnerabilidad debido a su distribución restringida, debido a que se encuentran en pequeñas áreas de hábitats especializados y sólo un grado relativamente pequeño de perturbación de esos hábitats pondría en peligro estas especies. De las once especies endémicas reportadas por Sunyer J. (2014) actualmente *Marisora maganacornae* y *Geophis dunnii* están En Peligro Crítico “Posiblemente extintas” (EPC_{PE}), quedando nueve especies endémicas que ocupan las categorías de EPC (6 sp.) y EP (3 sp.), conformado por siete anfibios y dos reptiles.

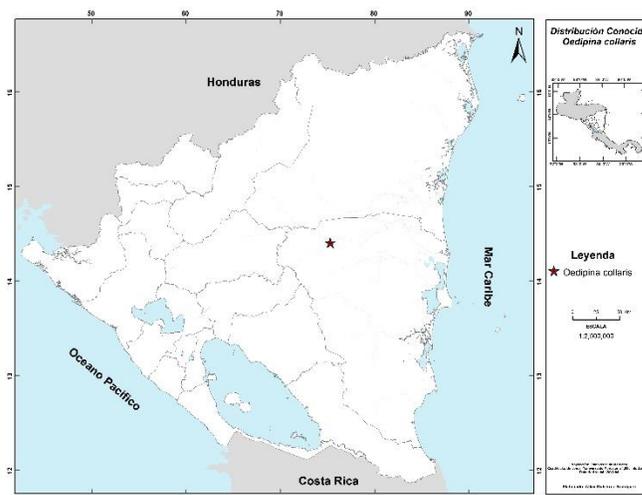
5 EN PELIGRO CRÍTICO “Posiblemente Extinta”

CAUDATA ¹

PLETHODONTIDAE ²

³ *Oedipina collaris* (Stejneger, 1907)

⁴ Salamandra lombriz de collar



⁶ Museo Nacional de Historia Natural (NMNH) -
Instituto Smithsonian

⁸ Se distribuye muy escasamente en las tierras bajas del Caribe, desde el este de Nicaragua pasando por Costa Rica hasta el centro de Panamá, alcanzando 600 msnm (Ibáñez, R. *et al.*, 2008).

⁹ Unica localidad reportada en Nicaragua es para el Caribe Sur, Mina Topaz, 90 millas al noroeste de Bluefields y 50 millas en línea recta a la costa, elevación 120 m. Holotipo: USNM 37350 (BRAME, A. H. 1968). Han pasado cincuenta años desde su primer reporte en el país y durante ese período no han existido nuevos registros para la especie en el territorio nacional.

¹⁰ Habita en los bosques tropicales húmedos y muy húmedos de tierras bajas (Ibáñez *et al.*, 2008). Mina Topaz donde se reportó inicialmente, en la actualidad presenta un alto grado de intervención humana por lo cual los remanentes de bosques han desaparecido cambiando el uso de suelo a sistemas ganaderos, agrícolas y asentamientos humanos.

¹¹ Se considera que la especie ha sido muy afectada por la destrucción de su hábitat como consecuencia de la tala del bosque para el desarrollo agrícola, la cría de ganado y asentamientos humanos (Ibáñez *et al.*, 2008).

¹² Es una especie rara, presumiblemente de desarrollo directo (Ibáñez *et al.*, 2008), se considera se reproduce una vez al año, presenta una baja resistencia a las variaciones micro-climáticas y no tolera los cambios en las condiciones de sus hábitats. La mayoría de las especies del género *Oedipina* son de hábitos semifosoriales, típicamente se encuentran cerca de los márgenes de los cursos de agua, parcialmente enterrados en arena o grava u ocultos bajo las rocas, cortezas de árboles caídos o madrigueras de insectos en trocos podridos (Savage 2002).

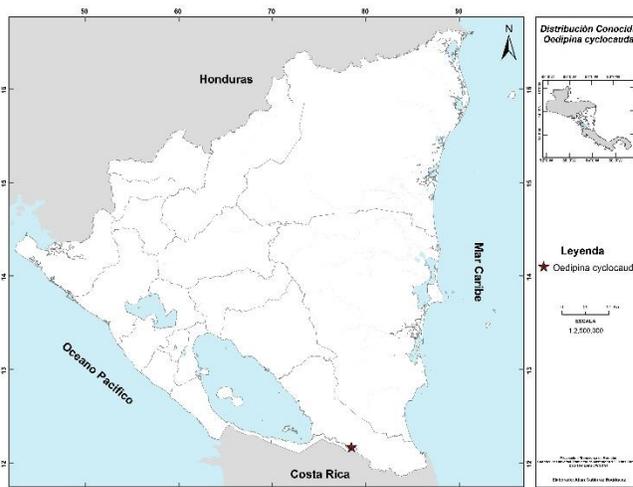
5 EN PELIGRO CRÍTICO “Posiblemente Extinta”

CAUDATA ¹

PLETHODONTIDAE ²

³ *Oedipina cyclocauda* (Taylor, 1952)

⁴ Salamandra lombriz



⁶ José G. Martínez Fonseca - Nueva Guinea

(Especie morfológicamente parecido a *O. cyclocauda*, solo un análisis genético puede caracterizar dicha especie)

⁸ Desde el extremo noreste de Panamá, distribuyéndose a través de la vertiente del Criebe de Costa Rica y Nicaragua hasta el norcentro de Honduras, generalmente por debajo de 600 m de altitud (Ibáñez, R. *et al.*, 2008).

⁹ Única localidad reportada en Nicaragua es para Río San Juan, Finca El Tamagás, aproximadamente 1.5 km al sur del Castillo *n.º cat.* KU 173532. (Sunyer *et al.* 2011). Esta especie tiene aproximadamente 65 años desde su primer registro en el país y durante ese período no han existido nuevos reportes para la especie en el territorio nacional.

¹⁰ Por lo general habita en los bosques tropicales muy húmedos y húmedos de tierras bajas de la vertiente del caribe, puede sobrevivir en bosques poco perturbados donde todavía hay árboles altos (Ibáñez *et al.*, 2008; Savage, 2002). Se registra en plantaciones de café de sombra en Honduras (Ibáñez *et al.*, 2018).

¹¹ La principal amenaza es la sequía de los suelos como resultado de la pérdida de árboles, esto está sucediendo a través de gran parte de su área de distribución

debido a la expansión de la agricultura y los asentamientos humanos, así como la explotación forestal (Ibáñez *et al.*, 2008).

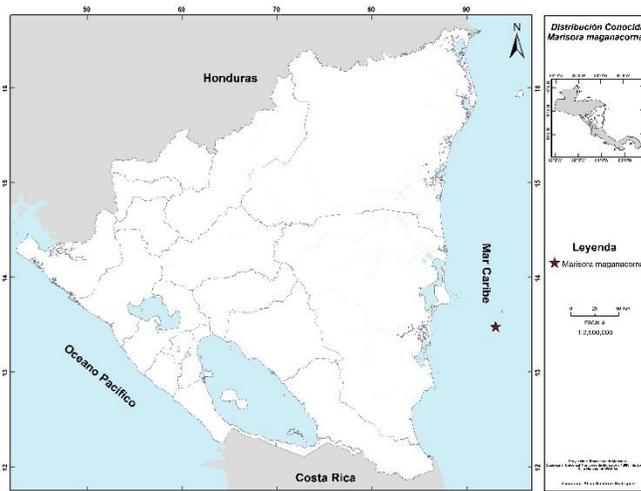
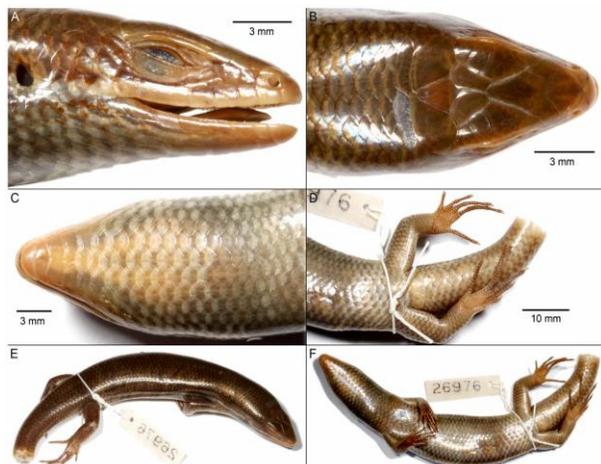
¹² Es terrestre y semifosorial, su reproducción es mediante desarrollo directo y no depende del agua para desarrollarse (Ibáñez *et al.*, 2008); se considera se reproduce una vez al año, presenta una baja resistencia a las variaciones microclimáticas y no tolera los cambios en las condiciones de sus hábitats.

5 EN PELIGRO CRÍTICO “Posiblemente Extinta”

SQUAMATA (Sauria)¹
MABUYIDAE²

³ *Marisora maganacornae* (Hedges & Conn, 2012)

⁴ Chumba lucia de Isla Grande del Maíz



⁶ Holotipo: MCZ R-26976 - Imagen tomada de Hedges & Conn, 2012.

⁸ Especie endémica de Nicaragua (Hedges & Conn, 2012).

⁹ Único espécimen y localidad conocida es el obtenido por James L. Peters entre el 10 de diciembre de 1927 y el 3 de enero de 1928, quien la reporta en Nicaragua para la Isla Grande del Maíz, (Barbour, T. & Loveridge, A. 1929). Hedges & Conn (2012) mediante una revisión sistemática de los esquinquidos neotropicales, análisis moleculares y morfológicos resucitan y describen a *M. maganacornae* como especie endémica de Isla Grande del Maíz en Nicaragua. Se desconoce la localidad exacta en la Isla Grande del Maíz donde se colectó el holotipo MCZ R-26976 correspondiente a un macho adulto (Hedges & Conn, 2012). Este espécimen fue reportado en 1929 y lleva casi un siglo sin colectarse en Nicaragua.

^{10, 12} El hábitat y ecología de esta especie es desconocida; sin embargo, las especies pertenecientes a la subfamilia Mabuyinae son ovovivíparas pero no hay información específica sobre la reproducción de esta especie (Hedges & Conn, 2012).

¹¹ Hedges & Conn (2012), consideran que la principal amenaza que pudo tener esta especie fue el cambio de uso de la tierra en la isla, perdiendo su hábitat natural quedando la especie expuesta a amenazas por la depredación de pequeños mamíferos como son ratas negras (*Rattus rattus*) y otros mamíferos introducidos

siendo la amenaza potencial para la especie, pues se considera que algunos congéneres pueden tolerar hábitats fuertemente perturbados.

5 EN PELIGRO CRÍTICO “Posiblemente Extinta”

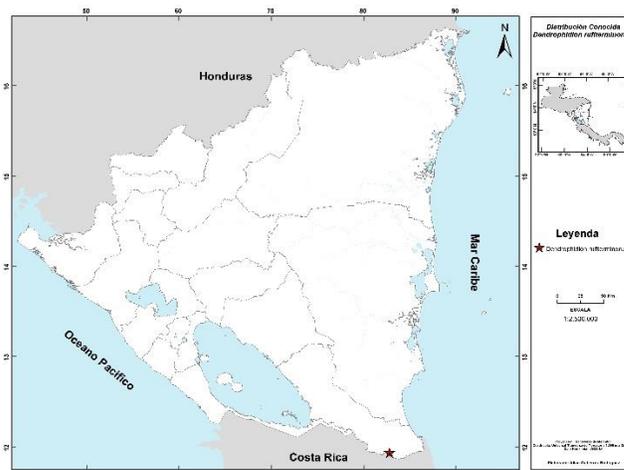
SQUAMATA (Serpentes)¹
COLUBRIDAE²

³ *Dendrophidion rufiterminorum* (Cadle and Savage, 2012)

⁴ Sabanera nuca café



⁶ Holotipo: USNM 14220 - Imagen tomada de Cadle & Savage, 2012.



⁸ Tiene una distribución disjunta, presenta poblaciones en el centro de Belice, sureste de Guatemala y norte de honduras en la vertiente del caribe, posteriormente en el sureste de Nicaragua a lo largo de la frontera con Costa Rica, en Costa Rica se conoce de la vertiente caribeña y en tierras altas de la vertiente del pacifico, registros altitudinales van de 30 - 915 m; esta especie es poco frecuente o rara en gran parte de su área de distribución, especialmente en el sur de Nicaragua y Costa Rica (Cadle & Savage, 2012).

⁹ Único espécimen conocido para Nicaragua de *D. rufiterminorum*, es una muestra obtenida por John Bransford en 1885, no hay localidad conocida probablemente sea a lo largo del Río San Juan en el sureste de Nicaragua entre El Castillo y San Juan del Norte, Paratipo USNM 14220 (Savage 1973; Stafford, 2002). Este espécimen se colecto en 1885 y lleva más de 100 años sin colectarse o reportarse en Nicaragua.

¹⁰ Se desconoce del hábitat y ecológica de la especie, es considerada un especie rara o poco frecuente (Cadle & Savage, 2012), sin embargo, McCranie (2011) afirma que en Honduras habita en bosque húmedo de tierras bajas y bosque húmedo premontano (Cadle & Savage, 2012).

^{11, 12} En países vecinos donde aún existen reportes recientes de la especie, podríamos considerar su principal amenaza es o ha sido la pérdida del hábitat como

consecuencia de la tala y cambio del uso de suelo; además al ser una especie de gran tamaño se vería amenazada por el exterminio a mano de pobladores. Podría ser una especie ovípara al igual que otras especies del género *Dendrophidion* (Savage, 2002).

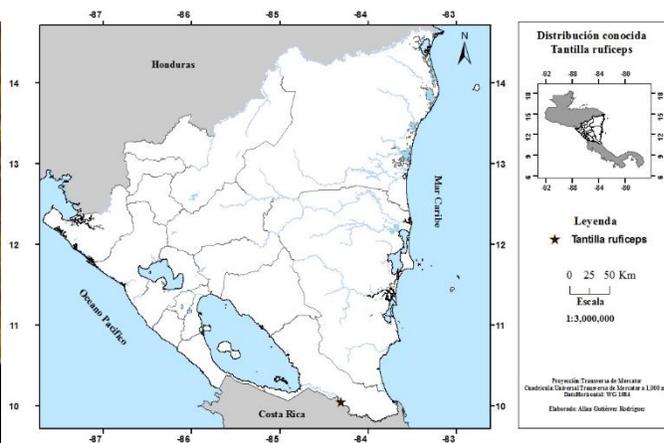
5 EN PELIGRO CRÍTICO “Posiblemente Extinta”

SQUAMATA (Serpentes) ¹

COLUBRIDAE ²

³ *Tantilla ruficeps* (Cope, 1894)

⁴ Cabeza plana lineada



⁶William Booker - Puntarenas, Costa Rica

⁸ Esta especie se encuentra en las tierras bajas y regiones premontanas en la vertiente Caribe de Nicaragua y Costa Rica, y en la vertiente del Pacífico de Costa Rica y el oeste de Panamá (Savage 2002). Rango de elevación se extiende desde cerca del nivel del mar hasta 1600 metros (Wilson y Johnson 2010).

⁹ Savage (2002) resucitó a *T. ruficeps* de la sinonimia de *T. melanocephala* de Wilson y Mena (1980). En el país solo hay un espécimen de *T. ruficeps* con Paratipo USNM 15205 sin datos de colecta más que Nicaragua (Wilson & Mena, 1980); a juzgar por el colector proviene de Río San Juan, siendo colectado en el siglo XIX (Javier Sunyer, comunicación personal, 2017), por tanto, lleva más de un siglo sin colectarse o reportarse en Nicaragua.

¹⁰ Se trata de una especie esencialmente diurna relativamente rara, terrestre semifosorial y nocturna, que habita en la hojarasca del bosque seco, húmedo tropical y húmedos no perturbados (Batista *et al.* 2013; Muñoz, F. 2012), en países donde aún existen registros actualizados de la especie.

^{11, 12} Las amenazas son poco conocidas en países vecinos; sin embargo, dada la preferencia de hábitats y baja movilidad de la especie, se vería afectada por el cambio de uso de suelo, tala y quema del bosque, las variaciones micro-climáticas y cambios en sus micro-hábitats podrían ser sus principales amenazas. La biología reproductiva de esta especie no se conoce con certeza; presumiblemente, como el resto de los miembros del género sea ovípara (Muñoz F. 2012).

5 EN PELIGRO CRÍTICO “Posiblemente Extinta”

SQUAMATA (Serpentes) ¹

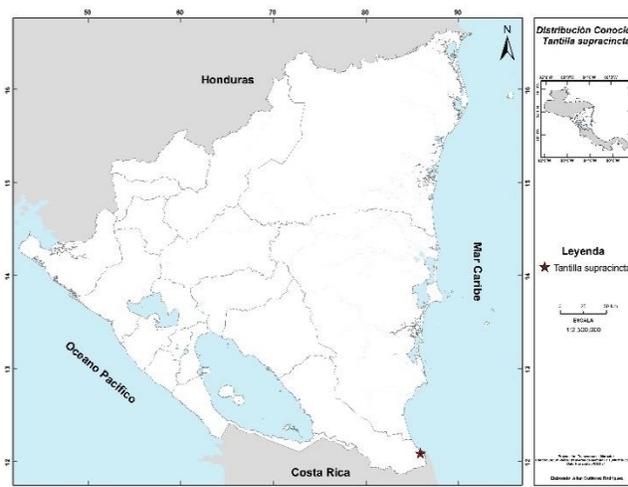
COLUBRIDAE ²

³ *Tantilla supracincta* (Peters, 1863)

⁴ Tragaciempiés coralina



⁶ Alejandro Solórzano - Costa Rica



⁸ Se distribuye desde el sureste de Nicaragua hasta el Ecuador desde el nivel del mar hasta los 850 metros de elevación (Köhler, 2003).

⁹ Existe un solo espécimen reportado en el departamento de Río San Juan colectado en diciembre de 1901 (MPM H: 420) por Biersach, A y Fidlin, JF., en San Juan del Norte. Köhler G. (2001) hace referencia a *T. supracincta* basado en la revisión efectuada por Wilson LD en 1982 para el género *Tantilla* en Centroamérica, basándose en la colecta MPM 420. Desde entonces no se conoce de ningún otro ejemplar, por tanto, la especie tiene más de un siglo de no registrarse para el país.

¹⁰ En países donde aún se registra, habita de forma restrictiva en el ecosistema de bosque lluvioso de tierras bajas, en sitios bien conservados (Sunyer J., 2009). Es una especie de hábitos terrestres y semifosoriales, se encuentra debajo de piedras y troncos en descomposición (Solórzano, 2004; Savage, 2002).

¹¹ Esta especie es poco conocida puede pasar desapercibida debido a sus hábitos fosoriales y pequeño tamaño (Solórzano, 2004); sin embargo, puede verse afectada por matanza a mano de pobladores, dado que es similar a las serpientes de coral y por la actividad agrícola y ganadera que ocasiona fragmentación del bosque.

¹² *T. supracincta* se valora como una especie, que no resiste los cambios de condiciones del hábitat debido a su baja capacidad para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos; es semifosorial y ovípara (Muñoz, 2012), relativamente rara, dependiente del hábitat, se considera es afectada por variaciones mínimas

de temperatura y humedad en su micro-hábitat. Se conoce muy poco de su biología reproductiva.

5 EN PELIGRO CRÍTICO “Posiblemente Extinta”

SQUAMATA (Serpentes) ¹

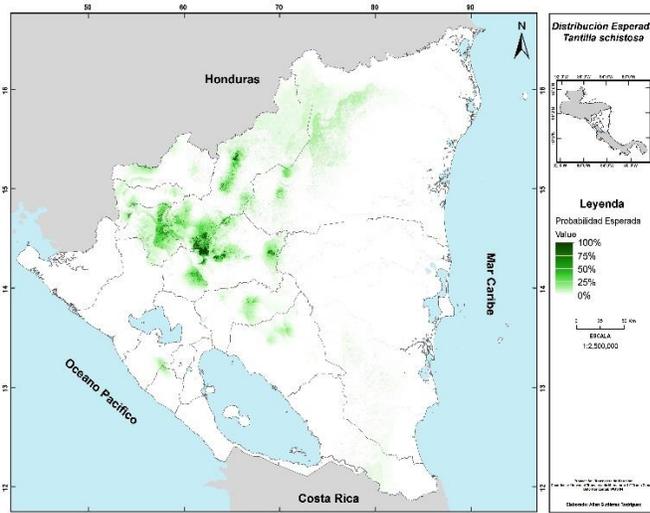
COLUBRIDAE ²

³ *Tantilla schistosa* (Bocourt, 1883)

⁴ Tragaciempies Coliroja



⁶ Alejandro Solórzano - Costa Rica



⁸ Esta especie se encuentra en poblaciones separadas en las elevaciones bajas e intermedias de la vertiente atlántica de Veracruz y la vertiente del Pacífico de Oaxaca, México, hacia el sur a través de América Central hasta llegar a Panamá. Hay una población aparentemente disjunta en el norte de Belice y el sur de Quintana Roo, México. (Wilson y Johnson 2010).

⁹ En Nicaragua solo se conocen dos localidades registrándose para el departamento de Matagalpa a una altura de 960 m.s.n.m. Los dos especímenes registrados están bajo el número de catálogo UMMZ 116525 ubicado en el Museo de Zoología de la Universidad de Michigan State en 1956 y KU 86247 en el Museo de Zoología de la Universidad de Kansas en 1964, es decir que los últimos reportes tienen 61 y 53 años respectivamente sin registrarse para Nicaragua.

¹⁰ En Nicaragua no se conoce una descripción del hábitat de donde fue reportado, más que la altura de 960 msnm. Pero en los países vecinos se reporta desde los 60 - 1600 msnm (Wilson y Mata 2015) es una especie poco común de hábitos terrestres y semifosorial (Solórzano, 2004). Generalmente vive en bosques húmedos, sin embargo, se reporta en la hojarasca húmeda en cafetales, bosques degradados, tierras agrícolas y bosques húmedos no perturbados, esta serpiente se alimenta principalmente de ciempiés y larvas de insectos (Savage 2002).

¹¹ No es una especie que tenga comercialización nacional e internacional, no está presionada por casería, la pérdida del hábitat es la única amenaza para esta

especie. Pasa desapercibida por ser una especie de comportamiento fosorial y únicamente sale de su nicho para alimentarse.

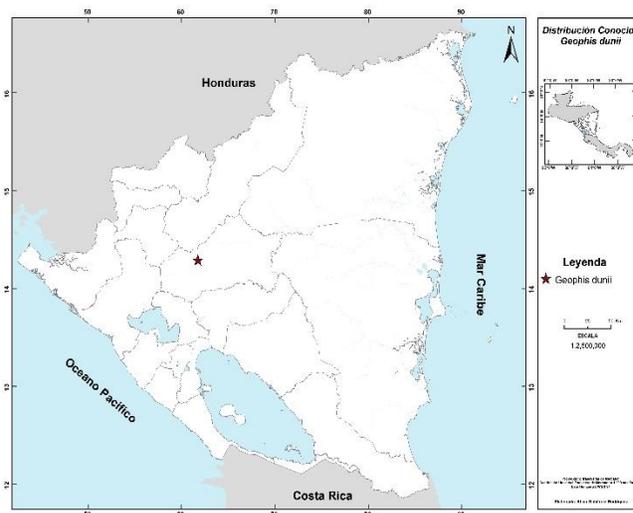
¹² Esta especie se evalúa con una resistencia media a los cambios bruscos del ambiente por su baja capacidad de movilización dentro del bosque, así mismo su capacidad reproductiva posiblemente sea una vez al año, siendo similar al comportamiento reproductivo del género. Se reporta en varios ecosistemas por lo que parece adaptarse al cambio en su hábitat.

5 EN PELIGRO CRÍTICO “Posiblemente Extinta”

SQUAMATA (Serpentes)¹
COLUBRIDAE²

³ *Geophis dunni* (Schmidt, 1932)

⁴ Culebrita de tierra



⁶ Josiah Townsend (Holotipo MCZ 17087)

⁸ Especie endémica de Nicaragua (Sunyer, J. 2014). El rango de elevación es desconocido, pero se presume sea entre 700 y 1600 msnm (Wilson *et al.*, 2013).

⁹ EL único espécimen conocido, es una hembra adulta extraída del estómago de una serpiente coralina *Micrurus nigrocinctus* (MCZ 17087), recogida por W. B. Richardson durante o antes de 1909 en "Matagalpa, Nicaragua". Se desconoce la localidad exacta donde se colectó el Holotipo (MCZ) 31870 (Townsend, 2006; Townsend & Wilson, 2007; Schmidt, 1932). Este espécimen fue colectado en los 1900 y lleva más de un siglo sin colectarse o reportarse en Nicaragua.

^{10, 11, 12} Se desconoce del hábitat, ecológica, y amenazas de la especie, literalmente lo único que se sabe acerca de *G. dunni* es que, en una ocasión, un único individuo fue comido por un *Micrurus nigrocinctus* (Townsend, 2006), la especie probablemente sea fosorial (Wilson *et al.*, 2013).

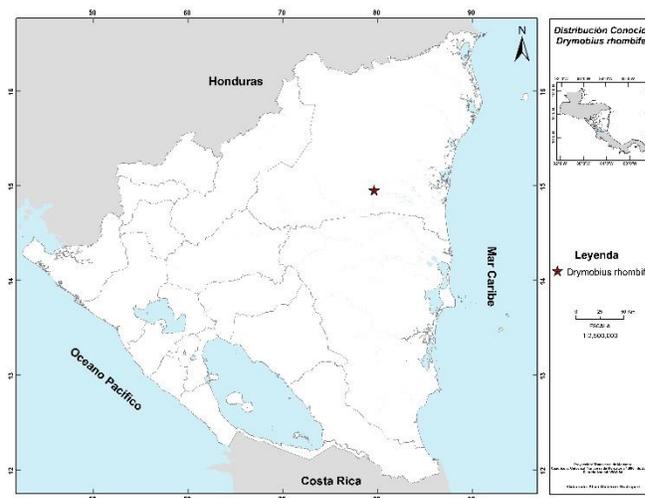
5 EN PELIGRO CRÍTICO “Posiblemente Extinta”

SQUAMATA (Serpentes) ¹

COLUBRIDAE ²

³ *Drymobius rhombifer* (Günther, 1860)

⁴ Zorcuatilla



⁶ Alejandro Solórzano - Costa Rica

⁸ Se distribuye desde Nicaragua hasta Panamá y sur América en Ecuador, Venezuela, Colombia, cuenca alta del Amazonas en Brasil y norte de Bolivia (Solórzano, 2004; Savage, 2002; Stafford & Castro, 2010).

⁹ Existe un solo espécimen colectado para Nicaragua, cuyo número de catálogo es AMNH: 12649 sin datos de colector, lugar y fecha de colecta. Köhler (2001) examina el espécimen y lo reporta para el Caribe norte de Nicaragua. El espécimen data cerca de 1894 (Javier Sunyer, comunicación personal, 2017), por tanto, tiene más de un siglo de no colectarse o registrarse en el país.

¹⁰ Habita de forma restrictiva en el ecosistema de bosque húmedo y muy húmedo de tierras bajas de acuerdo a las localidades reportadas en el país (Sunyer J. 2009), también en bosque premontano húmedo y selva (Savage, 2002).

¹¹ En países donde aún se registra la especie, sus principales amenazas son la pérdida y degradación del hábitat como causa de la expansión agrícola, ganadera y asentamiento humanos (Stafford & Castro, 2010) así mismos pudo ser afectada en Nicaragua.

¹² *D. rhombifer* se valora como una especie de resistencia media ante los cambios de condiciones de su hábitat; es terrestre y ovípara (Muñoz, 2011), relativamente rara, dependiente del hábitat, se considera tolera o adapta variaciones moderadas de temperatura y humedad en su micro-hábitat. Se conoce muy poco de su biología

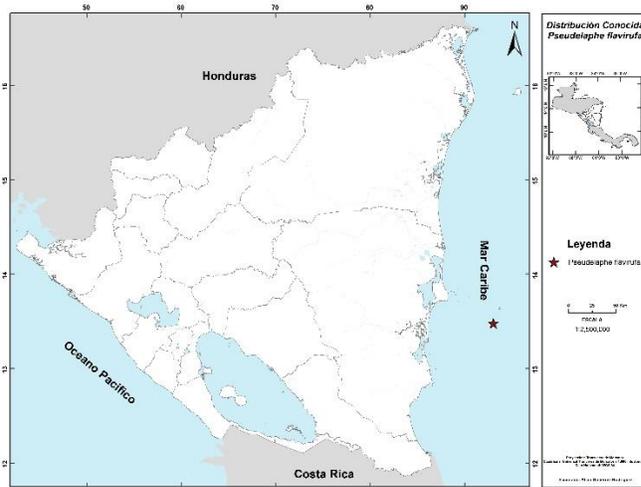
reproductiva y no existen datos poblacionales de la especie (Stafford & Castro, 2010).

5 EN PELIGRO CRÍTICO “Posiblemente Extinta”

SQUAMATA (Serpentes) ¹
 COLUBRIDAE ²

³ *Pseudelaphe flavirufa* (Cope, 1867)

⁴ Ratonera manchada, Ratonera



⁶ Adam Radage - México

⁸ Desde las tierras bajas de la vertiente atlántico de México a Belice septentrional y central, continua hacia el sur hasta el norte de Honduras y en Corn Island, Nicaragua (Köhler, G. 2008; Lee, J. 2007).

⁹ El primer registro y colecta conocida para Nicaragua, lo reporta Herndon G. Dawling en 1952 para Corn Island con n^o.cat. AMNH 23887 sin datos de colector ni año; posteriormente equivocadamente Campbell & Howell (1965) y Köhler G. (2001) hacen referencia a la colecta LACM 14770 actualmente con n. ° cat. LACM 21562 reportada para el departamento de Managua, 20 km al NW de Managua en 1955 y colectada por Howell como *P. flavirufa*, sin embargo, en 1992 fue revisada e identificada por Dowling como *Senticolis triaspis triaspis*. Lo único que diferencia a *P. flavirufa* de *S. triaspis* es el número de escamas supralabiales y número de escamas que penetran la órbita (Köhler, 2001). Recientemente Gómez *et al.* (2011) reporta *P. flavirufa* para Matiguás - Matagalpa y Sunyer *et al.* (2014) para la Ecoposada Tisey en Reserva Natural Tisey - Estanzuela departamento de Estelí, sin embargo, al no existir colectas ni fotos del espécimen (fotos de cabeza y cuerpo) para estos dos últimos registros estos no aportan datos solidos que respalden y confirmen su presencia en ambas localidades. Por tanto, el único reporte para Nicaragua data de 1952 y desde entonces han pasado 65 años de no existir un registro fiable para esta especie en el país.

¹⁰ En países donde aún se registra, habita los boques tropicales semi-caducifolios y bosques espinosos, también se puede observar en bosques secundarios y degradados (Lee J. 2007), en Nicaragua los registros corresponden a la formación del bosque muy húmedo tropical de tierras bajas del caribe.

¹¹ La deforestación para la agricultura y la explotación forestal es una amenaza en algunos países donde se distribuye la especie (Lee J. 2007).

¹² *P. flavirufa* es semi-arbórea, por la noche caza ratas, pájaros y lagartijas para alimentarse, la hembra pone cinco huevos por puesta (Köhler, 2003), su tendencia poblacional es decreciente (Lee, J. 2007), se considera tolera o se adapta a los cambios en las condiciones de sus hábitats.

5 EN PELIGRO CRÍTICO “Posiblemente Extinta”

SQUAMATA (Serpentes) ¹

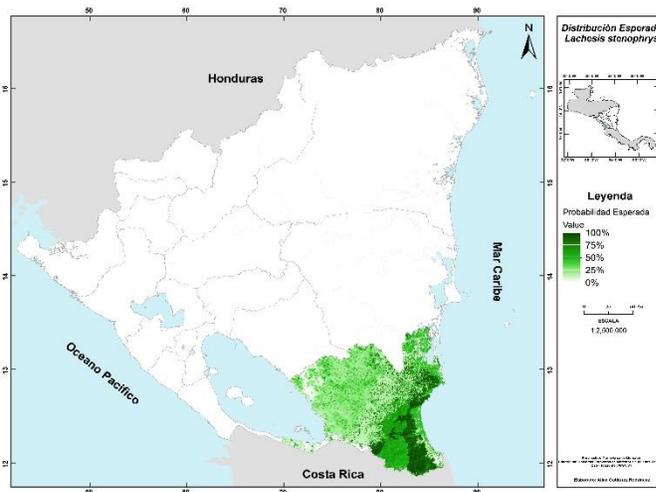
VIPERIDAE ²

³ *Lachesis stenophrys* (Günther, 1860)

⁴ Matabuey



⁶ Alejandro Solórzano - Costa Rica



⁸ Se distribuye desde el sureste de Nicaragua hasta el noreste de América del sur (lado pacífico de Colombia y el noreste de Ecuador), Köhler, G. (2003).

⁹ Existe solo tres registros para Nicaragua, siendo el primer registro entre Acoyapa y Santo Tomas, Chontales el 30 de agosto de 1958 (KU 174464); el segundo ejemplar registrado por Villa para 1962 (JVR 275) en el pueblo de Muhán, Chontales (Vial & Jiménez - Porras, 1967, Villa, J. 1971); y el ultimo recolectado por Bransford entre El Castillo y San Juan del Norte en Río San Juan departamento de Río San Juan (USNM 14221), corresponde a una porción de cola etiquetada durante la Expedición Topográfica de Nicaragua en 1885 (Köhler, 2001; Sunyer *et al.*, 2014; MNHN - SM, 2017; KU, 2016). Después del registro de 1962, han pasado 55 años de no existir colectas o reportes en el país.

¹⁰ En países donde aún se registra la especie, habita en bosque húmedo tropical (Adams, A. 2012), en Nicaragua se restringe de acuerdo a las localidades donde fue reportada al bosque húmedo tropical de tierras bajas (Sunyer J., 2009).

¹¹ Sus principales amenazas han sido la pérdida y degradación del hábitat como causa de la expansión agrícola, ganadera y asentamiento humanos que fragmentan el bosque tropical disminuyendo su extensión y calidad (Adams, A. 2012; Martins & Marques, 2000), así mismos pudo ser afectada en Nicaragua.

¹² *L. stenophrys* se valora como una especie de resistencia media ante los cambios de condiciones de su hábitat; es terrestre y ovípara poniendo 5 - 18 huevos, promedio de crías es 8 -12, hay cuido parental de la hembra (Adams, A. 2012),

dependiente del hábitat, se considera tolera o adapta variaciones moderadas de temperatura y humedad en su micro-hábitat. No se conoce datos poblacionales de la especie en estado silvestre, Martin & Marques (2000) indican que la tendencia poblacional es decreciente.

EP

b. **En Peligro (EP)** se establecen 26 especies, siendo tres especies endémicas para Nicaragua *Oedipina koehleri*, *Oedipina nica* y *Craugastor chingopetaca*. Los anfibios están representados por las familias Craugastoridae (3 sp.) “Ranas de hojarasca”, Plethodontidae (2 sp.) “Salamandras”, Hylidae “Ranas arbóreas” (2 sp.), Microhylidae y Aromatidae; las especies agrupadas en estas tres familias se caracterizan por ser especialista de hábitats muy conservados y tener requerimientos únicos para sobrevivir, siendo consideradas indicadores de la calidad del hábitats; sin embargo estas se han venido adaptando al deterioro de sus hábitats, logrando subsistir a las agresiones climáticas y antrópicas en los bosques y fuentes de agua naturales como quebradas, ríos, bosque riparios entre otros, tal hostilidad medio ambiental ha conllevado a que sus poblaciones estén decreciendo rápidamente, llevándolas al fracaso adaptativo ante la modificación agresiva de su hábitats.

Las especie *C. lauraster* nativa de Honduras y Nicaragua, puede ser muy común pero está sufriendo un severo declive en Nicaragua en elevaciones más altas (Cruz, G. *et al.*, 2010) y *C. talamancae* nativa de Nicaragua, Costa Rica y Panamá, se ha descubierto que especímenes de museo tienen hongo quítrido (UICN SSC ASG, 2015) y en Nicaragua es relativamente rara (Sunyer, *et al.*, 2009); por tanto para ambas especies las disminuciones drástica de sus poblaciones son provocadas por la quitridiomycosis; *C. chingopetaca* endémica nacional reportada para Cerro Bolívar, Cerro Chingopetaca, Boca de San Carlos (Sunyer *et al.*, 2009) y un último reporte para Rio Pijibay - Punta Gorda, en el bosque asociado a la R.B. Indio Maíz (Robleto, S. *et al.*, 2014) siendo cuatro localidades para la RACCS, todas estas presentan tendencia a EPC.

Estas especies anfibias EP, se caracterizan por ser dependientes de bosque conservado a muy conservado, presentan poblaciones fragmentas restringidas a una o dos localidades ubicadas en la Región Autónoma del Caribe, poseen una baja movilidad para desplazarse a través ecosistemas no idóneos, tienen una baja resistencia a los cambio en sus hábitats y variaciones micro-climáticas, se reproducen por lo general una vez al año; sin embargo se conoce que la mayoría de las especies del género *Craugastor* se reproduce durante todo el año y presenta un tamaño medio de postura de huevos siendo observado 40 - 85 h/p (Mendoza *et al.*, 2002; Savage, J. 2002), solo algunas pocas especies podrán presentar posturas pequeñas siendo 3 - 10 h/p o menores de 20 h/p (Savage, J. 2002), siendo difícil determinar ya que los huevos se colocan y se cuidan en pequeñas depresiones en el suelo del bosque debajo de la hojarasca (Ryan, 2005) pocas veces siendo observadas.

Las familias mejor representadas en los reptiles fueron Dipsadidae (4 sp.) donde las especies del género *Dipsas* son consideradas especialistas por su preferencia casi exclusiva de alimentarse de moluscos con o sin concha. La familia Anguidae (4 sp.) está representada por *Diploglossus monotropis*, *D. bilobatus*, *Mesaspis*

moreletii y *Celestus bivittatus*, todas son dependientes de bosques conservados y presentan de uno a dos registros en el país, siendo fuertemente amenazadas por la pérdida y fragmentación de sus hábitats.

La familia Ungaliophiidae representada por dos especies *U. continentalis* y *U. panamensis*, ambas presentan Veda Nacional Indefinida, esta última está protegida por apéndices II de CITES, se caracterizan por ser de bosques muy conservados y se conocen de una localidad en el país. Son especies arbóreas y nocturnas relativamente raras, se esconden entre las bromelias y epifitas del dosel (Savage, J. 2002).

La familia Viperidae y Elapidae tiene especies altamente venosas y letales, están representadas por *Micrurus multifasciatus*, *Cerrophidion wilsoni*, *Agkistrodon howardgloydi* y *A. mexicanus*, siendo una amenaza para los humanos quienes proceden a darles muerte al encontrarlas en su camino, generando una matanza sistematizada que amenaza su subsistencia junto con la pérdida de hábitats siendo sus principales amenazas. Estas especies se restringen a la vertiente del caribe nicaragüense.

Chelonia mydas “Tortuga verde o negra” es categorizada por la UICN en Peligro a nivel mundial, Nicaragua establece protección a través de Veda Indefinida y apéndices I de CITES; las principales playas de anidación en el pacifico se encuentran en Rivas, desovando de forma solitaria todo el año con picos de anidación entre julio - febrero, desovan un poco más de 70 huevos y la hembra puede anidar entre 3- 5 veces por temporada (Paso Pacífico, 2017), su principal amenaza la extracción de nidos en playa para consumo y comercio de huevos y su carne (Rivera *et al.*, 2014) en la zona sur del pacífico; disminución de la calidad y cantidad de los hábitats marinos y de anidación en el litoral Pacífico, captura incidental por embarcaciones artesanales y degradación de las zonas de anidación (erosión, pérdida de cobertura vegetal, turismo no regulado), esta especie presenta tasa de crecimiento y reproducción lento, el aumento de las temperaturas de las playas que afectan los porcentajes de emersión (FFI, 2017).

Estudios de los cambios de subpoblación en 32 sitios índice distribuidos a nivel mundial, muestran una disminución entre el 48% al 67% en el número de hembras maduras que anidan anualmente durante las últimas 3 generaciones (Seminoff, J. A., 2004). Población con presencia escasa, y continúa escaseando en la región del Pacífico; disminución de la calidad y cantidad de los hábitats marinos y de anidación en el litoral Pacífico. Existe consumo de sus huevos; Hay reportes locales de consumo de su carne en Chinandega (Rivera *et al.*, 2014). No hay información suficiente que indique el tamaño de la población. A través de un programa de marcaje en algunas playas que tienen proyectos de conservación, se ha logrado identificar 60 hembras anidantes en la zona de occidente (R.N. Estero Padre Ramos y Playa Cerro de Aserradores) y central (Veracruz de Acayo y Salamina-Costa Grande) de la costa del Pacífico de Nicaragua.

Para esta categoría EP, las especies *Adelphicos quadrivirgatus*, *Trimetopon pliolepis*, *Mesaspis moreletii*, *Norops humilis*, *Urotheca pachyura*, *Micrurus multifasciatus*, *Ungaliophis continentalis* y *U. panamensis* presentan tendencia a estar En Peligro Crítico. Las cuales se caracterizan por ser de hábitats conservados, presentar una localidad con poblaciones únicas o fragmentadas, se presume se reproducen una vez al año, el número de huevos por puesta (h/p) es pequeña siendo menos de 40 h/p, se encuentran amenazadas por la degradación, pérdida y fragmentación del hábitats y matanza sistemática en el caso de las serpientes.

Estos reptiles EP se caracterizan por ser dependientes de bosque conservado a muy conservado, presentan poblaciones fragmentas o única en su minoría, están restringidas a una o dos localidades ubicadas en su mayoría para la Región Autónoma del Caribe, poseen una baja a media capacidad de movilidad para desplazarse a través ecosistemas no idóneos, más del 50% tienen una baja resistencia al cambio en las condiciones del hábitats y variaciones de temperatura y humedad, se reproducen por lo general una vez al año, presentan un número pequeño (-40 h/p) a mediano (40-100 h/p) de huevos por postura, y son afectadas colateral o directamente por las actividades humanas.

Las especies EPC y EP están siendo fuertemente amenazadas por la pérdida y fragmentación del bosque como consecuencia del avance de la frontera agrícola y la extracción de madera, estas son muy susceptibles a las variaciones climáticas y de sus hábitats por ser dependientes de bosque conservado a muy conservado, llegando a ser hábitats exclusivos o únicos para aquellas especies que presentan poblaciones fragmentadas o son endémicas, al ser dependientes de un tipo de hábitats su capacidad de movilizarse y adaptarse a hábitats no idóneos es reducida o mínima, por lo tanto estas especies y sus poblaciones tienden a desaparecer.

⁵ EN PELIGRO



ANURA ¹
PLETHODONTIDAE ²

³ *Oedipina koehleri* (Sunyer, Townsend, Wake, Travers, González, Obando, y Quintana, 2011).

⁴ Salamandra lombriz

⁶ José G. Martínez Fonseca - Datanlí, Jinotega

⁸ Especie endémica de Nicaragua (Sunyer *et al.*, 2011).

⁹ Se ha reportado para las localidades, Hacienda La Cumplida 10.5 Km al NE y Reserva Natural cerro Musún ambos en el departamento de Matagalpa, y Parque Nacional Cerro Saslaya y cerro el Toro en la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (Sunyer *et al.*, 2011). Y para la R.N. Cerro Datanlí - El Diablo, Jinotega (Sunyer *et al.*, 2014).

¹⁰ Habita de forma restrictiva en el bosque húmedo premontano y en bosque lluvioso de tierras altas en sitios conservados a muy conservados a elevaciones entre los 600 hasta 945 msnm (Johnson, Mata-Silva, & Wilson, 2015). En Matagalpa los sitios de ocurrencia de la especie han sido drásticamente alterados, solo quedan las poblaciones de cerro Saslaya y cerro el Toro donde todavía persisten remanentes de bosque conservado.

¹¹ Es afectada por la actividad agrícola, ganadera y explotación forestal provocando la fragmentación del bosque, variaciones climáticas y las enfermedades emergentes son las principales amenazas.

¹² *O. koehleri* se valora como una especie incapaz de soportar los cambios en las condiciones de sus hábitats, debido a su baja capacidad para desplazarse, a sus características restrictivas de hábitats y reproducción, considerando se reproduzca una vez al año, aunque sigue siendo muy incierto para la especie y sus congéneres, es afectada por variaciones mínimas de temperatura y humedad de su micro-hábitats, estando sus poblaciones aisladas por el grado de fragmentación del paisaje que podría causar la extinción de la especie.

⁵ EN PELIGRO



ANURA ¹

PLETHODONTIDAE ²

³ *Oedipina nica* (Sunyer, Wake, Townsend, Travers, Rovito, Papenfuss, Obando, & Köhler, 2010).

⁴ Salamandra lombriz

⁶ Milton Salazar

⁸ Especie endémica de Nicaragua (Sunyer *et al.*, 2010).

⁹ Se ha reportado en cuatro localidades para El Gobiado en Reserva Natural cerro Dantalí-El Diablo, Reserva Natural Cerro Kilambé, Reserva Natural Macizos de Peñas Blancas, departamento de Jinotega, y Finca Monimbó en Matagalpa (Sunyer *et al.*, 2011), además de en la Reserva Silvestre Privada El Jaguar, departamento de Jinotega (Hofmann *et al.*, 2016).

¹⁰ Habita de forma restrictiva en el bosque húmedo montano bajo a elevaciones entre 1360 a 1660 msnm (Sunyer, et al 2010; Johnson, Mata-Silva, & Wilson, 2015), en el centro-norte de Nicaragua en pequeño parche de bosque nuboso secundario, bosque nuboso primario debajo de troncos, rocas y otros escombros en áreas donde el sustrato comprendía una masa esponjosa de raíces de plantas y musgos, dentro de las ramificaciones basales muertas de helechos gigantes (Sunyer *et al.*, 2010).

¹¹ Las actividades agrícolas y ganaderas ocasionan la pérdida y fragmentación del bosque, factores climáticos y enfermedades epidémicas podrían ser otras amenazas a considerarse (Lips *et al.*, 2001).

¹² *O. nica* se valora como una especie incapaz de soportar los cambios en las condiciones del hábitat debido a su baja movilidad, ser dependiente del hábitat, baja resistencia a las alteraciones mínimas de temperatura y humedad, el grado de fragmentación que aísla sus poblaciones y sus características restrictivas de reproducción, podrían causar la extinción de la especie.

⁵ EN PELIGRO



ANURA ¹
AROMOBATIDAE ²

³ *Allobates talamancae* (Cope, 1875)

⁴ Rana dardo de Talamanca

⁶ José G. Martínez Fonseca - Bartola , RSJ

⁸ Se distribuye desde el sur Nicaragua a partir de la Reserva Indio-Maíz y Río San Juan de Nicaragua, a través del noreste y suroeste de Costa Rica, centro y este de Panamá, hasta las tierras bajas del pacífico de Colombia hasta el norte de Ecuador, se extiende por debajo de los 800 msnm (Köhler, 2011; Coloma *et al.*, 2008).

⁹ Se cuenta únicamente con reportes de esta especie atribuidos al municipio del Castillo, Río San Juan (Caldwell, 1996) y en Reserva Indio Maíz cerca de Caño Blanco (Köhler *et al.*, 2004). Un último para el Refugio de Bartola en el departamento de Río San Juan (José G. Martínez, comunicación personal, 2017).

¹⁰ Esta especie habita de forma restrictiva en el bosque lluvioso tropical de tierras bajas entre los 20 - 420 msnm (Sunyer, 2009), en áreas conservadas. Ocasionalmente pueden verse en plantaciones de crecimiento secundarios o zonas pantanosas de bosques conservados, pero no en áreas abiertas (Coloma *et al.*, 2008).

¹¹ Es afectada colateralmente por la deforestación, actividad agrícola y ganadera que ocasiona fragmentación del bosque. Otras amenazas son los asentamientos humanos, contaminación resultado de la fumigación de cultivos, explotación forestal (Coloma *et al.*, 2008).

¹² *A. talamancae* se valora como una especie incapaz de soportar los cambios de condiciones del hábitat debido a su baja capacidad para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos, al estado de fragmentación del paisaje que aísla sus poblaciones. La especie es territorial, se reproduce durante la época lluviosa, la hembra pone sus huevos entre la hojarasca húmeda, y presentan comportamiento

parental (Ibáñez *et al.*, 1999; Savage, 2002; Coloma *et al.* 2010), y puede no tolerar variaciones mínimas de temperatura y humedad en sus micro-hábitats.

⁵ EN PELIGRO



ANURA ¹
CRAUGASTORIDAE ²

³ *Craugastor lauraster* (Savage, McCranie, & Espinal, 1996)

⁴ Rana selvática de Larry

⁶ Silvia Robleto - Punta Gorda, R.B. Indio Maíz

⁸ Se distribuye en la vertiente del Caribe, desde el centro - este de Honduras hasta la parte norcentral de Nicaragua, encontrándose de los 40 a 1300 msnm (Köhler, 2011).

⁹ Se ha encontrado en las localidades de los departamentos de Estelí: Finca Daraili 5 km N y 14 km E Condega; Jinotega: R.N. Cerro Kilambé: El Chiflón; Matagalpa: Selva Negra, Fundenic, cerro Musún y Finca Tepeyac; RACCN: P.N. Saslaya; RACCS: Río Punta Gorda, Río Pijibay, Santa Lucia de Punta Gorda, La Florida y Barra de Punta Gorda; Rivas: P.N. Volcán Maderas - Isla de Ometepe (Köhler G. 2001; Robleto S. 2008; Sunyer J. 2009; Travers *et al.*, 2010; E.R.M, 2015).

¹⁰ Habita ampliamente en el bosque húmedo premontano y en la periferia del bosque lluvioso premontano en sitios bien conservados en elevaciones desde 940 a 1250 msnm (Sunyer J., 2009).

¹¹ Es afectada por la actividad agrícola y ganadera que ocasiona fragmentación del bosque, estaciones secas severas, y sufre de afectaciones por quitridiomycosis (García-Roa *et al.*, 2015), sus poblaciones están experimentando fuertes disminuciones en áreas con mayor elevación del país (Cruz *et al.*, 2010).

¹² *C. lauraster* se valora de baja resistencia ante los cambios de condiciones del hábitat debido a su baja capacidad para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos, al estado de fragmentación del paisaje que aísla sus poblaciones, la biología reproductiva de esta especie de hojarasca puede ser similar a sus congéneres, quienes depositan sus huevos entre la hojarasca y presentan desarrollo directo, tienden a ser afectadas por cambios bruscos de variaciones en la temperatura y humedad en su micro-hábitat.

⁵ EN PELIGRO



⁶ Brian Kubicki - Costa Rica

ANURA ¹
CRAUGASTORIDAE ²

³ *Craugastor talamancae* (Dunn, 1931)

⁴ Rana selvática de Talamanca

⁸ Se distribuye desde el sureste de Nicaragua hasta el este de Panamá, entre el rango de 15 a 646 msnm (Köhler, 2011).

⁹ Se cuenta con dos reportes ubicados en Río Mico - Costa Caribe Sur (Gaige *et al.*, 1937) y Lomas del Tambor, departamento de Río San Juan (Sunyer, 2009; Sunyer *et al.*, 2009).

¹⁰ Esta especie habita en la periferia del bosque húmedo y bosque lluvioso de tierras bajas en sitios bien conservados, entre los 60 a 420 msnm (Sunyer, 2009), siendo relativamente rara.

¹¹ Es afectada por la pérdida y fragmentación del hábitat como consecuencia de la actividad agrícola, ganadera y la deforestación. Pérdida o reducción de la cobertura de hojarasca es una causa asociada a la disminución la especie.

¹² *C. talamancae* se valora de baja resistencia ante los cambios de condiciones del hábitat debido a su baja capacidad para desplazarse a través de sitios no idóneos, siendo una especie dependiente de su micro- hábitat, presenta desarrollo directo y deposita sus huevos entre la hojarasca; se desconoce su período reproductivo, sin embargo puede ser similar al resto de sus congéneres; el estado de fragmentación del paisaje aísla sus poblaciones y es afectada por mínimas variaciones de temperatura y humedad en su micro-hábitat.

⁵ EN PELIGRO



ANURA ¹
CRAUGASTORIDAE ²

³ *Craugastor chingopetaca* (Köhler & Sunyer, 2006)

⁴ Ranita de tierra

⁶ Silvia Robleto - Punta Gorda, R.B. Indio Maíz

⁸ Endémico de Nicaragua (Köhler & Sunyer, 2006).

⁹ Se cuenta con cuatro reportes de esta especie, tres atribuidos al departamento de Río San Juan (Köhler & Sunyer, 2006; Sunyer *et al.*, 2009) en las localidades de cerro Bolívar, cerro Chingo Petaca, Boca de San Carlos y el último registro para el departamento de Bluefields en la Cuenca del Río Punta Gorda cerca del río Pijibay en el bosque asociado a la R.B. Indio Maíz (Robleto *et al.*, 2014; E.R.M, 2015).

¹⁰ Esta especie habita de forma restrictiva en el bosque lluvioso de tierras bajas de la RACCS entre los 40-280 msnm (Sunyer, 2009) en áreas bien conservadas.

¹¹ Afectada de manera colateral por la actividad agrícola, ganadera, deforestación y quemas que ocasiona fragmentación y pérdida del bosque.

¹² *C. chingopetaca* se valora de baja resistencia ante los cambios de condiciones del hábitat debido a su baja capacidad para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos, sus poblaciones están aisladas debido a la fragmentación del paisaje, siendo afectada por variaciones mínimas de temperatura y humedad, la biología y ecología de la especie se desconoce, pero puede ser similar a otras especies del género.

⁵ EN PELIGRO



ANURA¹
HYLIDAE²

³ *Ecnomiohyla miliaria* (Cope, 1886).
⁴ Rana voladora

⁶ Brian Kubicki - Costa Rica

⁸ Se distribuye desde el sur Nicaragua hasta las tierras bajas del pacífico de Colombia y el norte de Ecuador (Köhler, 2011).

⁹ El primer espécimen se reporta en el departamento de Río San Juan para el año 1885 durante la expedición del Dr. Bransford en el monitoreo del canal de Panamá y Nicaragua con *n. ° cat.* USNM 14193 (Savage J., 1973). Sunyer *et al.* (2009), indican no tener conocimiento de ningún otro ejemplar de Nicaragua más que el holotipo colectado en 1885; sin embargo, después de 132 años Díaz Gómez *et al.* (2017) efectúan el segundo reporte con la primera localidad exacta y fotografía en vida de la especie, localizándose al costado norte frente a Isla El Diamante en el departamento de Río San Juan, habitando el bosque húmedo tropical prístino a 40 msnm.

¹⁰ Habita de forma restringida en el bosque lluvioso de tierras bajas del caribe sur (Sunyer, 2009), se conoce entre alturas de 20 a 1330 msnm (Savage, 2002). Habita el bosque muy conservado del sureste de Nicaragua.

¹¹ La disminución de la extensión y calidad de los bosques debido a actividad agrícola, ganadera, deforestación, asentamientos humanos probablemente constituye la mayor amenaza para los anfibios en el área del Río San Juan (Sunyer *et al.* 2009), ocasionando la pérdida y fragmentación del bosque.

¹² *E. miliaria* se valora como una especie incapaz de soportar los cambios de condiciones del hábitat debido a su baja capacidad para desplazarse a través de sitios no idóneos; es arborícola habitando el dosel del bosque, pone sus huevos en agujeros de los arboles donde se desarrollan las larvas (Solís *et al.*, 2010), como sus congéneres el período reproductivo y puestas tienden a ser similares, se considera que sus poblaciones estarían aisladas por la fragmentación del paisaje,

considerada especialista por su preferencia de hábitats y comportamiento, puede ser afectada por mínimas variaciones climáticas del micro- hábitats o pérdida del mismo.

⁵ EN PELIGRO



ANURA ¹
HYLIDAE ²

³ *Ptychohyla hypomykter* (McCranie y Wilson, 1993)

⁴ Ranita montana de quebrada

⁶ José G. Martínez Fonseca - Datanlí ,
Jinotega

⁸ Se distribuye desde el oeste de Guatemala hasta el centro de Nicaragua, encontrándose entre las elevaciones de 340 a 2070 msnm (Köhler, G. 2011).

⁹ Se ha reportado para las localidades de la zona montañosa al Noroeste del territorio nacional comprendiendo; el Parque Nacional Saslaya, Reserva Natural Miraflores, Montaña La Galia en Jinotega y Selva Negra, Matagalpa (Köhler, G. 2001, Sunyer J. 2009). Un último en la Cerro Datanlí El Diablo en Jinotega (José G. Martínez, comunicación personal, 2017).

¹⁰ Esta especie se conoce que habita de forma periférica en tres tipos de formaciones boscosas; bosque húmedo premontano, bosque nuboso premontano y bosque nuboso de tierras bajas en sitios poco alterados entre los 720 a 1480 msnm. (Sunyer, 2009).

¹¹ Se ve afectada por la pérdida y fragmentación del hábitat como efecto de actividades agrícolas, ganaderas, quemas y contaminación; sus poblaciones están siendo afectadas por quitridiomycosis en Honduras y Guatemala (Kolby *et al.*, 2009; Kolby *et al.*, 2015), por tanto, para Nicaragua la quitridiomycosis es una amenaza latente.

¹² *P. hypomykter* se valora de baja resistencia ante los cambios en las condiciones de su hábitat debido a su baja movilidad, dependencia del mismo ya que habita en la vegetación baja a lo largo de arroyos de montaña donde cría, se desconoce su biología reproductiva, pero puede ser similar a sus congéneres. Sus poblaciones están fragmentadas y son afectadas por pequeñas variaciones micro-climáticas en su hábitat.

⁵ EN PELIGRO



ANURA ¹
MICROHYLIDAE ²

³ *Hypopachus pictiventris* (Cope, 1886)

⁴ Sapo de boca angosta

⁶ José G. Martínez Fonseca - Aguazarca,
Nueva Guinea

⁸ Se distribuye desde la vertiente del atlántico en el sureste de Nicaragua y Costa Rica (Köhler, 2011).

⁹ Únicas localidades conocidas son para el Caribe sur en el departamento de Río San Juan entre el Castillo y San Juan del Norte a lo largo del Río San Juan colectado entre enero y abril de 1885 por John Bransford y Río Escondido a 50 millas de Bluefields colectado el dos de julio de 1892 bajo el *n. ° cat.* USNM 19903 sin datos de colector (Savage, 1973; Craig N. 1973; Köhler, G. 2001). Pasaron 125 años del segundo registro en 1892 y para el 2014 se reporta en Aguazarca, Nueva Guinea - RACCS siendo el tercer registro en el país (Sunyer *et al.*, 2014).

¹⁰ En Costa Rica registros indican que habita en la hojarasca de bosques húmedos y bosques muy húmedos de tierras bajas en sitios bien conservados, se le ha encontrado entre 20 a 50 msnm (Sunyer, 2009; Bolaños & Köhler, 2008), siendo rara de observar, el último registro fue encontrado en la hojarasca de un parche de bosque rodeado de campos de ganado (Sunyer *et al.*, 2014).

¹¹ La degradación y fragmentación del bosque, mediante el cambio de uso del suelo para actividades agrícolas, ganaderas, pérdida de cobertura de hojarasca y sequedad del suelo, impacta severamente el micro - hábitat de la especie provocando el decrecimiento de su población.

¹² *H. pictiventris* se valora de baja resistencia ante los cambios en las condiciones de su hábitat debido a su baja capacidad para desplazarse, ser dependientes de los micro-hábitats, baja tolerancia a variaciones mínimas de temperatura y humedad, sin embargo, su ecología y biología reproductiva es desconocida considerándola similar a sus congéneres, quienes presentan un comportamiento

reproductivo explosivo con las primeras lluvias; la fragmentación del paisaje aísla sus poblaciones.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (Saurios) ¹
ANGUIDAE ²

³ *Mesaspis moreletii* (Bocourt, 1872)
⁴ Lución de montaña

⁶ Javier Sunyer - R.N. Cerro Kilambé

⁸ Se distribuye desde el sur de México hasta la Reserva Natural Cerro Kilambé, encontrándose entre los 1305 a 3060 msnm (Köhler, 2011; Sánchez *et al.*, 2013).

⁹ Se registra por primera vez en la Reserva Natural Cerro Kilambé departamento de Jinotega, siendo la única localidad conocida en el país desde el año 2005, donde fueron colectados tres especímenes (Sunyer & Köhler, 2007; Sunyer, 2009).

¹⁰ Habita de forma restrictiva en el bosque nuboso muy conservado del cerro Kilambé, entre los 1305 a 1440 msnm (Sunyer, 2009).

¹¹ Se considera puede estar siendo afectada por la degradación del hábitat, como causa de la presión humana a través de la tala, desmonte, cambio de uso de suelo en la parte alta del bosque, el cambio climático y las enfermedades emergentes pueden ser una amenaza como consecuencia de la pérdida y fragmentación del hábitat.

¹² *M. moreletii* se valora de baja resistencia a los cambios de condiciones en su hábitat, al presentar baja movilidad entre diversos hábitats, estar restringida al hábitat conservado, ser la única población, es semi-arbórea y vivípara (Sánchez *et al.* 2013), su período reproductivo y postura se desconocen, pero puede ser similar a sus congéneres, se considera pueda tolera variaciones moderadas de temperatura y humedad en su hábitat.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (Saurios) ¹
ANGUIDAE ²

³ *Celestus bivittatus* (Boulenger, 1895)
⁴ Lución chiquito

⁶ James McCranie - Honduras

⁸ Se distribuye desde el este de Guatemala hasta el norcentro de Nicaragua, y un área pequeña del suroeste de Honduras, se encuentra en altitudes de hasta 1980 msnm (Sunyer & Sánchez, 2013).

⁹ Se registra para el departamento de Chinandega en el Volcán El Chonco por Villa & Wilson (1988) y el departamento de Matagalpa en la Hacienda Rosa de Jericho a 990 msnm por Boulenger (1894) referencias examinadas y retomadas por Köhler G. (2001).

¹⁰ Habita de forma periférica en las formaciones boscosas del bosque premontano húmedo y bosque premontano seco al interior de país (Sunyer, 2009).

¹¹ Es afectada de manera colateral por la actividad agrícola y ganadera, que ocasiona fragmentación del bosque e impacta de forma severa en el estado su hábitat. Sus poblaciones son reducidas y se consideras están decreciendo (Sunyer & Sánchez, 2013) por la pérdida del hábitat.

¹² *C. bivittatus* se valora de baja resistencia ante los cambios de condiciones de su hábitat, debido a su baja capacidad para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos, ser dependientes de hábitat, presentar poblaciones aisladas por la fragmentación del paisaje, se considera pueda tolerar variaciones medias de temperatura en su hábitat o micro- hábitat. Es una especie terrestres y vivípara (Sunyer & Sánchez, 2013), su biología reproductiva es poco conocida, sin embargo, pudiera presentar algunas similitudes con sus congéneres.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (Saurios) ¹
ANGUIDAE ²

³ *Diploglossus bilobatus* (O'Shaughnessy, 1874)
⁴ Lución del atlántico

⁶ Milton Salazar - P.N. Cerro Saslaya

⁸ Se distribuye desde el sureste de Nicaragua hasta el oeste de Panamá, se produce en las elevaciones de 2 a 1360 metros (Köhler, 2001; Vargas *et al.*, 2013).

⁹ Se ha encontrado en el departamento de Río San Juan, en la isla El Diamante (Köhler, 2001), Parque Nacional Cerro Saslaya con *n. ° cat. SMF 82895* (Köhler *et al.*, 2004).

¹⁰ Habita de forma periférica en el bosque húmedo y muy húmedo tropical de tierras bajas desde los 40 a 400 msnm (Sunyer J. 2009).

¹¹ Es afectada por el cambio de uso de suelo a sistemas agrícola y ganadero; tala y quema del bosque, pérdida de la cobertura de hojarasca y contaminación, ocasionando la pérdida y fragmentación del hábitat.

¹² *D. bilobatus* se valora de baja resistencia a los cambios de condiciones en su hábitat, al presentar baja capacidad para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos, ser semifosorial y vivípara habitando el suelo del bosque (Savage, 2002; Savage & Lips, 1994), su población está aislada y fragmentada, se considera puede tolerar variaciones moderadas de temperatura y humedad en su micro-hábitat, su biología reproductiva es poco conocida, sin embargo pudiera presentar algunas similitudes con sus congéneres.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (Saurios) ¹
ANGUIDAE ²

³ *Diploglossus monotropis* (Kuhl, 1820)
⁴ Escorpión coral

⁶ Silvia Robleto - Río Pijibay, Bluefields

⁸ Se distribuye desde el sur de Nicaragua hasta el norte de Sudamérica, se encuentra en elevaciones de hasta los 1000 msnm (Köhler, 2001; Köhler, 2003).

⁹ Se le ha reportado únicamente en dos localidades; en el departamento de Río San Juan en el municipio El Castillo (Villa, 1971) y recientemente en el caribe Sur en Río Pijibay (Robleto, S. *et al.*, 2014; E.R.M, 2015; Sunyer, J. *et al.*, 2016).

¹⁰ Habita de forma restrictiva en el ecosistema de bosque lluvioso tropical de tierras bajas en áreas conservadas (Sunyer J., 2009; Savage, 2002).

¹¹ Es afectada por el cambio de uso de suelo a sistemas agrícola y ganadero; tala y quema del bosque, pérdida de la cobertura de hojarasca y contaminación, ocasionando la pérdida y fragmentación del hábitat.

¹² *D. monotropis* se valora de baja resistencia ante los cambios de condiciones del hábitat, debido a su baja capacidad para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos; es terrestre y vivípara habitando el suelo del bosque (Savage, 2002; Acosta *et al.*, 2016), su biología reproductiva es poco conocida; sin embargo, pudiera presentar algunas similitudes con sus congéneres. Su población está aislada y fragmentada se considera que puede tolerar o adaptarse a variaciones moderadas de temperatura y humedad en su micro-hábitat.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (Saurios) ¹
DACTYLOIDAE ²

³ *Norops humilis* (Peters, 1863)
⁴ Cherepo

⁶ Javier Sunyer - R.V.S. Los Guatuzos

⁸ Se distribuye desde el sur de Nicaragua hasta Panamá (Phillips *et al.*, 2015).

⁹ La única localidad conocida son las proximidades de Papaturo a lo largo del río Papaturo, Refugio de Vida Silvestre Los Guatuzos (Phillips *et al.*, 2015), se conoce el primer registro mediante el análisis molecular efectuada por Phillips *et al.* (2015) para la colecta SMF 98283 efectuada por Sunyer J., Garbayo I., y Gómez A., en Julio del 2007 quien la registra erróneamente como *N. guaggulus*.

¹⁰ Bosque secundario inundado temporalmente, correspondiente al bosque húmedo tropical de tierras bajas (Phillips *et al.*, 2015) a 40msnm, su hábitat se considera exclusivo al ser la única localidad registrada para la especie en el país.

¹¹ Se considera la pérdida y fragmentación del hábitat como consecuencia de la actividad agrícola, ganadera, forestal, asentamientos humanos y contaminación, sus principales amenazas.

¹² *N. humilis* se valora de resistencia media ante los cambios de condiciones del hábitat debido a su capacidad limitada para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos, al estado de fragmentación del paisaje que aísla sus poblaciones y es afectada por cambios bruscos de variaciones en la temperatura y humedad del hábitat. La especie es ovípara semi-arborícola, se conoce muy poco sobre su biología reproductiva, pero puede ser muy similar a sus congéneres.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (serpentes) ¹
UNGALIOPHIIDAE ²

³ *Ungaliophis continentalis* (Müller, 1880)
⁴ Boita norteña

⁶ Gunther Köhler - Selva Negra

⁸ Se distribuye desde Chiapas México hasta el centro de Nicaragua, en elevación de 990 - 2130 msnm (Köhler, 2003; Uetz, *et al.* 2017).

⁹ El único registro para el país se localiza en Selva Negra, departamento de Matagalpa a 1300 msnm (Köhler, 1997).

¹⁰ Habita de forma muy restrictiva en el bosque húmedo y muy húmedo de tierras bajas (Sunyer J., 2009), en el dosel del bosque en áreas conservadas.

¹¹ La degradación y deforestación del bosque serian en primera instancia sus amenazas, seguido del cambio de uso de suelo a sistemas agrícolas y ganaderos provocando la fragmentación y pérdida del hábitat. Está protegida por el Sistema Nacional de Veda Indefinida (RM N° 001.01.2015) en el país.

¹² *U. continentalis* se considera de resistencia media ante los cambios de condiciones de su hábitat, siendo de baja movilidad, arborícola que hábitat el dosel del bosque, siendo dependiente del hábitat y registra una sola población, se considera puede tolerar variaciones moderadas de temperatura y humedad en su micro-hábitat. Se conoce muy poco sobre su biología reproductiva, la especie es considerada relativamente rara (Savage, 2002).

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (serpentes) ¹
UNGALIOPHIIDAE ²

³ *Ungaliophis panamensis* (Schmidt, 1933)
⁴ Boita sureña

⁶ Javier Sunyer - Río Indio, Río San Juan

⁸ Se distribuye desde el sur de Nicaragua hasta el noreste de Colombia, desde el nivel del mar hasta los 2100 metros de elevación (Köhler, 2003; Sunyer & Ibáñez, 2015).

⁹ Solo existen dos registros para Nicaragua, reportándose por primera vez hace casi un siglo en Río Misterioso, departamento de Río San Juan (Dunn & Bailey, 1939), posteriormente en 2012 se registra el segundo ejemplar en Río indio, Río San Juan (Sunyer *et al.*, 2014).

¹⁰ Habita de forma restrictiva en el ecosistema de bosque lluvioso de tierras bajas en sitios bien conservados (Sunyer J. 2009) se puede encontrar en bromelias del dosel (Savage, 2002).

¹¹ La degradación y deforestación del bosque serian en primera instancia sus amenazas seguido del cambio de uso de suelo a sistemas agrícolas y ganaderos provocando la fragmentación y pérdida del hábitat. Está protegida por el Sistema Nacional de Veda Nacional Indefinida (RM N° 001.01.2015) y Apéndice II CITES.

¹² *U. panamensis* se considera de resistencia media ante los cambios de condiciones de su hábitat, siendo de baja movilidad, ser arborícola que hábitat el dosel del bosque, siendo dependiente del hábitat, la especie es relativamente rara, registra una sola población en el país, se considera puede tolerar variaciones moderadas de temperatura y humedad en su micro-hábitat. Se conoce muy poco sobre su biología reproductiva.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Urotheca pachyura* (Cope, 1875)
⁴ Culebra café rayada cola de cristal

⁶ Marco Barquero - RSJ Refugio Los Guatuzos

⁸ Se distribuye desde el sureste de Nicaragua hasta el noroeste de Panamá (Salazar & Barquero, 2012).

⁹ El primer y único registro hasta la fecha se realizó en agosto del 2005, para el Centro Ecológico Los Guatuzos en el municipio de San Carlos, departamento de Rio San Juan (Salazar & Barquero, 2012).

¹⁰ Habita en el bosque húmedo y muy húmedo tropical conservado y bosque lluvioso premontano (Savage, 2002).

¹¹ Las amenazas son la pérdida, degradación y fragmentación del bosque (Batista *et al.*, 2014), como consecuencia del cambio de uso del suelo a través de la tala, plantaciones forestales, quemas, ganadería, agricultura y asentamientos humanos en el caribe sur del país.

¹² *U. pachyura* se considera de resistencia media ante los cambios de condiciones es su hábitat, tener movilidad moderada entre hábitats. Es terrestre, semifossorial y ovípara (Muñoz F. 2012; Batista *et al.*, 2014); se conoce muy poco sobre su biología reproductiva pudiendo ser similar a sus congéneres, puede tolerar o adaptarse a variaciones moderadas de temperatura y humedad en sus micro-hábitats. Se desconoce su tendencia poblacional y es poco común en el bosque (Batista *et al.* 2014). Presenta una sola localidad dentro de un paisaje fragmentado en el país.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Dipsas articulata* (Cope, 1868)
⁴ Caracolera bicolor

⁶ Silvia Robleto / Caño el Diamante,
Bluefields

⁸ Se distribuye desde el sureste de Nicaragua hasta al noroeste de Panamá, el rango de elevación se extiende cerca del nivel del mar hasta los 90 metros (Sunyer J., 2009; Batista *et al.*, 2013).

⁹ Solo existen cuatro registros para Nicaragua, reportándose por primera vez para el Refugio Bartola, Río San Juan (Köhler, G. 2001, Köhler & Vielmetter, 2002), en 2010 se colecta en Río Indio Lodge, Río San Juan (Sunyer *et al.*, 2014) ambos en el departamento de Río San Juan, y registros recientes se ubican en Caño El Diamante y río Pijibay, Cuenca del Río Punta Gorda en Bluefields (E.R.M, 2015; Robleto *et al.*, 2014).

¹⁰ Habita en la vegetación baja del bosque húmedo y muy húmedo tropical de tierras bajas, en áreas conservadas, puede estar asociado a boque de galería dentro del bosque (Muñoz, F. 2012; Sunyer J. 2009; Savage, 2002).

¹¹ Las amenazas son poco conocidas (Batista *et al.*, 2013), sin embargo, la pérdida y fragmentación del bosque como efecto de la agricultura, ganadería, plantaciones forestales y asentamientos humanos serían las principales amenazas en la región del Caribe sur del país.

¹² *D. articulata* se considera de baja resistencia ante los cambios de condiciones de su hábitat debido a su capacidad limitada para moverse a través de sitios no idóneos, siendo dependiente de hábitat; ser especialistas por su hábito alimenticio, estrictamente nocturna y ovípara (Savage, 2002; Muñoz F. 2012; Batista *et al.*, 2013). Se conoce poco sobre su biología reproductiva, pero puede ser similar a sus congéneres, el grado de fragmentación del paisaje aísla sus

poblaciones, es afectada por leves variaciones de temperatura y humedad de sus micro-hábitats.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Trimetopon pliolepis* (Cope, 1868)
⁴ Culebra enana de collar

⁶ Allan A. Gutiérrez - Dos Bocas de Bartola

⁸ Se distribuye desde el sureste de Nicaragua hasta el suroeste de Panamá, se encuentra entre 60 - 1600 msnm (Gutiérrez & Sunyer, 2016).

⁹ Se colecta por primera vez en octubre del 2005 para la Reserva Biológica Indio Maíz en la localidad Dos Bocas de Bartola, departamento de Río San Juan a 125 msnm y representa el primer registro para el país (Gutiérrez & Sunyer, 2016).

¹⁰ Habita el bosque seco a húmedo y muy húmedo tropical de tierras bajas, y de forma periférica en el bosque de transición premontano (Savage, 2002, Muñoz F. 2012). Se ha registrado en la hojarasca, bajo rocas, troncos, pequeños túneles subterráneos (Savage, 2002; Solórzano, 2004); en el país fue encontrado en un nido de termita y en el bosque húmedo tropical de tierras bajas del caribe sur (Gutiérrez & Sunyer, 2016).

¹¹ No se conocen amenazas (Batista et al 2013), sin embargo, en el país se considera su principal amenaza la pérdida y fragmentación del bosque como efecto de la agricultura, ganadería, plantaciones forestales y asentamientos humanos en la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur.

¹² *T. pliolepis* se considera de resistencia media ante los cambios de condiciones en su hábitat, tener movilidad moderada entre hábitats. Es terrestre, semifosorial y mayormente nocturna (Batista et al, 2013), presumiblemente ovípara (Muñoz F, 2012), se conoce muy poco sobre su biología reproductiva pudiendo ser similar a sus congéneres, se considera dependiente de hábitat, especie poco común (Batista et al. 2013). Puede tolerar o adaptarse a variaciones moderadas de temperatura y humedad en sus micro-hábitats.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Adelphicos quadrivirgatum* (Jan, 1862)
⁴ Tragaciempies enana

⁶ Javier Sunyer - R.B. BOSAWAS

⁸ Se distribuye desde México hacia el sur de Guatemala incluyendo el centro y sur de Belice, norte de Honduras hasta el norte de Nicaragua en la Reserva de Biosfera BOSAWAS (Sunyer J. 2009; Sunyer *et al.*, 2013).

⁹ El primer registro y única colecta (SMF 87169) fue realizada en junio de 2007 para la Reserva de Biosfera BOSAWAS en la localidad de Kulum Kitang, Jinotega a 180 msnm (Sunyer J. 2009).

¹⁰ Habita de forma restrictiva en el ecosistema de bosque tropical húmedo y muy húmedo de tierras bajas en áreas bien conservadas (Sunyer J. 2009; Sunyer *et al.*, 2013).

¹¹ La deforestación impulsada por la agricultura de subsistencia y el pastoreo en gran escala es la principal amenaza (Sunyer *et al.*, 2013), incluyendo los asentamientos humanos.

¹² *A. quadrivirgatum* se valora como una especie de baja resistencia ante los cambios de condiciones de su hábitat; es semifossorial y ovípara (Muñoz, 2011; Sunyer J. 2009), dependiente del hábitat conservado, se considera puede tolerar o adaptarse a variaciones moderadas de temperatura y humedad en su micro-hábitat. Se conoce muy poco de su biología reproductiva, y no existen datos sobre la abundancia y tendencia poblacional de la especie (Sunyer *et al.*, 2013).

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (serpentes) ¹
ELAPIDAE ²

³ *Micrurus multifasciatus* (Jan, 1858)
⁴ Coral bicolor

⁶ Milton Salazar

⁸ Se distribuye desde la vertiente del Caribe de Nicaragua hasta Colombia, desde el nivel del mar hasta los 1600 m de elevación (Savage, 2002; Solórzano, 2004).

⁹ Se reporta en las localidades de cerro Kilambé, Jinotega; cerro Musún, Matagalpa; Laguna Sílico, Chontales; Nueva Guinea, Caribe sur (Köhler, G. 2001).

¹⁰ Habita ampliamente en el bosque húmedo tropical de tierras bajas y de forma periférica en bosque muy húmedo tropical de tierras bajas en áreas conservadas entre 20 a 210 msnm en el país (Sunyer J. 2009).

¹¹ El cambio de uso del suelo para actividades agrícolas, ganaderas, sistemas forestales, asentamientos humanos, junto a la matanza a manos del hombre son las amenazas para la especie.

¹² *M. multifasciatus* se considera de resistencia moderada ante los cambios de condiciones en su hábitat, tiene una movilidad media entre hábitats no idóneos, es terrestre y venenosa, se conoce muy poco sobre su biología reproductiva pudiendo ser similar a sus congéneres, puede tolerar o adaptarse a variaciones moderadas de temperatura y humedad en su micro-hábitat. Es poco frecuente de encontrar conociéndose un solo ejemplar por localidad, las subpoblaciones están aisladas y fragmentadas en el país.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (serpentes) ¹
TYPHLOPIDAE ²

³ *Amerotyphlops costaricensis* (Jiménez and Savage, 1963)

⁴ Culebrita ciega tica

⁶ William Booker - Puntarenas, Costa Rica

⁸ Se distribuye desde la vertiente del Pacífico y tierras bajas de la vertiente caribeña en Honduras hasta el noreste de Costa Rica tiene un rango de elevación de 150 a 1500 msnm (Köhler, 2001; Townsend JH, 2013).

⁹ Solo se cuenta con un espécimen colectado en agosto de 1975 en San José de la Montaña, departamento de Matagalpa a 1100 msnm *n. ° cat.* AMNH 113546 (Villa J. 1978) y otro espécimen colectado en 1908 por W.B. Richardson en Matagalpa correspondiente al *n. ° cat.* MCZ Herps R-9558 constituyen los dos únicos registros de la especie para Nicaragua.

¹⁰ Habita de forma restringida en el ecosistema de bosque húmedo premontano del país a 1100 msnm (Sunyer J. 2009); puede ocurrir en el bosque lluvioso de tierras bajas (Savage, 2002), Townsend JH (2013) refiere que la especie puede tolerar hábitats perturbados, al encontrar en Honduras varios especímenes a lo largo de la carretera donde queda poco hábitat natural.

¹¹ Las amenazas son difícil de identificar (Townsend JH, 2013), sin embargo, la sequedad del suelo, contaminantes líquidos, cambio de uso del suelo a sistemas agropecuarios pueden ser una amenaza para la especie.

¹² *A. costaricensis* se valora no resiste los cambios en las condiciones de sus hábitats, siendo de baja movilidad; es rara de encontrar u observar, al ser totalmente fosorial y tamaño reducido (Solórzano, 2004). Se conoce muy poco sobre la historia natural y biología reproductiva de la especie, su población es única en el país, se considera no tolera mínimas variaciones de temperatura y humedad en su micro-hábitat. Su estado poblacional es desconocido.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (serpentes) ¹
VIPERIDAE ²

³ *Cerrophidion wilsoni* (Jadin, Townsend, Castoe & Campbell, 2012)

⁴ Honduras montane Pitviper

⁶ José G. Martínez Fonseca - Cerro Mogotón,
Nueva Segovia

⁸ Se registra en las tierras altas de Honduras y El Salvador, se espera encontrar en Guatemala adyacentes a elevaciones por encima de 1,220 m (Jadin et al., 2012) y recientemente se reporta para Nicaragua a 1950 msnm (Fernández *et al.*, 2017).

⁹ En Nicaragua, el género *Cerrophidion* han sido registradas por Villa (1962, 1983, 1984), Peters y Orejas-Miranda (1970), Villa et al. (1988), Ruiz y Buitrago (2003) como *Bothrops godmani*, Campbell y Lamar (1989) y Campbell y Solórzano (1992) como *Porthidium godmani*, y Campbell y Lamar (1992, 2004) como *Cerrophidion godmani*; todos los registros nicaragüenses se basaron en ejemplares examinados por Villa (1962, 1984), de tres localidades nicaragüenses: Matagalpa, Ocotal y Las Manos, estos ejemplares no proporcionaban información de las muestra ni fotografías (Fernández et al., 2017). La primera verificación de la especie fue recolectada el 28 de abril por Fernández *et al.* (2017) siendo una hembra *C. wilsoni* (MHUL 180) en Cerro Mogotón, Reserva Natural Cordillera de Dipitlo - Jalapa en el municipio de San Fernando, Departamento de Nueva Segovia; Sunyer *et al.*, (2017) reportan la segunda localidad para Jinotega en Reserva Natural Macizos de Peñas Blancas, comarca peñas Blancas #1 municipio del Cúa, fue encontrada cerca de la cascada Arcoíris a 1620 msnm el 22 de noviembre del 2016 ampliando el rango de extensión a 95km al sureste del cerro Mogotón; y un segundo registro para cerro Mogotón el 5 de junio del 2016 a 1400 msnm.

¹⁰ Esta serpiente se ha encontrado en el bosque húmedo montano bajo entre los 1400 a 1950 msnm, activa durante el día sobre la hojarasca, la zona se caracteriza por ser un bosque de hoja ancha prístina (aproximadamente 10 m de altura) con baja penetración solar, alta humedad y una abundancia de epífitas y musgos en los troncos de los árboles, el suelo es rico en materia orgánica con una gruesa capa de hojarasca (Fernández *et al.*, 2017; Sunyer *et al.*, 2017).

¹¹ La pérdida y fragmentación del bosque sería su principal amenaza en esta zona del país.

¹² *C. wilsoni* es terrestre y diurno, esta especie al igual que sus congéneres se alimenta principalmente de insectos, salamandras, ranas, lagartijas, pequeños mamíferos y otras serpientes, los artrópodos constituyen parte importante de la dieta de los juveniles, las especies del género producen camadas de 2-12 jóvenes (Köhler, 2003; Chaves et al., 2014). Es considerada rara y su población única y tiende a decrecer por la pérdida de hábitat, puede tolerar o adaptarse a los cambios moderados en las condiciones de sus hábitats.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (serpentes) ¹
VIPERIDAE ²

³ *Atropoides mexicanus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
⁴ Mano de piedra

⁶ Josiah Townsend - La liberación, Honduras

⁸ Desde el suroeste de México hasta el sur de Panamá, se encuentra entre los 100 a 1500 msnm (Köhler, 2008; Chávez *et al.*, 2014).

⁹ Se registra para las localidades Hacienda Rosa de Jerichó, Matagalpa con dos ejemplares colectados por Dr. E. Rothschuh, un tercer ejemplar y segunda localidad en Matagalpa se obtuvo muy cerca del primer registro (Boulenger 1896) y el último reporte en las laderas del Cerro Wambuco, Nueva Segovia en enero del 2013 (Köhler, 2009; Sunyer *et al.*, 2014).

¹⁰ Está restringida a los bosques húmedo y muy húmedo premontano de áreas conservadas en las zonas altas en el norcentro del país entre los 780 y 1145 msnm (Sunyer, 2009; Sunyer *et al.*, 2014).

¹¹ La destrucción del hábitat causada por las actividades antropogénicas, y la muerte de la especie a mano de pobladores inducidos por el temor a ser mordidos, constituyen las amenazas en el país, y está protegida por apéndices II de CITES.

¹² *A. mexicanus* tiene capacidad moderada para moverse a través de ecosistemas no idóneos, se reproduce una vez al año; y el factor climático es determinante en la periodicidad del ciclo reproductivo de la especie (Solórzano, 1989), es terrestre, nocturna y vivípara, tienen de 17 a 21 crías por parto en el período lluvioso (Ramírez *et al.*, 2004; Muñoz F. 2011). Es dependiente de su microhábitat, sus poblaciones están fragmentadas y tiene capacidad tolerar o adaptarse a variaciones medias de temperatura, humedad y precipitaciones en su hábitat.

⁵ EN PELIGRO



SQUAMATA (serpentes) ¹
VIPERIDAE ²

³ *Agkistrodon howardgloydi* (Conant, 1984)
⁴ Cantil, Castellana , Cola blanca

⁶ Milton Salazar - P.N. Volcán Masaya

⁸ La especie se extiende a lo largo de la vertiente del Pacífico de México, desde el norte de Sinaloa y Sonora adyacente hacia el sur y hasta el norte de Costa Rica. En el interior de México se extiende en Morelos y norte de Chiapas y dispersos en la península de Yucatán, desde el nivel del mar hasta los 1500 msnm (Köhler, G. 2003; Lee & Hammerson, 2007).

⁹ En Nicaragua se encuentra principalmente en las tierras bajas y secas de la vertiente del Pacífico reportándose para las localidades de R.N. Volcán Telica - Rota, León; P.N. Volcán Masaya, Masaya; R.N. Volcán Mombacho, Granada (Köhler, 2001; Sunyer *et al.*, 2014) y un único reporte de Mirafior-Moropotente, Estelí (Bayardo Arauz, comunicación personal, 2017). Según Campbell y Lamar (2004) existen cinco localidades en el centro y norte del Pacífico de Nicaragua (Sunyer *et al.*, 2014).

¹⁰ Esta especie prefiere las tierras bajas del bosque seco y el bosque caducifolio tropical, bosque de espinos, sabanas áridas y pedregosas y vegetación ribereña, también puede encontrarse en tierras cultivadas y pastizales (Lee & Hammerson, 2007). En Nicaragua se le reporta del bosque seco y árido y su principal población se encuentra en el Parque Nacional Volcán Masaya en alturas de hasta 405 msnm (Sunyer, 2009; Sunyer *et al.*, 2014).

¹¹ Porras *et al.* (2013), clasifica *A. howardgloydi* como una especie en peligro de extinción bajo las categorías de la UICN (siendo la serpiente más amenazada en Nicaragua según las categorías de la Lista Roja de la UICN; Sunyer & Köhler 2010) y como especie de Alta Vulnerabilidad utilizando la escala de vulnerabilidad ambiental - EVS. Y debido al uso inadecuado de la tierra, actualmente los bosques secos se están convirtiendo en poblados, dado el crecimiento y expansión de la

población humana existe una fuerte demanda de madera para cocinar (Sunyer *et al.*, 2014), además de la conversión del suelo a sistemas ganaderos y silvopastoriles a lo largo del bosque seco del Pacífico de Nicaragua durante las últimas décadas, reduciéndolos a la mínima expresión. Actualmente *A. howardgloydi* es una especie rara y rara vez registrada, el estado poblacional de esta especie es decreciente (Lee & Hammerson, 2007; Sunyer *et al.* 2014).

¹² El desplazamiento de esta especie es alta en ecosistemas idóneos sin embargo dada la fragmentación de su hábitat se encuentra aislada registrándose de pocas localidades, aunque como toda víbora espera su presa inmóvil para ahorrar energía, su estilo de vida es sedentario. Es vivípara, nocturna y terrestre, asociada a cuerpos de agua, se alimenta principalmente de pequeños mamíferos ocasionalmente de anuros y lagartijas, la hembra produce de 6 -20 crías por camada en el mes de junio y julio (Álvarez del Toro, 1983; Köhler, 2003; Ramírez *et al.* 2004; Muñoz F. 2011) y probablemente se reproduce una vez al año, se considera puede tolerar o adaptarse a las variaciones micro-climáticas en su hábitat o micro-hábitat, por todo lo anterior se considera tiene una moderada a baja resistencia al cambio en las condiciones de sus hábitats, de ahí su crítico estado poblacional en el país.

⁵ EN PELIGRO



TESTUDINES ¹
CHELONIIDAE ²

³ *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)

⁴ Tortuga torita, Verde del Pacífico, Güitona

⁶ Eduardo Altamirano

⁸ Posee una distribución circunglobal, ocurre en aguas tropicales y en menor medida subtropicales (Seminoff, 2004; FFI, 2017).

⁹ En todo el Pacífico de Nicaragua se registran anidaciones solitarias, siendo reportadas en los Refugios de Vida Silvestre la Flor, Refugio de Vida Silvestre Chacocente, Playa Salamina y Costa Grande, Reserva Natural Estero Padre Ramos, Playa Cerro de Aserradores. Las principales playas de anidación en el Pacífico de Nicaragua se encuentran en el departamento de Rivas, con 25 playas de anidación solitaria conocidas (FFI, 2017).

¹⁰ Son muy migratorias y usan un amplio rango de hábitats durante las distintas etapas de su vida. Se cree que cuando dejan la playa al nacer, entran a una fase oceánica, flotando en corrientes, que sirven como zonas de desarrollo. Después de varios años en la zona oceánica, estas tortugas se trasladan a zonas neríticas, ricas en pastos y algas, donde forrajea y crecen hasta la madurez. (FFI, 2017), en Nicaragua están protegidas por el sistema nacional de Vida Nacional Indefinida (RM N° 001.01.2015) y apéndice I de CITES.

¹¹ La extracción de nidos en playa para consumo y comercio es una de sus principales amenazas, así como reportes del consumo de su carne en la zona sur del pacífico. Captura incidental por embarcaciones artesanales y degradación de las zonas de anidación (erosión, pérdida de cobertura vegetal, turismo no regulado), el aumento de las temperaturas de las playas afecta los porcentajes de emersión (FFI, 2017).

¹² Esta especie presenta una tasa de crecimiento y reproducción lento, alcanzando su madurez sexual entre los 25 -30 años de edad (Paso pacífico, 2017). Cuando maduran sexualmente, comienzan las migraciones de apareamiento entre áreas de forrajeo y zonas de anidación (Seminoff, J. A (2004), desova un poco más de 70 huevos (Paso pacífico, 2017). Anida en zonas con vegetación de playa o arbustos frente al mar,

aunque también, hay evidencia que en la R.N. Estero Padre Ramos, un porcentaje anida dentro del estero (Altamirano *et al.*, 2010-2016).

VU

c. **Vulnerable (VU)** para esta categoría se identifican 43 especies, conformada por 6 familias, 2 órdenes y 13 especies de anfibios; la familias mejor representadas fueron Hylidae (4 sp.) sus especies son arborícolas y es la familia de anuros más diversa, se alimentan de insectos y pequeños vertebrados (Ruiz & Buitrago, 2003); Craugastoridae (3 sp.) las especies de esta familia son llamadas “Ranas de hojarasca”, se les puede encontrar en el bosques húmedo del pacifico y centro del país, sin embargo son más comunes para la región húmeda del caribe, se alimentan de pequeños insectos (Ruiz & Buitrago, 2003), Bufonidae (2 sp.) sus representantes son característicos de hábitats muy conservados de las tierras bajas del caribe, se conocen de pocas localidades con poblaciones fragmentadas y afectadas colateralmente por las actividades humanas.

Los Dendrobatidae (2 sp.) “Ranas flechas” sus machos presentan alto cuidado paterno custodiando las nidadas cuya postura de huevos oscila entre 3 a 13 h/p, el macho visita los huevos periódicamente durante el período de incubación para arrojar agua, eliminar los hongos y rotar los huevos. (Guyer & Donnelly, 2005; Savage, 2002; WAZA, 2017), los renacuajos son arrastrados en la espalda del macho o hembra (Savage, 2002) transportándolos a pequeños charcos de agua, encontrados en los agujeros de los árboles o pequeños cuerpos de agua en bromelias (Savage, 2002; Caldwell y Summers 2003).

Especies como *Dendrobates auratus* y *Oophaga pumilio* “Ranita de sangre” estas especies son fuertemente amenazadas por el comercio ilegal, pérdida y fragmentación de sus hábitats, además de la extracción desmesurada de las especies en estado silvestre, por tanto, el país ha establecido mecanismos de regulación y protección de las mismas mediante su inclusión en Veda Parcial Nacional para los períodos del 1^{ero} enero al 30 abril y apéndices II de CITES. En estado silvestre estas especies han venido desarrollando mecanismo de adaptabilidad a las variaciones climáticas de su microhábitats como consecuencia de la pérdida y fragmentación del mismo.

En esta categoría un 46.15% de sus especies tolera o se adapta a las variaciones de temperatura y humedad en sus hábitats, el 53.85 % no tolera variaciones mínimas de temperatura y humedad como son las Ranitas de cristal “Centronelidos”, suelda con sueldas “*Dermophis*”, ranas arbóreas “*Hylidos*”, ranas flecha “*Dendrobatidae*” y ranas de hojarasca “*Craugastoridae*”, por tanto podemos decir que la resistencia de estas especies ante el cambio de las condiciones de sus hábitats o microhábitats es bajo para el 69.23 % y media para el 23.07 % , el restante 7.69 % no posee algún tipo de resistencia al cambio de las condiciones de sus hábitats, todas estas se caracterizan por ser especialistas y dependientes de su hábitats, indicando a corto plazo que sus poblaciones decrecerán notablemente.

Los reptiles presentan 30 especies distribuyéndose en 4 órdenes y 11 familias, las familias más representativas fueron Colubridae (7 sp.), Dipsadidae (9 sp.) y Dactylidae (3 sp.), estas familias se ven amenazadas por la cacería y comercio

ilegal, la matanza indiscriminada precede del miedo, arraigos culturales y la falta de conocimiento de la función e importancia dentro del ecosistema, además la invasión del hombre hacia los hábitats naturales de estas especies ha aumentado el riesgo de accidente como por mordeduras de serpientes pertenecientes de la familia Elapidae es venenosa y letal para el ser humano; otras serpientes no letales al hombre juegan un papel como controladores de plagas alimentándose de pequeños roedores; otra amenaza son las quemas de áreas para cultivos, provocando la muerte y migración de las especies a otras áreas que probablemente no cumplan con los requerimientos básicos para poder sobrevivir provocando una disminución de sus poblaciones o pérdida de las mismas.

La familia Testudines “tortugas” representada por dos especies marinas y dos terrestres en su mayoría están protegidas por el Sistema Nacional de Vedas y Apéndices CITES, en el país su principal amenaza como en la región es el consumo de su carne y huevos, diezmando las poblaciones marinas; las especies terrestres en el país están siendo afectadas por el comercio como mascotas, y se conoce de consumo de su carne, principalmente en la región de caribe nicaragüense.

Las especies del género *Sibon* y *Tropidodipsas* de la familia Dipsadidae, se alimentan casi exclusivamente de moluscos con o sin concha y babosas, siendo consideradas especialistas por su preferencia alimenticia. La familia Colubridae incluye tres de ocho especies de Tantillas reportadas para Nicaragua, ambos géneros *Tantilla* y *Tantillita* se alimentan de pequeños invertebrados, y pueden ser de hábitos terrestres o semifosoriales (Savage, J. 2002), se considera se reproducen una vez al año, en general se conoce muy poco sobre la biología y ecología de este grupo, pudiéndolas considerar una especie rara, han sido reportadas de hábitats conservados y sus poblaciones están fragmentadas y restringidas de 2 - 4 localidades en el país por ejemplo: *Tantilla alticola* se reporta en dos localidades Selva Negra, Matagalpa y Montaña La Galia en Jinotega (Köhler, G. 2001).

Las especies *Basiliscus vittatus*, *B. plumifrons*, *Rhinoclemmys funerea*, *Kinosternon angustipons*, están protegidas mediante Veda Nacional Parcial (VNP) durante el período del 1^{er} enero al 30 abril; todas estas especies siguen siendo sujetas de comercialización por tanto se incluyen en apéndices II de CITES, su comercialización ilegal es con fines de usarlos como alimento, artesanías o mascotas.

La principal amenaza para las poblaciones del *Caiman crocodilus* (cuajipal) es la caza ilegal para comercialización del cuero, en el país está protegida por Veda Nacional Parcial contemplando del 1^{er} Marzo al 30 junio y apéndices II de CITES. Actualmente están siendo afectadas por el aumento de la temperatura y disminución de la precipitación, contribuyendo a una proporción sesgada de sexos hacia los machos, el cambio climático puede llevar a un menor número de hembras reproductoras, afectando la viabilidad poblacional en el futuro, afectando la estructura poblacional y reduciendo la tasa reproductiva y el reclutamiento a largo plazo (Escobedo, A. *et al.*, 2012). En 2016 CITES otorgó permisos para el comercio de productos elaborados de pieles de cuajipal, unas mil pieles por año

aprovechados de la vida silvestre que son capturados principalmente en la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte y Sur (MARENA, 2017).

Crocodylus acutus, está protegida por apéndice I de CITES lo que implica que no se permite la exportación de ningún individuo, ni de su piel ni de ninguna de sus partes, las principales amenazas son la destrucción de sus hábitats, cacería para procesamiento de su piel, comercio ilegal. Las especies de crocódilidos son consideradas como “especies clave” debido a su efecto positivo sobre el ambiente, ya que, por su actividad, mantienen la estructura y función de los ecosistemas, la cual incluye depredación selectiva de peces, reciclaje de nutrientes y mantenimiento de la humedad en refugios durante las épocas de sequía (Meffe & Carroll 1994; Ross 1998). *Ctenosaura quinquecarinata* especie nativa de Nicaragua, Costa Rica y Honduras, diurno y semi-arborícola habita el Bosque Tropical y subtropical seco, presenta subpoblaciones fragmentadas y aisladas en el pacífico de Nicaragua (Otero, C., 2011) y está amenazada principalmente por la pérdida de hábitats, quemas de los suelos para cultivos, capturas para alimento, comercio internacional de mascota en su mayoría extraídos del hábitat natural y exterminio a mano de pobladores por creer que la especie es venenosa (Otero, C. 2011). Y *Corallus annulatus* especie de distribución restringida al interior del país, conociéndose de cinco localidades ubicadas en la Región del caribe, todas estas especies están protegidas por Veda Nacional Indefinida y las dos últimas incluidas en apéndice II de CITES.

La UICN categoriza a nivel mundial como VU a dos especies marinas y a nivel nacional están protegida por apéndices I de CITES y Veda Nacional Indefinida, estas especies son:

- ✓ *Caretta caretta* “caguama” ha sido reportada para la comunidad de Dakura y Sandy Bay en la RACCN y para las comunidades Haulover y Set Net Point en la RACCS (Lagueux, C. 2017) en el período 2015 - 2016 fueron capturadas 114 tortugas caguama (Lagueux, C. 2017), también anida en pequeñas cantidades en la zona sur de Punta Gorda (WCS, 2017), esta especie anida de 4 a 7 veces por temporada, cada nido tiene entre 100 a 130 huevos (CIT, 2005). Su principal amenaza es el desarrollo costero debido a la construcción, dragado, modificación de la playa, la polución marina y las pesquerías comerciales, principalmente camaroneras de arrastre realizando capturas incidentales (Casale, P. & Tucker, A.D. 2015), la Costa Caribe de Nicaragua culturalmente valora el consumo de carne de tortuga como un suministro básico de alimento, y en segundo lugar la ve como un producto comercial.
- ✓ *Lepidochelys olivacea* “Paslama” las principales playas de anidación en el pacífico son playas La Flor y Chacocente, desova un promedio de 80 huevos por nido con un máximo de hasta 120 huevo, puede anidar hasta 3 veces por temporada (Paso Pacífico, 2017), su principal amenaza es el comercio ilegal de los huevos, muerte de adultos por pesca incidental con pesquerías

artesanales, en menor escala el comercio de carne (Gadea, Velkiss, 2010). Degradación y reducción de la franja costera por el desarrollo de infraestructura urbana y turística, circulación vehicular, residuos químicos y además la pérdida de cobertura boscosa (Inter American sea turtle convention) y finalmente el bajo éxito de eclosión (Shaya, H. 2008).

La tortuga Paslama es la más abundante de las tortugas marinas en Nicaragua. Anida de forma solitaria, y en la actualidad es la única especie que anida masivamente, este fenómeno es conocido como arribada. El estatus actual de esta población es considerado en la categoría de vulnerable. Un taxón es vulnerable cuando se considera que se enfrenta con un alto riesgo de extinción en estado salvaje. Esta especie anida exclusivamente en el Pacífico, en todas las playas arenosas de los 325 km (INIDE, 2008) del litoral Pacífico de Nicaragua. De estos kilómetros, actualmente, sólo se monitorean 63.6 km de playas (Torres, P., 2009), incluyendo: los dos sitios principales de anidación masiva, los Refugios de Vida Silvestre Río Escalante-Chacocente (Carazo) y el R.V.S. La Flor (Rivas), y los sitios de anidación solitaria Reserva Natural Isla Juan Venado (León), Estero Padre Ramos (Chinandega) y la Playa de Salamina y Costa grande (Managua). En la costa pacífica, la extracción y el consumo de huevos alcanzó niveles cercanos al 100 % antes de 1980. La recolección de los huevos aún persiste en la mayoría de las playas que no cuentan con medidas de protección (MARENA Y FFI, 2007).

El tamaño anual de la subpoblación de hembras anidantes para Nicaragua ha sido reportada aproximadamente de 27,906 hembras anidantes, utilizando Playa La Flor como referencia (Abreu-Grobois, A. & Plotkin, P. 2008). Según la Metodología de Transectos por franjas (Valverde, R y Gates, C.2007) se reportó para playa Chacocente un estimado del número efectivo de hembras de 20,388 hembras anidantes (Salazar, H. 2009) y para la playa La Flor se estimó 37,428 hembras anidantes (Jarquín, L. y Romero, L. 2009).

Las tortugas marinas son muy importantes en los ecosistemas marinos. Regulan y estimulan, la salud y el crecimiento de pastos marinos y arrecifes que son el refugio de reproducción y crecimiento de diversas especies. Reciclan los nutrientes e influyen en la distribución y abundancia de estos organismos. Ayudan a regular el crecimiento de las poblaciones de medusas (llamadas popularmente “aguas malas” en Nicaragua), fuente principal de alimento de una de las tortugas más grandes, evitando que una superpoblación de medusas afecte o reduzca el stock de peces, camarones, langostas y otras especies de importancia comercial, su conservación es parte de un esfuerzo global para proteger al ecosistema marino (FFI, 2017).

Las tortugas que vienen a anidar a las playas nicaragüenses provienen de aguas distantes, sin duda alguna son un recurso internacional compartido entre muchos países. Pero también son de gran importancia para el hombre pues inciden en la economía de muchas familias, gracias a que son fuente de inspiración para elaborar pinturas, artesanía, cuentos, turismo, e incluso un orgullo del país. A través de su conservación ha generado conocimiento y trabajo a muchas personas en las comunidades, revalorizando la capacidad de las personas y los valores sociales. El

papel que juegan estas especies en la economía local y en varios casos regional está supeditado a los bienes y servicios que ellas brindan a los pobladores de las costas; su explotación desde hace siglos como fuentes de carne, huevos, materia prima para cosméticos, joyería y artesanía y, en las últimas décadas, como elementos de atracción para el turismo, las hacen recursos de inmensa importancia. Sin embargo, a pesar de estas magnificas cualidades estas especies se encuentran perjudicadas por diversos factores que han declinado sus poblaciones en muchos casos a niveles críticos (FFI, 2017).

Para esta categoría de VU, 16 especies presentan tendencia a estar En Peligro, y se distribuyen entre las familias Bufonidae (1 sp.), Craugastoridae (3 sp.), Hylidae (3 sp.), Dendrobatidae (2 sp.), Dipsadidae (3 sp.), Colubridae (3 sp.), y Geoemydidae (1 sp.); donde el 55.81% de especies están restringidas a las tierras bajas del caribe presentando de 2 a 4 localidades en el país, son de bosques conservados a muy conservados siendo afectadas colateralmente por las actividades antrópicas, presentan poblaciones fragmentadas como consecuencia de la degradación del bosque, dichas especies son dependientes de bosque lo que reduce o minimiza su capacidad para desplazarse entre hábitats no idóneos por presentar una baja resistencia al cambio en las condiciones de sus hábitats y las variaciones climáticas.

El 40.48 % presentan una resistencia media al cambio de las condiciones en sus hábitats permitiéndoles tolerar o adaptarse a las variaciones de temperatura y humedad del mismo, y el 45.24 % posee una baja resistencia a los cambios en las condiciones de sus hábitats, ambas condiciones están produciendo en las especies una lucha por subsistir ante la pérdida y fragmentación de sus hábitats; y dicha sensibilidad a estos cambios y variaciones climáticas a presentando un marcado decrecimiento en las poblaciones de anfibios y reptiles a lo largo de los últimos 20 años en el país.

Las categorías de EPC incluye la mención de EPC “Posiblemente extinta” (9.45 %), junto a EP (10.24 %) y VU (16.93 %) conforman el 36.61 % (93 sp.) de especies amenazadas de anfibios y reptiles Nicaragüenses, aquí se incluyen las especies endémicas reportadas hasta la fecha, siendo especies dependientes de bosques conservados a bien conservados y otras dependientes de cuerpos de agua de bosque secundarios o conservados. En estas categorías un 47.44 % de sus especies tolera o se adapta a las variaciones de temperatura y humedad en sus hábitats, el 41.03 % no tolera variaciones mínimas, el restante 11.53 % tolera las variaciones micro-climáticas de sus hábitats. La resistencia de estas especies ante el cambio de las condiciones de sus hábitats es baja para el 48.71 % y media para el 26.92 %, y el 15.38 % no resiste al cambio en sus hábitats.

Asimismo, las principales amenazas que presentan son la degradación, pérdida y fragmentación de sus hábitats, contaminantes agroquímicos, cacería y comercio ilegal, matanza, las quemas de los suelos para cultivos, variaciones de las condiciones climáticas, enfermedades por hongos (*Ranavirus*, *B. dendrobatidis*) y parásitos; degradación y reducción de la franja costera (tortugas marinas),

disminución de la calidad y cantidad de los hábitats marinos. Igualmente, especies de fuentes superficiales están siendo afectadas por acciones naturales y antrópicas que modifican los bordes lacustres y riberinos de las áreas de anidación de especies como son tortugas, lagartos e iguánidos.

⁵ VULNERABLE



ANURA ¹
BUFONIDAE ²

³ *Incilius coniferus* (Cope, 1862)
⁴ Sapo verde, Green climbing toad

⁶ José G. Martínez Fonseca - Bartola, Río San Juan

⁸ Del norcentro de Nicaragua hasta el pacifico de Colombia y el norte de Ecuador desde el nivel el mar hasta los 1550 m (Köhler 2011; Solís *et al.* 2010).

⁹ Se conocen de las localidades de cerro Ki, Jinotega; Cerro Kilambe: La cueva y El Hielo; en Río San Juan: Boca de San Carlos, Dos Bocas de Bartola, El Almendro, Dos Bocas de Río Indio y El Castillo; RACCS: Kanawa, Maselina Creek, Cupitna Camp (Köhler, 2001; Sunyer J. 2009).

¹⁰ Habita el país generalmente en áreas conservadas del bosque húmedo, y de manera restringida el bosque muy húmedo de tierras bajas y periféricamente en la formación del bosque húmedo premontano entre los 20 -1510 msnm (Sunyer, J. 2009),

¹¹ Es afectado por la deforestación, agricultura, plantaciones forestales, contaminantes agroquímicos, ganadería y asentamientos humanos, provocando la pérdida y fragmentación del bosque.

¹² *I. coniferus*, se valora de baja resistencia a los cambios en las condiciones de su hábitat, es terrestre y arborícola, de baja movilidad; se reproduce en la estación seca en estanques de poca profundidad pone dos hileras de huevos (Savage, 2002), su población está fragmentada, tiene poca capacidad para adaptarse a variaciones de temperatura y humedad en su micro-hábitat, se desconoce su tendencia poblacional, pero se considera una especie rara y restringida a bosques conservados.

⁵ VULNERABLE



ANURA ¹
BUFONIDAE ²

³ *Incilius melanochlorus* (Cope, 1877)
⁴ Sapo

⁶ José G. Martínez Fonseca - El Abuelo, Rivas

⁸ Del sureste de Nicaragua, pasando por el atlántico y Cordillera Central de Costa Rica desde el nivel del mar hasta los 1080 metros (Köhler, 2011; Bolaños *et al.*, 2010).

⁹ Se registra para la Reserva Biológica Indio Maíz y para la intersección del Río Sarapiquí con Río San Juan ambos para el departamento de Río San Juan (Köhler *et al.* 2004; Sunyer *et al.* 2009) y para la R.S.P. El Abuelo en Rivas (José G. Martínez, comunicación personal, 2017).

¹⁰ En Nicaragua está restringida al bosque húmedo tropical de tierras baja, se logra encontrar entre los 20 a 400 msnm (Sunyer, 2009).

¹¹ Se encuentra amenazada por la contaminación de las corrientes de agua, la sedimentación de los arroyos, la degradación y pérdida del bosque como consecuencia de las actividades antrópicas como es la agricultura, ganadería, plantaciones forestales, quemas, y asentamientos humanos en esa región del país. Bolaños *et al.* (2010) indican que la quitridiomycosis podría ser una amenaza en el futuro.

¹² *I. melanochlorus* presenta poca capacidad para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos, es dependiente de su hábitat, se reproduce en quebradas y arroyos durante la estación seca (O'Neill & Mendelson, 2004); es terrestre y nocturno, se considera no tolera la remoción o alteración del bosque y/o sedimentación de arroyos donde se reproduce (Bolaños *et al.*, 2010), se conoce muy poco de su biología reproductiva, su población está fragmentada, puede adaptarse o tolerar variaciones moderadas de temperatura y humedad en su micro-

hábitat, considerándola de resistencia media ante los cambios de las condiciones de su hábitats.

⁵ VULNERABLE



ANURA ¹
CENTROLENIDAE ²

³ *Sachatamia albomaculata* (Taylor, 1949)

⁴ Ranita de vidrio de cascada

⁶ Javier Sunyer - Río San Juan

⁸ Se distribuye desde el norcentro de Honduras hasta el occidente de Colombia y noroeste de Ecuador, desde el nivel del mar hasta los 1500 m de elevación (Köhler, 2011; Solís, *et al.* 2010).

⁹ Se conoce únicamente para las localidades de Dos Bocas de Bartola y cerro Bolívar en Refugio de Vida Silvestre Río San Juan; y campamento El Carao, Parque Nacional Saslaya - Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (Sunyer *et al.* 2009; Köhler *et al.*, 2004).

¹⁰ Se restringe a la formación del bosque húmedo y muy húmedo tropical de tierras bajas del caribe de Nicaragua, ubicándose entre los 70 a 400 msnm (Sunyer, J. 2009).

¹¹ Se encuentra amenazada por la pérdida y fragmentación del hábitat, como consecuencia de las actividades antropogénicas desarrolladas en la región.

¹² *S. albomaculata* al ser dependiente de hábitats ripario en bosques conservados, ser arborícolas, presentar una baja movilidad, por lo cual se considera no toleran perturbaciones repentinas en sus hábitats como la deforestación, siendo muy propensas a desaparecer en condiciones no idóneas. Se reproduce durante todo el período lluvioso (Ibáñez *et al.* 1999, Puschendorf *et al.* 2004), deposita su masa de huevos en la mitad frontal del haz de las hojas que cuelgan sobre el riachuelo, cada masa contiene aproximadamente 40-53 huevos (Kubicki, 2007). Su población está fragmentada en el país, y severamente fragmentada en los países donde actualmente se distribuye (Solís *et al.* 2010).

⁵ VULNERABLE



ANURA ¹
CRAUGASTORIDAE ²

³ *Craugastor laevissimus* (Werner, 1896)
⁴ Rana selvática de las quebradas

⁶ Silvia Robleto - Volcán Maderas, Isla de Ometepe

⁸ Desde el atlántico y vertiente del pacífico de Honduras hasta el norte y suroeste de Nicaragua, desde el nivel del mar hasta los 2000 m de elevación (Wilson *et al.*, 2009; Köhler, 2011).

⁹ Se registra para localidades de Cerro Kilambé, Jinotega; Volcán Maderas, Rivas; Volcán Mombacho, Granada; Parque Nacional Saslaya en campamento Las Pavas, RACCN; Diriamba, Carazo; Yalagüina, Madriz; Selva Negra, Matagalpa (Köhler, G. 2001; Sunyer, J. 2009).

¹⁰ Habita periféricamente en las formaciones del bosque húmedo tropical de tierras bajas, bosque húmedo premontano, bosque seco premontano y bosque húmedo montano bajo se encuentra desde los 450 a 1360 msnm en el país (Sunyer, 2009).

¹¹ Es afectada por la degradación y pérdida del hábitat, a través de la agricultura, tala, quemas, pérdida de la cobertura de hojarasca, ganadería, asentamientos humanos, contaminantes agroquímicos; la quitridiomycosis es una amenaza latente. Se atribuye que las poblaciones han sufrido una disminución dramática y desapariciones en elevaciones altas posiblemente por la quitridiomycosis (Wilson *et al.* 2009).

¹² *C. laevissimus* se valora de resistencia media ante los cambios de condiciones de su hábitat; de movilidad media a través de diferentes ecosistemas. Es terrestre, pone sus huevos entre la tierra y se reproduce por desarrollo directo (Wilson *et al.* 2010), es dependiente del hábitat, se considera tolera o adapta variaciones moderadas de temperatura y humedad en su micro-hábitat. Se conoce muy poco de su biología reproductiva, pero puede ser similar a sus congéneres, su población está fragmentada y se desconoce el estado actual de la población en el país.

⁵ VULNERABLE



ANURA ¹
CRAUGASTORIDAE ²

³ *Craugastor mimus* (Taylor, 1955)

⁴ Rana selvática terrestre

⁶ Javier Sunyer - Cerro Musún

⁸ Desde la vertiente Atlántica del este de Honduras hasta el sureste de Costa Rica, desde el nivel del mar hasta los 1330 m de elevación (Köhler, 2011; Bolaños *et al.*, 2010).

⁹ Se presenta en las localidades del cerro Saslaya, RACCN; Jinotega: Cerro Datanlí - El Diablo: El Gobiado y La Esmeralda; Cerro Kilambé; Kulum Kitang, R.B. BOSAWAS; Bluefields: Puerto Príncipe y Río Pijibay; Matagalpa: cerro Musún y Selva Negra (Köhler G. 2001; Sunyer J. 2009; E.R.M, 2015).

¹⁰ Está restringida en el país al bosque húmedo tropical de tierras bajas y bosque húmedo premontano; distribuido periféricamente al bosque muy húmedo de tierras bajas, bosque húmedo montano bajo, entre 40 a 1330 msnm (Sunyer, 2009).

¹¹ La destrucción y fragmentación del hábitat como consecuencia de las actividades agrícolas, ganadera, forestales, quema y tala, asentamientos humanos, como la reducción de la capa de hojarasca en el bosque, y las variaciones climáticas son sus principales amenazas.

¹² *C. mimus* tiene poca capacidad para desplazarse a través de ecosistemas no idóneos, es terrestre, se encuentra en la hojarasca del bosque haciéndola dependiente de su micro-hábitat; deposita sus huevos en el suelo y tiene reproducción directa (Bolaños *et al.* 2010, Savage 2002), se conoce muy poco sobre la biología reproductiva y comportamiento, sin embargo puede ser similar a sus congéneres, sus poblaciones se encuentran fragmentadas y tiene capacidad moderada para tolerar o adaptarse a cambios de temperatura y humedad en su micro-hábitat, por tanto se considera posee baja resistencia los cambios en las condiciones de sus hábitats.

⁵ VULNERABLE



ANURA ¹
CRAUGASTORIDAE ²

³ *Pristimantis cerasinus* (Cope, 1875)
⁴ Rana selvática ojuda

⁶ Javier Sunyer - R.B. BOSAWAS

⁸ Desde el noreste de Honduras pasando marginalmente en la vertiente del pacífico al noreste de Costa Rica y al este de Panamá (Pounds *et al.*, 2008, Köhler, 2011).

⁹ Se conoce del Parque Nacional Saslaya, RACCN; R.B. BOSAWAS: Muru Lak, Kulum Kitang; Matagalpa: cerro Musún, Fundenic; Río San Juan: Boca de San Carlos, Dos Bocas de Bartola, El Almendro, Bartola, Río Sarnoso; Río Huahuashán, RACCS (Köhler G. 2001; Sunyer J. 2009).

¹⁰ Está generalmente en el bosque húmedo tropical de tierras bajas y bosque húmedo premontano; y periféricamente en el bosque húmedo subtropical de tierras bajas y bosque húmedo montano bajo, se encuentra entre 20 a 1360 msnm en el país (Sunyer, 2009).

¹¹ Es amenazada por la deforestación, la ganadería, agricultura y quemas, provocando la pérdida del hábitat. También la contaminación del suelo, corrientes de agua y pérdida de la hojarasca del suelo, cambio de las condiciones climáticas serían otros factores que pueden estar afectando.

¹² *P. cerasinus* tiene poca capacidad para moverse a través de ecosistemas no idóneos; es de hábitos diurnos encontrándose en la hojarasca y por la noche en la vegetación baja (Savage, 2002), deposita sus huevos en la vegetación baja o en el suelo y tiene desarrollo directo (Pounds *et al.*, 2008, Elizondo, L. 2013), sin embargo su biología reproductiva es poco conocida, pudiendo ser similar a sus congéneres, es dependiente del micro-hábitat, es poco común de observar, habita áreas conservadas, sus poblaciones están fragmentadas y no se conoce su estado

actual, tiene baja resistencia a las variaciones micro-climáticas, posee muy poca capacidad para adaptarse a los cambios en las condiciones de su hábitat.

⁵ VULNERABLE



ANURA ¹
DENDROBATIDAE ²

³ *Dendrobates auratus* (Girard, 1855)

⁴ Rana dardo venenosa verde y negra,
Ranita Verdinegra

⁶ Silvia Robleto - Pijibay, Bluefields

⁸ Desde el sureste de Nicaragua y sureste de Costa Rica en la vertiente del pacifico hasta el noroeste de Colombia, desde el nivel del mar hasta los 800 m de elevación (Köhler, 2011).

⁹ Se conoce del departamento de Río San Juan para: Bartola, Dos Bocas de Bartola, El Almendro, río de San Carlos, Boca de Sábalos, El Castillo, río Tule, San Juan del Norte, Boca de San Carlos, río Sarnoso, cerro El Bolívar, Intersección río Sarapiquí con río San Juan y cerro Chingo Petaca; Bluefields: Masayon, río Pijibay, río Punta Gorda (Köhler, 2001; Sunyer J. 2009; Sunyer *et al.*, 2009; E.R.M. 2015).

¹⁰ Está restringida a la formación bosque húmedo tropical de tierras bajas, encontrándose entre 10 a 280 msnm (Sunyer, 2009), habitando áreas de bosque conservado o en regeneración del caribe Nicaragüense.

¹¹ Su principal amenaza es la pérdida y fragmentación del bosque como efecto de la agricultura, ganadería, plantaciones forestales, extracción y comercio ilegal, y asentamientos humanos en la Región Autónoma del Caribe Sur. Protegida por Veda Nacional Parcial (RM N° 001.01.2015) y Apéndice II de CITES.

¹² *D. auratus* se considera de baja resistencia ante los cambios de condiciones de su hábitat, de baja movilidad. Es terrestre, diurna y territorial, se reproduce durante toda la temporada lluviosa, pone de tres a trece huevos en la hojarasca los machos realizan cuidado parental (Solís *et al.*, 2008; Bolaños F. 2011; Schafer, R. 1999), son dependientes del hábitat, sus poblaciones están fragmentadas, puede tolerar o adaptarse a variaciones moderadas de temperatura y humedad en su micro-hábitat.

⁵ VULNERABLE



ANURA ¹
DENDROBATIDAE ²

³ *Oophaga pumilio* (Schmidt, 1857)
⁴ Rana veneno flecha roja

⁶ Silvia Robleto - Pijibay, Bluefields

⁸ Desde el norcentro de Nicaragua al sur a través de las tierras bajas de Costa Rica hasta noreste de Panamá, desde el nivel del mar hasta los 960m de elevación (Köhler, 2011; UICN SSC ASG, 2015).

⁹ Se conocen registros de Matagalpa: Cerro Musún , Palán, Bilampí, Fundenic; Río San Juan: Bartola, Dos Bocas de Bartola - El Almendro, Los Guatuzos a lo largo de río Papaturre, Boca de San Carlos, cerro El Bolívar, río El Chanco, Intercesión río Sarapiquí con río San Juan, río Chimurria, cerro El Gigante, cerro Chingo Petaca, Dos Bocas de río Indio; Bluefields en río Punta Gorda; Chontales, Santo Domingo; Boaco, Finca Oro Verde; Cerro Kilambé, Jinotega; y Kajka Creek, Atlántico Sur (Köhler, 2001; Sunyer J. 2009; Robleto *et al.* 2014; Galindo Uribe *et al.*, 2014) recientemente se registra para el Macizo de Peñas Blancas, Jinotega (Gustavo A. Ruiz, comunicación personal, 2017).

¹⁰ Habita generalmente el bosque húmedo tropical de tierras bajas del caribe y periféricamente el bosque húmedo subtropical de tierras bajas, bosque húmedo y muy húmedo premontano entre 10 a 960 msnm (Sunyer J. 2009), encontrándola en áreas conservadas o en regeneración.

¹¹ Su principal amenaza es la pérdida y fragmentación del bosque como efecto de la agricultura, ganadería, plantaciones forestales, deforestación y quema, extracción y comercio ilegal, minería, y asentamientos humanos en la Región Autónoma del Caribe Sur y el norcentro del país. Protegida por Veda Nacional Parcial (RM N° 001.01.2015) y Apéndice II de CITES.

¹² *O. pumilio* se considera de moderada resistencia ante los cambios de condiciones de su hábitat, de baja movilidad; es terrestre, diurna y territorial delimitándolo por la disponibilidad de alimento y bromelias, se reproduce durante los período de

mayor humedad, pone de tres a nueve huevos en la hojarasca húmeda o bajo troncos, los machos y hembras realizan cuidado parental (Savage, 2002; Penner, A. 2011; Bolaños, F. 2014; UICN SSC ASG, 2015), son dependientes del hábitat, sus poblaciones están fragmentadas y aisladas, puede tolerar o adaptarse a variaciones moderadas de temperatura y humedad en su micro-hábitat.

⁵ VULNERABLE



ANURA ¹
HYLIDAE ²

³ *Agalychnis saltator* (Taylor, 1955)
⁴ Rana Maki uniforme

⁶ Alejandro Solórzano - Costa Rica

⁸ Del noreste de Honduras hasta el sureste de Costa Rica, desde el nivel del mar hasta los 820 m de elevación (Bolaños, *et al.* 2008; Köhler, 2011).

⁹ Se registra solo para la Reserva de Biósfera BOSAWAS: Siwi Era (UF Herps 156023), Pamka Buhna (UF Herps 156049, 156012) y Aran Dark (UF Herps 156048) para el departamento de Jinotega; Mina El Edén y Siuna en la RACCN (Köhler, 2001; Duellman, 2001; King *et al.*, 2007; Travers *et al.*, 2011; FMHN 2016).

¹⁰ Habita áreas conservadas el bosque húmedo tropical de tierras bajas del caribe de Nicaragua, entre los 180 a 300 msnm (Sunyer, 2009).

¹¹ Las principales amenazas es la pérdida y fragmentación de hábitat como efecto de la deforestación, cambio de uso de suelo a sistemas agroforestales, ganadería, minería y asentamientos humanos en la región.

¹² *A. saltator* se valora de baja resistencia ante los cambios de condiciones de su hábitat, de baja movilidad, es poco común; siendo terrestre, nocturna y arborícola habitando el dosel de los árboles, tiene una reproducción explosiva después de fuertes lluvias, depositan sus huevos entre el musgo y raíces de bromelias que crecen en los bejucos, pone en promedio 21 - 75 huevos (Savage, 2002; Elizondo & Bolaños, 2011; AmphibiaWeb, 2010), son dependientes del hábitat descendiende de los árboles para reproducirse en estanque temporales, sus poblaciones están fragmentadas y aisladas, se considera no tolera variaciones mínimas de temperatura y humedad en sus micro-hábitats.

⁵ VULNERABLE



ANURA ¹
HYLIDAE ²

³ *Cruziohyla sylviae* (Gray, 2018)

⁴ Rana arborícola de silvia

⁶ Javier Sunyer - Río San Juan

⁸ Se extiende a lo largo de la Cordillera Central de América Central, principalmente a lo largo de la vertiente del Atlántico, desde la provincia Gracias a Dios al sureste de Honduras, hacia el sur a través de Nicaragua y Costa Rica, hasta la provincia Darién al sur de Panamá, registrándose en elevaciones bajas a media por debajo de 750 msnm (Gray, 2018; Frost, 2018).

⁹ Se registra únicamente para Río San Juan en: Caño El Venado cerca de Dos Bocas de río Indio, Dos Bocas de Bartola (Allan Gutiérrez, Comunicación personal, 2017); adyacente al río San Juan río abajo del pueblo El Castillo; Río San Juan (Köhler G. 2001; Sunyer *et al.*, 2009).

¹⁰ En el país se restringe al bosque muy húmedo tropical de tierras bajas del Caribe a 20 msnm (Sunyer, 2009) en áreas muy conservadas.

¹¹ La pérdida y fragmentación de hábitat como efecto de la deforestación, cambio de uso de suelo a sistemas agroforestales, ganadería, contaminación, asentamientos humanos en la región, serían las principales amenazas. Coloma *et al.* (2008) indican que la tendencia poblacional es decreciente en la región.

¹² *C. sylviae* se valora de baja resistencia ante los cambios de condiciones de su hábitat, de baja movilidad, es rara de observar. Es nocturna y arborícola habitando el dosel del bosque y sotobosque de áreas muy conservadas, son dependientes del hábitat, desciende de los árboles para reproducirse, tiene una reproducción explosiva después de fuertes lluvias, pone en promedio 10 a 54 huevos, deposita sus huevos entre grietas o depresiones de troncos y árboles caídos que forman charcas temporales (Caldwell 1994; Savage, 2002; Coloma *et al.*, 2008; AmphibiaWeb, 2009; Ron *et al.*, 2012), sus poblaciones están fragmentadas y

aisladas, se considera no tolera variaciones mínimas de temperatura y humedad en sus micro-hábitats. Se desconoce el estado actual de su población en el país.

⁵ VULNERABLE



ANURA ¹
HYLIDAE ²

³ *Hypsiboas rufitelus* (Fouquette, 1961)

⁴ Ranita mano roja

⁶ Silvia Robleto - Masayon, Bluefields

⁸ Desde este de Nicaragua hasta el centro de Panamá en la vertiente del Caribe y tierras bajas del Pacífico de Colombia, en elevaciones desde el nivel del mar hasta 650 m de altitud. (Köhler G. 2011; Frost, 2017).

⁹ Se reporta para Río San Juan en: Bartola, Dos Bocas de Bartola, río El Chanco, cerro El Gigante, Meselina Creek; El Recreo al sur de Río Mico, El Rama; y Bluefields en: Barra de Punta Gorda, río Pijibay (Köhler G. 2001; Sunyer J. 2009; Sunyer *et al.*, 2009; E.R.M, 2015).

¹⁰ Habita de forma restringida en el bosque húmedo tropical de tierras bajas del caribe y periféricamente en el bosque húmedo subtropical de tierras bajas entre los 20 a 420 msnm (Sunyer, 2009).

¹¹ La alteración y pérdida del hábitat como consecuencia de la tala y quema para el desarrollo de la agricultura y cultivos, disminución de las precipitaciones, la sequía, así como asentamientos humanos que conllevan a la contaminación de las corrientes de agua, es su principal amenaza.

¹² *H. rufitelus* se valora de baja movilidad y baja resistencia a los cambios en las condiciones de sus hábitats al ser dependiente de su micro-hábitat, habitando áreas pantanosas rodeadas de árboles y bosque inundado de palmas, se considera puede tolerar o adaptarse a variaciones leves micro-climáticas; es arborícola y nocturna relativamente poco común, se reproduce durante la época lluviosa en pantanos al interior de los bosque, (Savage 2002; Solís *et al.*, 2008; Duellman, 2001), no se conoce sobre su biología reproductiva sin embargo puede ser muy similar a sus congéneres

⁵ VULNERABLE



ANURA ¹
HYLIDAE ²

³ *Smilisca puma* (Cope, 1885)

⁴ Rana arbórea dormilona, Labio blanco

⁶ Javier Sunyer - Los Guatuzos

⁸ Desde las tierras bajas del Caribe de Costa Rica y adyacente al Caribe de Nicaragua, desde los 15 a 520 msnm (Köhler, 2011).

⁹ Se conoce de Río San Juan para Boca de San Carlos, Dos Bocas de Río Indio, Los Guatuzos a lo largo del río Papaturo; Bluefields: Aguazarca y Río Punta Gorda, en alturas inferiores a los 420 msnm (Köhler 2001; Sunyer & Köhler 2010; E.R.M, 2015; Martínez-Fonseca & Sunyer 2015). A pesar de que es abundante en el norte de Costa Rica, en Nicaragua ha sido registrada en escasas ocasiones (Bolaños *et al.*, 2010).

¹⁰ Habita periféricamente el bosque húmedo y muy húmedo tropical de tierras bajas del caribe (Sunyer J. 2009), se le ha encontrado en áreas poco alteradas del país.

¹¹ La principal amenaza es la pérdida y degradación del hábitat, debido a la agricultura a pequeña y gran escala y la tala (Bolaños *et al.*, 2010). Esto mismo está sucediendo en la Región del Caribe Sur de Nicaragua, incluido la ganadería, las quemadas y asentamientos humanos.

¹² *S. puma* es arborícola y nocturna, se reproduce durante toda la época de lluvia, pero se restringe a los períodos de lluvia intensa, se reproducen en pozas de poca profundidad o estanques temporales dentro del bosque (Savage, 2002). Se conoce muy poco sobre su comportamiento y biología reproductiva pudiendo ser similar a sus congéneres. Sus poblaciones están fragmentadas y se considera de poca capacidad para desplazarse a través de hábitat no idóneos, puede tolerar o

adaptarse a variaciones moderadas del clima en su micro-hábitat, pero se considera de baja resistencia al cambio en las condiciones de su hábitat.

⁵ VULNERABLE



GYMNOPHIONA ¹
DERMOPHIIDAE ²

³ *Dermophis mexicanus*
(Duméril and Bibron, 1841)

⁴ Suelda con suelda, culebra de dos
cabezas

⁶ Javier Sunyer - Crucero, Managua

⁸ Esta especie se encuentra en la vertiente atlántica del sureste de México y una población aislada en el este de Guatemala y el noroeste de Honduras. También ocurre de forma irregular en la vertiente del Pacífico desde Oaxaca, México, pasando por Guatemala, El Salvador y Honduras hasta el pacifico y centro de Nicaragua (Köhler 2011).

⁹ En Nicaragua se conocen pocos reportes de esta especie el primer reporte fue colectado en 1964 en San Antonio en el departamento de Chinandega, luego en Casa Colorado en Las Nubes - Managua en 1965 y 2009, posteriormente en la Reserva Natural Volcán Mombacho - Granada en 1999, en Refugio de Vida Silvestre Chacocente - Carazo para el 2009 y en el Parque Nacional Volcán Masaya - Masaya en 2012 (Köhler 2001; Salazar *et al.*, 2009; Sunyer, 2009; Martínez & López, 2012)

¹⁰ Esta especie vive en suelos húmedos y secos bajo la hojarasca, troncos, hojas de banano o café y cáscaras o cubierta de tierra similar, vive desde el nivel del mar hasta los 1500 msnm (Köhler, 2011; Santos-Barrera *et al.*, 2008). En Nicaragua se le encuentra en el bosque seco y la sabana en alturas no mayores de 910 msnm. (Sunyer, 2009).

¹¹ Especie amenazada por la pérdida de hábitat y cambios en los métodos agrícolas (como la transformación de las plantaciones de café sombreadas a plantaciones sin sombra), se confunde con las serpientes en algunas áreas, y por lo tanto es perseguida localmente. Aparece a veces en el comercio internacional de mascotas, pero no en un nivel para constituir una amenaza a la especie (Santos-Barrer *et al.*, 2008).

¹² Es una especie adaptable a los hábitats secundarios, al ser fosorial raramente se le logra encontrar en la superficie, sin embargo, emerge al presentarse las condiciones idóneas. Se reproduce una vez al año y es vivípara (AmphibiaWeb,

2009). Se considera de baja resistencia al cambio en las condiciones de sus hábitats.

⁵ VULNERABLE



⁶ Milton Namendez - Solentiname, Río San Juan

CROCODYLIA ¹
ALLIGATORIDAE ²

³ *Caiman crocodilus* (Cuvier, 1807)
⁴ Cuajipal

⁸ Desde Brasil hasta México, sin embargo, la sub especie *chiapasius* que corresponde a Nicaragua va desde el sur de México hasta la costa Oeste de Colombia, se encuentra desde el nivel del mar a los 200 msnm (Köhler, 2003; Velasco & Ayarzagüena, 2010).

⁹ El primer reporte fue en el Lago de Nicaragua en Rivas en 1906 con *n.° cat.* FMNH: 2772; luego en río Mico en la RACCS para 1937 (Gaige *et al.* 1937); posteriormente en 1964 para Isla de Ometepe - Rivas; y recientemente en 2009 se reporta para Los Guatuzos - Río San Juan (Köhler 2001; Sunyer, 2009, Sunyer & Köhler 2010). Según UNEP-WCMC (2013) “Se consideraba que esta especie estaba muy extendida en Nicaragua (Velasco y Ayarzagüena, 2010; Sunyer y Köhler, 2010) y Buitrago (2002) informaron que las principales poblaciones se localizaron a lo largo de la costa caribeña, Buitrago (2002) y Buitrago & Torres (2007) reportaron cuatro superpoblaciones en el país localizadas en: Río Coco, Bahía Arenosa, RACCS y Río San Juan con un promedio de 1,2 ind./km, y en el lago Managua. Estas cuatro superpoblaciones fueron consideradas con muy bajas abundancias. Las mayores densidades (2,5 ind./km) y (1,1 ind./km) fueron reportados en el Río San Juan y en Indio-Maíz respectivamente (Buitrago y Torres, 2007).

¹⁰ Se encuentra en bosques pantanosos, arroyos, estanques, ríos cercanos a los manglares oceánicos o estuarios de agua salobre. Principalmente se encuentra en zonas con alta pluviosidad como bosques húmedos y húmedos de tierras bajas, pero también se le encuentra en el bosque seco de tierras bajas (Savage, 2002).” Escobedo-Galván y Buitrago (2007) informaron que, en las inmediaciones del Lago de Nicaragua, *C. crocodilus* ocupaba hábitats previamente habitados por cocodrilidos más grandes,

¹¹ Según UNEP-WCMC (2013), “Buitrago (2002) y Buitrago y Torres (2007) informaron una disminución anual de la población del 9,6 por ciento durante el período 1994-2001 y que la caza furtiva fue considerada como la principal amenaza para la especie (Buitrago, 2000; Martínez-Sánchez *et al.*, 2001; Buitrago y Torres,

2007). Sunyer y Köhler (2010) asignaron a las poblaciones nicaragüenses una "Escala de Vulnerabilidad Ambiental" de 14 ("Alta vulnerabilidad" de 18)." A pesar de que esta especie está protegida en el país bajo el convenio CITES con Apéndice II y Veda Parcial Nacional de marzo a junio (RM N° 001.01.2015); Buitrago y Torres (2007) consideraron que la falta de control sobre el comercio interno es una amenaza principal para las poblaciones según UNEP-WCMC (2013).

¹² La resistencia a los cambios en las condiciones de sus hábitats es de moderada a alta, su población en el país está fragmentada y su movilidad es moderada a través de ecosistemas no idóneos. Se aparean normalmente en la estación lluviosa de abril a agosto, alcanzan su madurez sexual cuando alcanzan el tamaño de 1,2 metros las hembras y 1,4 metros los machos que corresponde a entre 4 y 7 años de edad, el promedio de edad de madurez sexual o reproductiva en hembra y macho es de 6 años, las hembras ponen de 10 a 40 huevos, el período de incubación dura de 65 -104 días y la temperatura influye en la determinación del sexo durante la incubación, temperaturas de 30°C producirá hembras y 34°C producirá machos (Terry, K. 2010).

⁵ VULNERABLE



CROCODYLIA ¹
CROCODYLIDAE ²

³ *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807)
⁴ Lagarto

⁶ Allan Gutiérrez - Tumarín, Río Grande de Matagalpa

⁸ En el Atlántico desde el extremo sur de Florida y las islas caribeñas de Cuba, Jamaica hasta Yucatán de México y al sur de Colombia y Venezuela. Una subpoblación aislada se encuentra en la cuenca del Río Grijalva en México. A lo largo de la costa del Pacífico se encuentra desde el norte de Sinaloa en México hasta los límites de los hábitats costeros de manglares en el norte del Ecuador y Perú, se encuentra desde el nivel del mar hasta 1.200 msnm (Savage, 2002; Thorbjarnarson, J. B. 2010; UICN, 2016).

⁹ El primer reporte en el departamento de Granada en 1906 y colectado por S.E. Meek con n.º cat. FMNH 1916; se registra para Managua en 1906 (FMNH: 2458); en la RACCS para 1937 (UMMZ: 79847); en Chinandega para 1968 (KU: 152359), para Rivas en 1966 (KU: 101928), en los departamentos de León y Río San Juan en elevaciones menores a 90 msnm (Gauge et al. 1937; Köhler, 2001; Buitrago & Torres, 2007; Sunyer & Köhler 2010). Según Rodríguez-Ferraro, A. (2010) existen 9 localidades donde se reporta la especie de las cuales 4 son áreas protegidas por el estado.

¹⁰ Se encuentra en ríos y arroyos grandes y a menudo en aguas salobres cerca de la desembocadura de los ríos, en las costas marinas, pantanos de agua dulce y salada, manglares y bosques pantanosos, así como en arroyos y ríos en los bosques secos, húmedos y muy húmedos de tierras bajas y en rara ocasiones en mar abierto. Se alimenta de casi cualquier cosa que puedan cazar, pero prefieren los peces y aves. Las áreas de mayor importancia en Nicaragua están al este del país que contiene un vasto y complejo sistema de lagunas costeras y ríos que se extienden hacia el interior (Costa Misquita y Río Coco), y una sección del lago más grande en América Central (Lago de Nicaragua), el Río San Juan, Nicaragua y la costa del Pacífico por sus manglares costeros y secciones estuarinas cortas de los ríos, Puerto Sandino es un complejo de manglares de marea que recibe agua dulce de los ríos Izapa y Tamarindo, El Estero Real es el mayor sistema estuarino del Golfo de Fonseca y se encuentra en la región más seca del país, Thorbjarnarson et al. (2006).

¹¹ Está fuertemente amenazada por la caza ilegal para comercializar su piel y por la degradación del hábitat causado por el desarrollo costero, incluyendo la destrucción de sus áreas de anidación y la destrucción de manglares para el cultivo del camarón (Thorbjarnarson J.B., 2010). Actualmente está protegida por el convenio CITES en Apéndice I y Veda Nacional Indefinida (RM N° 001.01.2015).

¹² La resistencia a los cambios en las condiciones de sus hábitats es de moderada a alta, su población en el país está fragmentada y su movilidad es moderada a través de ecosistemas no idóneos. La hembra y macho alcanzan su madurez sexual entre los 8 a 10 años de edad cuando tiene un tamaño de 1,8 a 2,4 metros, se reproducen una vez al año entre abril y mayo, las hembras ponen de 30 a 60 huevos e incuban sus huevos para mantenerlos calientes, sin embargo, la temperatura debe mantenerse por encima de 82 °F para que los huevos eclosionen, el sexo se determina por la temperatura a la que se incuban los huevos, las altas temperaturas de 88 a 91 grados Fahrenheit producen descendencia masculina, mientras que si es inferior a 88 grados producen hembras (Fishman J. & MacKinnon K., 2009).

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA ¹
CORYTOPHANIDAE ²

³ *Basiliscus basiliscus* (Linnaeus, 1758)
⁴ Gallego

⁶ Allan Gutiérrez - El Acetuno, Rivas

⁸ Desde las tierras bajas y laderas adyacentes de la vertiente del Pacífico, desde el suroeste de Nicaragua al noroeste de Colombia y los valles interandinos del centro de Colombia, y la vertiente atlántica del centro de Panamá hasta el noroeste de Venezuela, incluyendo toda la cuenca del Lago Macaraibo y desde allí al oeste de la gama central de la costa de Venezuela, en elevaciones desde el nivel del mar hasta 1200 m (Savage, 2002; Köhler, 2008).

⁹ En Nicaragua, fue reportada por primera vez en 1964 depositando el espécimen en el Museo de Historia Natural de Kansas *n.º cat. UK: 84956*, sólo ha sido registrada a partir de algunos ejemplares del río Javillo (3 km N y 4 km O de Sapoá), un río corto que desemboca en el Lago de Nicaragua en la parte más meridional del departamento de Rivas (Köhler 2001; Sunyer & Köhler 2010) cerca de la frontera con Costa Rica; también en Rivas se registra para 2013 en la comunidad El Acetuno en Finca La Pimienta (Allan Gutiérrez, comunicación personal, 2017). Además de una población introducida en el Municipio de San Rafael del Sur departamento de Managua, a alturas cercanas a los 70 msnm. (Alemán & Sunyer, 2015).

¹⁰ Este lagarto diurno, semiaquático y semiarbóreo es comúnmente encontrado a lo largo de los cursos de agua dentro de los bosques secos, húmedos y muy húmedos de las tierras bajas y los bosques húmedos y muy húmedos premontanos, incluyendo los bosques de galería y el crecimiento secundario a lo largo de arroyos en áreas agrícolas altamente perturbadas. En Nicaragua se conoce de bosques riparios y bosques secundarios del pacifico seco, en 2010 se encontró en un fragmento de vegetación riparia entre una plantación de Teca (Allan Gutiérrez, comunicación personal, 2017).

¹¹ Esta especie no se comercializa ni tiene casería furtiva, sin embargo, su hábitat se ve cada vez más alterado por causa de la deforestación y el avance de la

frontera agrícola, esta especie está protegida por Veda Nacional Parcial de abril hasta agosto (RM N° 001.01.2015) y apéndices II de CITES.

¹² Esta especie se considera de tolerancia de media a alta a los cambios ambientales, se desplaza con rapidez, su población está fragmentada. La hembra pone de 2 -18 huevos de 5- 8 veces al año, es omnívora, son diurnos, semiacuáticos, semiarborea y los machos son territoriales (Savage, 2002; WAZA, 2017).

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA ¹
CORYTOPHANIDAE ²

³ *Basiliscus plumifrons* (Cope, 1876)

⁴ Gallego verde, Basilisco verde

⁶ José G. Martínez Fonseca - Río Indio

⁸ Incluye tierras bajas y húmedas de la vertiente del Atlántico desde el este de Honduras hasta el oeste de Panamá y en la vertiente del Pacífico en el suroeste de Costa Rica y Panamá adyacente, el rango de elevación se extiende desde el nivel del mar hasta 775 metros (Savage, 2002; Wilson y Johnson, 2010; Wilson *et al.*, 2013).

⁹ En Nicaragua se reporta para la RACCN en: P.N. Saslaya-El Carao, en Reserva de Biosfera BOSAWAS: vecindad con río Wiso, en Krin Krin, Muru Lak, Uru Was, en Jinotega - R.B. BOSAWAS: 3k al SE Ayapal con río Curinwas, Aran Dak, Muru Ta; RACCS en: Muelle de los Bueyes, Río Mico; Bartola, Los Guatuzos y río Papaturo en Río San Juan.

¹⁰ Habita generalmente el bosque húmedo y muy húmedo tropical de tierras bajas del caribe, entre los 10-400 msnm en el país (Sunyer, 2009) y bosque húmedo premontano (Savage, 2002) en áreas conservadas, habitando los cursos de agua de ríos, caños, quebradas, ripario con masas de vegetación todavía intactos en el bosque húmedo, muy húmedo y premontano tropical de tierras bajas (Savage, 2002).

¹¹ Está amenazada por la pérdida de hábitat del bosque primario (Wilson *et al.*, 2013), resultante de los impactos del crecimiento de la población y los asentamientos humanos, además del comercio y tráfico ilegal en el país para ser vendidos como mascotas. Está protegida en Nicaragua por apéndices II de CITES y Veda Nacional Parcial (RM N° 001.01.2015).

¹² *B. plumifrons* es diurno, semiacuática y semi-arbórea, la hembra alcanza su madurez sexual aproximadamente a los 20 meses de edad, el macho hasta los 3 -

4 años, se reproducen en marzo y la hembra pone de 2 - 18 huevos por puesta, ponen hasta cuatro puestas por temporada, son omnívoros (Wilson *et al.*, 2013; Wethington, A. 2014). Su población está fragmentada, se considera tiene resistencia moderada a los cambios en sus hábitats.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA ¹
CORYTOPHANIDAE ²

³ *Ctenosaura quinquecarinata* (Gray,
1842)

⁴ Cola chata

⁶ César otero - San Lorenzo

⁸ Se conoce de subpoblaciones aisladas en la vertiente del Pacífico de Nicaragua y el noroeste de Costa Rica y sur de Honduras, el área de ocupación es menos de 500 km² (Köhler, 2004; McCranie, J. R. 2015).

⁹ Se reporta en los departamentos de la costa del Pacífico que incluye los municipios para el departamento de Carazo: Jinotepe; Chinandega: Villanueva, Santo Tomás del Nance; León: Santa Rosa del Peñón, El Jicaral, El sauce y Achuapa; y en la zona oeste de Chontales; en Boaco: San Lorenzo, Teustepe, Cinco Pinos, San Francisco de Cuajiniquilapa, San José de los Remates y San Isidro; Matagalpa en: Esquipulas, Terrabona, Darío; Jinotega y en Estelí: San Juan de Limay, San Nicolas; viviendo en subpoblaciones fragmentadas, distantes y presentando un bajo número de individuos (en promedio de 4.47 ind. por localidad), contabilizándose 273 individuos distribuidos en aproximadamente en 20 municipios (Otero, 2011).

¹⁰ Habita el bosque subtropical y seco tropical, prefiere el terreno rocoso y el uso de ramas huecas y rocas como refugios, se ha registrado desde los 9 a 953 msnm en el país (Köhler, 2004; Otero, 2011).

¹¹ Está amenazada por la disminución y pérdida del bosque seco y la calidad del mismo, como resultado de la deforestación y la quema regular del hábitat para cultivos y cambios de uso de suelo, son capturadas para alimento, muerte por creencias infundadas y comercio ilegal de mascotas extraídas de su hábitat natural (Otero, 2011), si la tasa anual de pérdida de hábitat continúa la población disminuirá en un 30% en los próximos diez años (Köhler, 2004). Está protegida por apéndices II de CITES y presenta Veda Nacional Indefinida en Nicaragua (RM N° 001.01.2015).

¹² *C. quinquecarinata* es diurno semiarborícola, vivíparo y omnívoro, su población está muy fragmentada con subpoblaciones aisladas, la hembra pone cinco huevos (Otero, 2011), es considerada rara al no ser abundante en las localidades donde se ha reportado, se considera que tolera cambios en las condiciones de su hábitat y se puede adaptar a las variaciones climáticas.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA ¹
DACTYLOIDAE ²

³ *Norops carpenteri* (Echelle, Echelle, and Fitch, 1971)

⁴ Cherepo

⁶ Javier Sunyer - Los Guatuzos

⁸ Se distribuye en elevaciones bajas y moderadas en la vertiente Atlántica desde el noreste Honduras en sólo dos localidades cercanas y de baja elevación al noreste del país, hasta el noroeste de Panamá (Köhler 2008; McCranie & Köhler, 2015).

⁹ En Nicaragua es poco común y se conocen cinco localidades para la especie, siendo Finca Tepeyac en Matagalpa a 960 msnm (KU:85722) y 12 km al noreste del departamento de Matagalpa a 1100 msnm (KU:195056); para Río San Juan en: isla del Diamante (OMNH:36370), Bartola (SMF:80958) y Los Guatuzos, cerca del Río Papaturro 40 msnm (SMF 87250); Reserva Natural Macizos de Peñas Blancas, La Cascada a 1058 msnm (UF 156032) y cerro Saslaya en la RACCN; Santo Domingo - Chontales (Allan Gutiérrez, comunicación personal, 2017), (Köhler 2001; Sunyer & Köhler 2007, 2010; Travers *et al.*, 2011; Sunyer, 2009).

¹⁰ Esta especie se encuentra en bosque bien conservado, se puede encontrar sobre las rocas cubiertas de musgo a lo largo de las riberas y las plantaciones de *Teobroma cacao* con *Bactris gasipaes* y *Cordia alliodora*. Savage (2002) afirma que la especie sólo se produce en bosques lluviosos de tierras bajas relativamente intactos; sin embargo, se ha encontrado en áreas perturbadas pero boscosas, pero con poco frecuente en estas (G. Mayer comm. pers., 2010) (Meyer GC, 2011). En Nicaragua se le reporta de coberturas arbóreas de media a altas.

¹¹ Probablemente la deforestación, sea la amenaza que está transformando severamente el hábitat de esta especie en Nicaragua, aunque se desconoce específicamente como esto está afectando a la especie. Sin embargo, en otros países, esta especie ha sido registrada en plantaciones y la deforestación no parece ser una amenaza importante para esta especie (Savage, 2002).

¹² Se considera de media capacidad para movilizarse a través de ecosistemas no idóneos, su población está fragmentada, se considera puede tolerar o adaptarse a las variaciones climáticas y modificaciones en las condiciones de sus hábitats, se conoce poco de su biología reproductiva, pero puede ser similar a sus congéneres.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA ¹
DACTYLOIDAE ²

³ *Norops laeviventris* (Wiegmann, 1834)
⁴ Cherepo papada blanca.

⁶ José G. Martínez Fonseca - El Jaguar, Jinotega

⁸ Distribución discontinua desde el este de Hidalgo, noreste de Puebla y del centro de Veracruz, México hasta el oeste de Panamá, en elevaciones desde 1000 a 2000 msnm (Köhler 2008; McCranie & Köhler, 2015).

⁹ En Nicaragua se conoce únicamente de tres localidades, el primer ejemplar fue reportado en 1981 (KU: 195072) en el Dpto. de Jinotega, la segunda localidad es Selva Negra en Matagalpa y la tercera localidad para la Reserva Natural Miraflores en Estelí entre los 1060 - 1515 msnm (Köhler 2001; Sunyer & Köhler 2010; Sunyer *et al.* 2016). Esta especie ha sido registrada en muy escasas ocasiones en las tierras altas del norte.

¹⁰ Se conoce en el bosque húmedo premontano, bosque húmedo montano bajo y plantaciones forestales. Esta especie se encuentra generalmente en vegetación baja, bajo troncos de árboles, sobre muros de roca y en tejas y otros escombros en el suelo (McCranie & Köhler, 2015).

¹¹ Probablemente la deforestación, sea la amenaza que está transformando severamente el hábitat de esta especie en Nicaragua, aunque se desconoce específicamente como esto está afectando a la especie. Sin embargo, en otros países, esta especie ha sido registrada en plantaciones, pero siempre dependiente de la vegetación.

¹² Se tiene poca información en Nicaragua sobre el nivel de tolerancia a los cambios ambientales de la especie, pero por su biología esta especie puede adaptarse o tolerar variaciones en las condiciones de sus hábitats y microhábitats, su población está fragmentada y tiene una movilidad media entre ecosistemas no idóneos.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA ¹
DACTYLOIDAE ²

³ *Norops beckeri* (Boulenger, 1881)
⁴ Cherepo papada rosada

⁶ James McCranie - Honduras

⁸ Se distribuye en elevaciones bajas y moderadas en la vertiente Atlántico de Tabasco y el sur de Quintana Roo, México hasta el norte de Nicaragua, es conocido desde el nivel del mar hasta los 1400 msnm (McCranie & Köhler, 2015).

⁹ El primer ejemplar y único reporte fue para 1964, registrándose para Bonanza en el departamento de la RACCN colectado y depositado en el Museo de Historia Natural de Kansas con número de catálogo KU: 85677 reportándolo entre las alturas de 120-260 msnm (Köhler 2001, 2010), y 53 años después se reporta un segundo ejemplar colectado el 20 de junio del 2010 para la localidad de Wisconsin en la RACCN a 120 msnm, la especie fue confirmada mediante análisis genético (Javier Sunyer, comunicación personal, 2017).

¹⁰ *N. beckeri* habita los bosques húmedos de tierras bajas y las formaciones del bosque húmedo premontano y periféricamente en el bosque seco de tierras bajas. En bosque ripario, bosque seco de tierras bajas e incluso en sistemas silvopastoriles, pastos con árboles dispersos (James R. McCranie & Köhler, 2015). En Nicaragua el municipio de Bonanza se caracterizaba por tener bosques de alta cobertura que en la actualidad ya no existen fueron

deforestados por la introducción del ganado y la práctica minera. El ejemplar de 2010 fue encontrado en un lugar donde había habido quemas, rodeado de áreas intervenidas en el bosque húmedo de tierras bajas (Javier Sunyer, comunicación personal, 2017).

¹¹ Probablemente la deforestación, sea la amenaza que está transformando severamente el hábitat de esta especie en Nicaragua, aunque se desconoce específicamente como esto está afectando a la especie.

¹² Se tiene poca información en Nicaragua sobre el nivel de tolerancia a los cambios ambientales de la especie, pero por su biología, en otros países donde se distribuye

se sabe son capaces de adaptarse a su medio incluso en zonas de pastoreo, por lo que se cree que tiene de media a alta tolerancia a los cambios ambientales.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
COLUBRIDAE ²

³ *Leptophis nebulosus* (Oliver, 1942)
⁴ Chocoya flaca.

⁶ Amaru Ruiz - El Delta, Río San Juan

⁸ Desde Honduras hasta Panamá en un rango de elevación del nivel del mar a 1600 msnm (Solórzano *et al.* 2013).

⁹ En Nicaragua se conoce del departamento de río San Juan: río San Juan Junction Colorado colectado en marzo de 1892 (USNM 19568) y Laguna de Sílico, río San Juan colectado en 1971 (NHMUK 1971.438) sin datos de colector; otros dos ejemplares correspondientes al *n^ocat.* MCZ Herp-R-17094 colectado en Matagalpa por WB Richardson y USNM 20683 sin localidad más que Nicaragua, estos dos últimos no presentan año de colecta (Oliver, 1942; MCZ-HU, 2017; NHM, 2014); el último reporte fue en el Delta sobre el río San Juan en 2014 (Amaru Ruiz, comunicación personal, 2017), y el registro de Matagalpa es la mayor altitud reportada (Oliver 1948). La ocurrencia de esta especie en el noreste del país es incierta (Solórzano *et al.*, 2013).

¹⁰ Habita el bosque húmedo tropical, bosque húmedo premontano hasta el bosque pluvial premontano (Muñoz F, 2011) se restringe al bosque muy húmedo tropical de tierras bajas del caribe (Sunyer J. 2009).

¹¹ La deforestación podría amenazar localmente (Solórzano *et al.*, 2013), asimismo, el norte y sureste de Nicaragua está siendo afectada por la pérdida y fragmentación del bosque como efecto de las actividades humanas siendo las principales amenazas para la especie.

¹² *L. nebulosus* es ovípara, diurna y arbórea que hábitat el sotobosque (Solórzano *et al.* 2013), ponen de tres a diez huevos (Oliver, 1948) se especializa en buscar y comer ranas que están durmiendo (Savage, 2002), presenta moderada capacidad para desplazarse entre hábitats, y es capaz de tolerar cambios en su hábitat, así

como adaptarse a leves variaciones micro-climáticas, su población está fragmentada y se desconoce la tendencia poblacional.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
COLUBRIDAE ²

³ *Drymobius chloroticus* (Cope, 1886)

⁴ Sabanerita verdosa, Ranera montana

⁶ Gunther Köhler - Selva Negra

⁸ Desde la vertiente Atlántica del sur de San Luis Potosí, México al sur con el noroeste de Honduras hasta norte de Nicaragua (Köhler, 2008) rango de elevación es de 500 a 2500 msnm (López et al 2013; Wilson & Johnson 2010).

⁹ En Nicaragua se reportan cuatro colectas, la primera UMMZ Herps 149736 realizada por WB Richarson en 1909, una segunda colecta UMMZ Herps 116513 efectuada por Fred G. Thompson en julio de 1956 a 19 km al Norte de Matagalpa, Hacienda La Cumplida, ambas para el departamento de Matagalpa y Gunther Köhler en 2001 reporta una población en Selva Negra - Matagalpa correspondientes a las colectas SMF 78267, 79727 las poblaciones de Matagalpa oscilan entre los 910 - 1200 msnm (Wilson LD 1970; Köhler 2001; Sunyer & Köhler 2010).

¹⁰ Hábitat el bosque húmedo montano bajo y periféricamente el bosque húmedo premontano, se asocia principalmente bosque de niebla, también ocurre en áreas con bosque degradado, plantaciones de café, áreas cultivadas (López et al 2013), en Nicaragua se restringe al bosque húmedo premontano (Sunyer J. 2009); las ultimas colectas se registran en un área bastante transformada (Köhler, 2001).

¹¹ La deforestación a través de la tala a escala de subsistencia y la conversión agrícola pueden ser una amenaza, es amenazada de manera indirecta por la quitridiomycosis (López et al. 2013). Así mismo sucede en Nicaragua donde la deforestación, agricultura, ganadería y asentamientos humanos provocan la pérdida y fragmentación del hábitat.

¹² *D. chloroticus* se considera puede tolerar cambios moderados en las condiciones de sus hábitats y micro-hábitats, pudiendo adaptarse a las variaciones micro-climáticas. Su dieta consiste principalmente en ranas y sapos (Köhler, 2003) haciéndola especialista; es una serpiente diurna, ovípara y terrestre que se refugia entre los escombros y contornos del suelo del bosque (López et al., 2013; Köhler 2003); tiene una capacidad moderada para desplazarse a través de ecosistema no

idóneos. Se encuentra en elevaciones altas y medias del bosque nuboso en Centroamérica (López *et al.*, 2013), el período reproductivo y el tamaño de la puesta puede ser similar a sus congéneres, sus poblaciones están fragmentadas y es una especie poco común de observar en su hábitat natural.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
COLUBRIDAE ²

³ *Drymobius melanotropis* (Cope, 1875)

⁴ Sabanerita, Ranera llanera

⁶ Don Filipiak - Costa Rica

⁸ Desde el este de Honduras hasta el sureste de Costa Rica entre los 60 - 1700 msnm (Köhler 2008; Vargas *et al.*, 2013).

⁹ En Nicaragua se registra para el Caribe Sur en Río Siquia, 7 millas sobre el Rama, colectado por Morrow J. Allen en septiembre de 1935 con *nº cat.* UMMZ 79762 (Stuart, 1933; Gaige *et al.* 1937; Wilson 1975; Köhler, 2001); la colecta UMMZ Herps 56497 es registrada para Matagalpa sin datos de colector, año y localidad precisa; un tercer reporte para las Minas de Chontales, Chontales bajo el *nº Cat.* BMNH 94.10.1.17 colectado en 1894 por Rix (Köhler, 2001; Scott & Smith, 2014); Gunther Köhler en el Libro Reptiles de Centroamérica 2003, presenta una fotografía de *D. melanotropis* para el cerro El Toro, caribe Norte, Nicaragua, este sería el último y más reciente registro conocido en el país (Köhler, 2003).

¹⁰ Habita el bosque húmedo y muy húmedo de tierras bajas, bosque lluvioso premontano relativamente intacto, inalteradas (Savage, 2002; Vargas *et al.*, 2013). En Nicaragua habita periféricamente el bosque muy húmedo de tierras bajas, bosque húmedo premontano, bosque húmedo premontano bajo entre los 50 - 780 msnm (Sunyer, 2009) en áreas relativamente conservadas.

¹¹ Pérdida del hábitat debido a la tala ilegal, el desarrollo agrícola y la creciente urbanización (Vargas *et al.*, 2013), junto a la degradación del bosque y el exterminio a mano de pobladores por considerarla letal, serían algunas de las amenazas.

¹² *D. melanotropis* es ovípara, terrestre y diurna habita áreas del bosque conservados asociados a cuerpos de agua, su dieta se basa en anfibios, aunque incluye lagartijas, huevos de reptiles y pequeños roedores (Muñoz, F. 2012), su población está fragmentada y se desconoce su tendencia, se considera poco común, puede tolerar o adaptarse a los cambios en las condiciones de sus hábitats como a moderadas variaciones climáticas.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA(Serpentes) ¹
COLUBRIDAE ²

³ *Mastigodryas dorsalis* (Bocourt, 1890)

⁴ Lagartijera montana, Sabanerita

⁶ Javier Sunyer - cerro Kilambé

⁸ Desde Guatemala hasta Nicaragua entre las elevaciones de 635 a 1900 msnm (Köhler, 2008; Ariano-Sánchez & Sunyer, 2013).

⁹ Se conoce de las localidades de Estelí: Reserva Natural Miraflores - La Fortuna, Finca Venecia al este de Condega; Jinotega: cerro Datanlí -El Diablo, El Gobiado, cerro Kilambé, El Jilguero; Matagalpa: Selva Negra, Finca Tepeyac y Santa María de Ostuma (Campbell & Howell 1965; Villa 1971; Köhler 2001; Sunyer 2009; Sunyer & Köhler 2010).

¹⁰ Habita el bosque lluvioso montano y bosque nuboso (Köhler, 2003), en Nicaragua habita periféricamente en el bosque húmedo premontano y húmedo montano bajo (Sunyer, 2009). Habita comúnmente el bosque conservado; sin embargo, se ha observado en plantaciones de café con bosque cercano, y zonas de transición entre el bosque y áreas abiertas (Ariano-Sánchez & Sunyer, 2013).

¹¹ La deforestación pudiera tener un impacto negativo (Ariano-Sánchez & Sunyer, 2013), el norcentro de Nicaragua está afectada por la fragmentación y pérdida del bosque, producto del cambio de uso del suelo a sistemas silvopastoriles, agropecuarios y asentamientos humanos siendo una amenaza a la especie.

¹² *M. dorsalis* tolera o se adapta a cierto grado de perturbación en su hábitat y resiste variaciones moderadas de las variables micro-climáticas, se desplaza fácilmente a través de diversos hábitats en busca de áreas idóneas, su población está fragmentada. Es una especie diurna, por la noche sube a la vegetación (Ariano-Sánchez & Sunyer, 2013); pone de dos a cinco huevos por puestas (Köhler, 2003).

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
COLUBRIDAE ²

³ *Tantillita lintoni* (Smith, 1940)
⁴ Tragaciempies Enana

⁶ Gunther Köhler - Reserva de Biósfera BOSAWAS

⁸ Esta especie se extiende desde el centro de Veracruz, México, hasta el norte de Guatemala y hacia el noroeste de Honduras y Nicaragua (Köhler 2008). En la Península de Yucatán, se ha registrado desde Petén y el sur de Belice. Se produce en elevaciones entre el nivel del mar a unos 550 metros (Wilson & Johnson, 2010).

⁹ Esta especie tiene como límite sur a Nicaragua, fue reportada por primera vez en 1999 a 3 km al suroeste del poblado Ayapal cerca del río Curinwas a 200 msnm en Jinotega, bajo *n.° cat.* SMF 78606, una segunda localidad en la Estación Biológica Salto Labú a 250 msnm con *n.° cat.* SMF 82162, un tercer reporte del Parque Nacional Saslaya municipio El Carao - RACCN con *n.° cat.* SMF 82865, un cuarta localidad en cerro El Toro en la RACCN, Reserva de Biósfera BOSAWAS; y el último registro en la comarca de Paiwas municipio de Matiguás - Matagalpa bajo el número de colecta MG-AG004 en 2007; indicando que su población es muy restringida (Köhler G. 1999b; Köhler G. 2003; Köhler *et. al.*, 2004; Gómez *et al.*, 2011).

¹⁰ Esta serpiente habita en el bosque húmedo tropical de las tierras bajas. Se han capturado varios ejemplares en cultivos secundarios, plátanos y pastos, mientras que otros se han encontrado en la hojarasca forestal (Acevedo *et al.* 2013), sin embargo, en Nicaragua solo se conoce de áreas con buena cobertura vegetal en Jinotega y RACCS de entre 200 a 250 msnm.

¹¹ Pasa desapercibida ya que es una especie de comportamiento fosorial y únicamente sale de su nicho para alimentarse. No es una especie que tenga comercialización nacional e internacional, no está presionada por casería, la pérdida del hábitat es la única amenaza para esta especie.

¹² Esta especie se evalúa con una resistencia media a los cambios bruscos del ambiente por su baja capacidad de movilización dentro del bosque, así mismo por

su capacidad de reproductiva posiblemente sea una vez al año, siendo similar al comportamiento reproductivo del Género. Se reporta en varios ecosistemas por lo que parece adaptarse al cambio del hábitat.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
COLUBRIDAE ²

³ *Tantilla alticola* (Boulenger, 1903)
⁴ Tantilla de altura

⁶ Gunther Köhler - Montaña La Galia, Jinotega

⁸ Desde el centro de Nicaragua al suroeste de Costa Rica y oeste de Panamá hasta el noroeste de Colombia entre 90 - 2743 msnm (Köhler, 2008; Wilson & Mata, 2015).

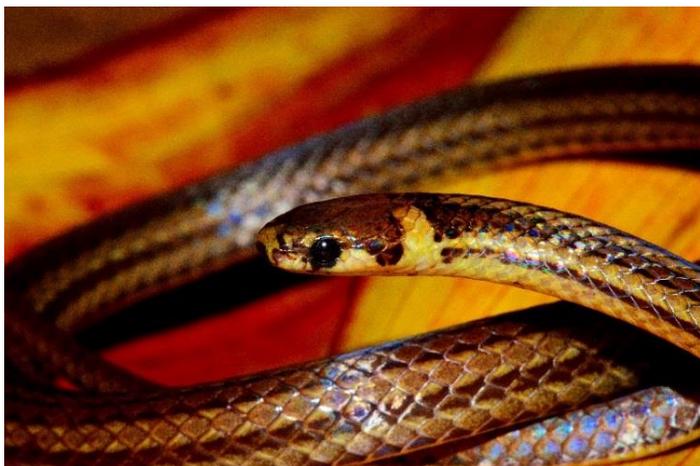
⁹ En Nicaragua se conoce únicamente para las localidades de Selva Negra, Matagalpa y Montaña La Galia en Jinotega registrados entre los 990 -1400 msnm (Wilson, 1986; Köhler, 2001).

¹⁰ Habita el bosque húmedo de tierras bajas y bosque húmedo premontano, bosque húmedo y marginalmente en bosque montano bajo (Savage, 2002). En Nicaragua habita periféricamente el bosque húmedo premontano y el bosque húmedo montano bajo (Sunyer 2009).

¹¹ Esta especie es poco conocida puede pasar desapercibida debido a sus hábitos semifosorial y pequeño tamaño, sin embargo, puede verse afectada por el cambio de uso de suelo que ocasiona la degradación, pérdida y fragmentación del bosque, junto a esto la pérdida de cobertura de hojarasca y sequedad del suelo podrían ser una amenaza para la especie.

¹² *T. alticola* es semifosorial, nocturna y ovípara (Muñoz F. 2012), se considera es sensible a los cambios en las condiciones de sus hábitats debido a su baja movilidad y ser dependiente del hábitat. Se alimentan de invertebrados como larvas de escarabajos y ciempiés, pone de uno a tres huevos (Köhler, 2003). Se considera tolera leves variaciones de temperatura y humedad en sus micro-hábitats, se conoce muy poco sobre su historia natural, población y tendencias poblacionales en el país, siendo poco común.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
COLUBRIDAE ²

³ *Tantilla reticulata* (Cope, 1860)
⁴ Traga-ciempiés

⁶ Milton Salazar - Refugio Bartola, Río San Juan

⁸ Desde del este de Nicaragua al suroeste de Costa Rica hasta el noroeste de Colombia, entre las elevaciones de 10 - 1430 metros (Savage, 2002; Köhler 2008).

⁹ En Nicaragua se conoce únicamente en el departamento de Río San Juan, para las localidades de río Colorado cerca de la boca del río San Juan colectado en 1892 *n. ° cat.* USNM 19565 (Wilson & Meyer, 1971; Wilson, 1982; Wilson 1985; Köhler, 2001); La Playuela 1.5 km al sur de río Indio Lodge *n. ° cat.* SMF 88191 (Sunyer, 2009; Sunyer *et al.*, 2014); Backas Creek (AMNH 12698) “localidad desconocida del antiguo departamento de Zelaya” (Savage, 2002; McCranie, 2011) y Refugio Bartola (Van den Berghe *et al.* 2014), en alturas inferiores a 50 msnm (Sunyer *et al.*, 2014).

¹⁰ Habita el bosque húmedo y muy húmedo de tierras bajas no perturbado y bosque húmedo premontano (Savage, 2002; Acosta *et al.*, 2015), en Nicaragua se restringe al bosque muy húmedo tropical de tierras bajas del caribe, en elevaciones menores de 10 m (Sunyer, 2009) conociéndose únicamente del extremo sureste del país.

¹¹ La pérdida y fragmentación del hábitat causada por el desarrollo agropecuario (Acosta *et al.*, 2015), así mismo la pérdida de cobertura de hojarasca en el bosque, variaciones climáticas, degradación del hábitat pueden ser las amenazas a esta especie.

¹² *T. reticula* es relativamente rara, semifosorial y nocturna (Muñoz F. 2012), se encuentra bajo la hojarasca que cubre el suelo del bosque, bajo troncos caídos y entre el musgo que recubre los árboles o troncos caídos (Savage, 2002; Acosta *et al.*, 2015). Posee moderada resistencia a los cambios en las condiciones de sus hábitats al ser dependiente del micro-hábitat. Se alimentan de invertebrados principalmente de ciempiés, pone de uno a tres huevos (Köhler, 2003). Se considera tolera variaciones moderadas de temperatura y humedad en sus micro-hábitats, se conoce muy poco sobre su historia natural y tendencia poblacional.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Amastridium veliferum* (Cope, 1861)
⁴ Culebrita Cabecirroja

⁶ Sebastián Lotzkat - La Fortuna, Panamá

⁸ Esta especie se distribuye desde el sureste de Nicaragua, pasando por Costa Rica, hasta el centro y oeste de Panamá. Tiene un rango de elevación desde el nivel del mar cercano a 1200 metros (Wilson & Johnson, 2010).

⁹ El primer reporte de esta especie y único confirmado hasta la fecha en Nicaragua se basa en dos ejemplares colectado en Greytown o San Juan del Norte departamento de Río San Juan, depositados en el Museo Nacional de los Estados Unidos en el Smithsonian bajo los números 29216 - 17 sin dato del año y colector, se cree fue colectada a finales de los 1800 proveniente de alguna expedición científica; en 1924 Emmett Reid Dunn efectúa las primeras revisiones del género *Amastridium* y hace referencia a dos colectas realizadas por Robert I. Mathews para Greytown, Nicaragua, posteriormente Wilson & Meyer (1969), Peter & Orejas-Miranda (1970) y Wilson LD (1988) efectúan revisiones del género *Amastridium* todos usando la misma colectada (USNM 29216 - 26217) y retomado por Köhler G. (2001), aproximadamente 80 años después se efectúa un segundo reporte y colecta de un ejemplar, durante la expedición a Río San Juan en 2003 con *n.° cat. SMF 83361* para la localidad río Las cruces cerca de caño Negro en Indio Maíz (Scott & Smith, 2014).

¹⁰ En países donde aún se registra esta especie es relativamente infrecuente o por lo menos raramente encontrada, habita en bosques húmedos de tierras bajas y premontanos conservados, parece estar asociado con el bosque primario, es una especie semifosorial que se encuentra en la hojarasca, donde se alimenta de pequeñas ranas (Savage, 2002; Sasa & Wilson, 2013).

¹¹ No es una especie que tenga comercialización nacional e internacional (Sasa & Wilson, 2013), no está presionada por casería, la pérdida del hábitat es la única amenaza para esta especie.

¹² Dado los pocos reportes para el país se deduce que esta especie es de baja resistencia a las modificaciones del hábitat, pasando desapercibida al ser semifosorial, siendo muy rara y posiblemente hábitat solo en bosque bien conservado, se cree puede adaptarse o tolerar moderadas variaciones climáticas.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Urotheca decipiens* (Günther, 1893)

⁴ Hojarasquera Rayada Nuca Blanca

⁶ Milton Salazar - R.S.P. El Quebracho, Río San Juan

⁸ Desde Honduras, Nicaragua al norte de Costa Rica, Panamá hasta Colombia, desde el nivel del mar hasta los 1600 metros de elevación (Köhler, 2003; Uetz *et al.*, 2017).

⁹ El primer reporte para el país ocurre el año 2009 para el Dpto. Río San Juan, Reserva Silvestre Privada El Quebracho a 60 msnm, la colecta se identifica con *n. ° cat. MVZ-267438* depositado en el Museo de Zoología Vertebrada de la Universidad de Berkeley (Salazar & Barquero, 2012) y una segunda localidad a orillas del río Canta Gallo en el departamento de Río San Juan. (Milton Salazar, comunicación personal, 2017).

¹⁰ Habita en los bosques lluviosos tropicales y subtropicales desde el nivel del mar hasta los 1600 m de altitud, es terrestre y vive entre la hojarasca del suelo, durante el día caza ranas, salamandra y pequeñas lagartijas (Savage, 2002; Köhler, 2003).

¹¹ No son afectadas por el comercio ilegal y caza, pasan desapercibidas por el ser humano dado su pequeño tamaño y lugares en que habita del bosque lluvioso conservado, la especie se ve fuertemente amenazada por la destrucción de sus hábitats, al introducir pasto con ganado y cultivos anuales.

¹² Su capacidad de movilidad es media por ser una serpiente relativamente pequeña, posiblemente este género solo se reproduzca una vez al año; se conocen puestas de hasta tres huevos (Solórzano, 2004), es ovípara semifosorial (Muñoz F. 2012). Sus poblaciones se encuentran fragmentadas y tiene resistencia media a las variaciones micro -climáticas al encontrarse principalmente en bosque lluvioso. Esta especie es de baja capacidad de adaptación al cambio de sus hábitats por lo cual se encuentra amenazada actualmente.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Urotheca guentheri* (Dunn, 1938)

⁴ Culebra cola de cristal rayada de panza roja

⁶ Milton Salazar - Santo Domingo Chontales

⁸ Esta especie se encuentra en el Atlántico desde el noreste de Honduras hasta el noroeste de Panamá y en el Pacífico desde el suroeste de Costa Rica hasta el suroeste de Panamá, con una población disjunta en el centro-oeste de Panamá. También ocurre en las laderas del Pacífico pre-montano de las cordilleras del noroeste de Costa Rica. Esta especie se ha encontrado en elevaciones de 25 a 2100 metros (Köhler, 2003; Solórzano *et al.*, 2013).

⁹ El primer reporte de *U. guentheri* es para 1918 en Mina El Edén - RACCN y depositado en el Museo Americano de Historia Natural con *n. ° cat.* AMNH R-7412, el segundo ejemplar se registra de río Chontaleño al sur del Río Indio - Río San Juan en el 2000 con *n. ° cat.* VW 421, en 2008 se reporta el tercer individuo para Reserva de Biósfera BOSAWAS a 283 msnm departamento de Jinotega y un cuarto ejemplar es observado y colectado en Santo Domingo - Chontales en 2011 a 375 msnm, siendo depositado en la colección herpetológica del Museo de Zoología de Vertebrados de la Universidad de Berkeley con *n. ° cat.* MVZ-267439 (Köhler, 2001; Salazar & Barquero, 2012).

¹⁰ Habita en bosques húmedos, muy húmedos relativamente bajos, bosques húmedos premontanos y marginalmente en bosques húmedos montanos bajos (Savage, 2002). En el país esta especie es poco común, se encuentra en bosques lluviosos tropicales y sub tropicales desde el nivel del mar hasta los 375 msnm.

¹¹ Esta especie se ve amenazada por la pérdida de hábitat causada por la expansión ganadera, cultivos tradicionales y el mercado de madera ilegal, es una especie pequeña que pasa desapercibida, no tiene comercio ni es cazada ilegalmente.

¹² Es terrestre, habita entre la hojarasca del suelo, se alimenta principalmente de ranas (Savage 2002), es ovípara y semifosorial (Muñoz F. 2012). Posiblemente se

reproduzca una vez al año, sus poblaciones se encuentran fragmentadas, presenta una resistencia media a las variaciones micro-climáticas, es de moderada movilidad por su tamaño, se considera tiene baja capacidad de adaptarse a los cambios bruscos en su ambiente, su alimentación la condiciona al hábitat.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Sibon annulatus* (Günther, 1872)
⁴ Tragababosa Anillada

⁶ Javier Sunyer - Cerro Musún

⁸ Se distribuye desde las cordilleras en los bosques siempreverdes de tierras bajas y premontanas de la región caribe, desde el este de Honduras hasta el oeste de Panamá y la región de Darién de la vertiente del Pacífico del este de Panamá (Savage 2002). El rango de elevación se extiende desde el nivel del mar hasta 1500 metros (Wilson *et al.*, 2010).

⁹ En nuestro país se ha reportado en la RACCN en el Parque Nacional cerro Saslaya; departamento de Jinotega en pueblo Wiso de BOSAWAS y sobre el río Bocay; Reserva Natural cerro Musún en Matagalpa y departamento de Río San Juan en Reserva Indio-Maíz (Köhler, 2001; Sunyer *et al.*, 2014).

¹⁰ Esta serpiente se encuentra en bosques húmedos y relativamente intactos, bosques húmedos premontanos y selva tropical (Savage, 2002). En Nicaragua se le reporta de áreas medianamente conservadas y bien conservadas, es una especie arbórea, nocturna y de alimentación especializada sea ha reportado desde los 10 a 750 msnm.

¹¹ Esta especie es poco conocida en el país y únicamente reportada en áreas de bosques así que la deforestación del bosque representa la mayor amenaza de la especie, no existe comercio de esta especie y pasa desapercibida por los humanos ya que habita solo en las montañas.

¹² Es muy sensible al cambio de su hábitat principalmente por el tipo de alimentación que requiere (especialista), su movilidad es baja entre ecosistemas por ser dependiente de bosques conservados por lo que se considera de baja a media resistencia a los cambios en las condiciones de sus hábitats.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Sibon dimidiatus* (Günther, 1872)
⁴ Tragababosa Bandeada

⁶ Milton Salazar - Cerro Jesús , Jalapa

⁸ Esta especie se encuentra desde el centro de Veracruz, México, el sur a través Petén y el este de Guatemala, el sur de Belice, norte de Honduras, y el este de Nicaragua a Costa Rica; también se da en el suroeste de Guatemala. Rango de elevación se extiende desde cerca del nivel del mar a 1900 metros (Chaves *et al.*, 2013).

⁹ En Nicaragua se reporta para Selva Negra en el departamento de Matagalpa y en la Reserva Natural Datanlí-El Diablo El Gobiado a 1252 y 1210 msnm para el departamento de Jinotega, Nicaragua (Köhler, 2001; Sunyer *et al.*, 2014); y para Cerro Jesús en el municipio de Jalapa departamento de Nueva Segovia (Milton Salazar, comunicación personal, 2017)

¹⁰ Es una especie nocturna y arbórea de los bosques húmedos de tierras bajas y premontano, también ocurre en bosques degradados. En Costa Rica, varios individuos han sido recolectados de bromelias de tanques, donde parecía estar ocultándose durante el día (Savage 2002). En Nicaragua se ha reportado de bosques secundarios y bosques conservados (Sunyer *et al.*, 2014).

¹¹ Esta especie no tiene comercio y no es casada porque pasa desapercibida por tener hábitos nocturnos, es especialista en cuanto a su alimentación y depende mucho de la calidad de su hábitat, la deforestación parece ser la principal presión de la especie.

¹² Esta especie es muy sensible al cambio en su micro-hábitat principalmente por el tipo de alimentación que requiere (especialista); se alimenta de caracoles y babosas (Solórzano 2004), es una especie que pone huevos, su capacidad

reproductiva puede ser similar a otras especies de su género, su movilidad es baja entre ecosistemas al ser dependiente de bosques conservados, considerándola de baja a media resistencia a los cambios en las condiciones de su hábitat.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Sibon longifrenis* (Stejneger, 1909)
⁴ Tragababosa del Atlántico

⁶ Milton Salazar

⁸ Esta especie se pueden encontrar en las tierras bajas de la vertiente del Atlántico desde el noreste de Honduras, Nicaragua, Costa Rica hasta Panamá occidental adyacente (Köhler, 2008). Tiene un rango de elevación del nivel del mar hasta 900 metros (Lotzkat *et al.* 2012).

⁹ Se conocen tres registros para esta especie, siendo el primer reporte para el país en 1993 en el departamento de Río San Juan en Isla el Diamante *n.° cat.* OMNH 36203, el segundo en 2007 para el departamento de Jinotega en Kulum Kitang a 180 msnm con *n.° cat.* SMF 88182 y un tercer reporte en 2007 para Urus Was - RACCN a 220 msnm *n.° cat.* UF 155952 (Köhler, 2001; Travers *et al.*, 2011).

¹⁰ Esta especie vive en los bosques conservados, cerca de los arroyos y quebradas, es arborícola y de actividad nocturna, su dieta consiste de caracoles (Solórzano, 2004). En Nicaragua se le reporta de zonas poco perturbadas en alturas no mayor a los 220 msnm.

¹¹ Esta especie es dependiente del bosque conservado, al ser especialista en cuanto en su alimentación y principalmente arborícola en su estilo de vida es altamente sensible a la pérdida de su hábitat, no es una especie que tenga presión por comercio o cacería, sin embargo, la deforestación es la principal amenaza.

¹² Es una especie que tiene una resistencia media a las variaciones microclimáticas, sus poblaciones están fragmentadas por la pérdida de hábitat, tiene una velocidad reproductiva media ya que posiblemente se reproduzca una vez al año y su movilización es moderada entre ecosistemas no idóneos. Esto nos indica que no es capaz de adaptarse a los cambios bruscos en su hábitat.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Dipsas bicolor* (Günther, 1895)
⁴ Caracolera Bicolor

⁶ Scott Travers -Reserva de Biósfera BOSAWAS

⁸ Se distribuye por los bosques siempre verdes de las tierras bajas y premontanas en la vertiente del caribe, del sureste de Honduras, Nicaragua y Costa Rica, y marginalmente la vertiente del Pacífico en el noroeste de Costa Rica. En Costa Rica, esta especie se encuentra en elevaciones desde el nivel del mar hasta 1100 metros (Wilson y Johnson 2010).

⁹ Se conoce el primer registro de las Minas Chontales - Chontales con *n. ° cat.* CAS Herp 91203 colectado por TR Howell en 1953 e identificado por Brattstrom & Howell en 1954; el segundo y tercer registro es realizado por Travers *et al.* (2011) para la localidad de Kama Pih en la RACCN a 250 msnm en 2007 y para el departamento de Jinotega en Supa Was a 175 msnm en 2008 (Travers *et al.*, 2011).

¹⁰ Se trata de una especie arbórea de bosques húmedos de tierras bajas y premontanos imperturbables (Savage, 2002). En Nicaragua se reporta de zonas con bosque conservados (Travers *et al.*, 2011).

¹¹ Esta especie no se utiliza ni se comercializa, esta especie puede estar amenazada por los impactos de la expansión de las poblaciones humanas y la deforestación asociada.

¹² Esta especie tiene poca capacidad para moverse a través de ecosistemas no idóneos, en una serpiente especialista en cuanto a su alimentación y es principalmente arbórea por lo que está estrechamente ligada a los ecosistemas

saludables o conservados. Esta es una especie relativamente rara o por lo menos raramente encontrada.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Tropidodipsas sartorii* (Cope, 1863)

⁴ Falso coralito tragacaracoles

⁶ Milton Salazar - P.N. Volcán Masaya

⁸ Se encuentra en la vertiente Atlántica de San Luis Potosí (México) al sur de Honduras, y en la vertiente del Pacífico desde Chiapas (México) a través de Guatemala a Costa Rica. Se produce en la mayor parte de Petén, Belice y el norte de la Península de Yucatán. Tiene un rango de elevación es de nivel del mar hasta 2000 metros de altitud (Wilson y Johnson 2010).

⁹ El primer registro y colecta fue efectuado el 29 de mayo de 1965 proveniente de Casa Colora -Las Nubes en Managua a 960 msnm con *n.º cat.* KU 173655 (Köhler, 2001; KUBI, 2016); el segundo registro 46 años después en P.N. Saslaya, El Revenido a 793 msnm con *n.º cat.* UF 155945 (Travers, *et al.*, 2011), y el tercer reporte en julio del 2010 en P.N. Volcán Masaya a 475msnm colectado por JG Martínez Fonseca y GE López Cruz (Sunyer *et al.*, 2014).

¹⁰ Habita el bosque tropical seco y húmedo, el bosque húmedo tropical y muy húmedo subtropical (Lee *et al.*, 2013) en Nicaragua se reporta del bosque húmedo premontano y bosque seco tropical (Sunyer, 2009).

¹¹ La pérdida del hábitat a través de la agricultura, tala, quema, asentamientos humanos y exterminio a manos del hombre, serían sus amenazas. Dos de sus tres registros se encuentran dentro del SINAP de Nicaragua lo que le brinda de alguna manera protección. Puede considerarse una especie poco común.

¹² *T. sartorii* puede ser encontrado en los paisajes modificados con alguna cubierta forestal, pone huevos y se alimenta de caracoles (Lee *et al.*, 2013), su capacidad reproductiva puede ser similar a otras especies de su género, su movilidad es media entre ecosistemas, su población está fragmentada considerándola de baja a media

resistencia a los cambios en las condiciones de sus hábitats y variaciones climáticas.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
DIPSADIDAE ²

³ *Rhadinella godmani* (Günther, 1865)
⁴ Serpiente Marrón de Godman

⁶ José G. Martínez Fonseca - Cerro Mogotón, Nueva Segovia

⁸ Se extiende desde las tierras altas del sureste de México a través de Honduras, y en la Cordillera Central de Costa Rica y las tierras altas del oeste de Panamá, el rango de elevación se extiende de 1,200 a 2,650 metros (Savage 2002, Köhler 2003; Köhler 2008; Köhler *et al.*, 2013).

⁹ El primer registro y colecta es efectuado por Loza *et al.* (2017) correspondiendo a una hembra de *R. godmani* (MHUL 181) en Cerro Mogotón, Reserva Natural Cordillera de Dipitlo - Jalapa en el municipio de San Fernando, Departamento de Nueva Segovia.

¹⁰ Habita el bosque de pino - roble y el bosque nuboso al norte; en el sur, ocurre en los bosques de hoja ancha, el bosque nuboso y la tierra del pasto, también ocurre en los bosques secundarios (Köhler *et al.*, 2013). En el país la serpiente se encontró activa a las 1305 h, sobre la hojarasca en el Bosque Húmedo Inferior Montano Ininterrumpido a 1,955 msnm (Loza *et al.*, 2017).

¹¹ La pérdida y fragmentación del bosque sería su principal amenaza en esta zona del país.

¹² *R. godmani* es terrestre, diurno y ovíparo, esta especie al igual que sus congéneres se alimenta principalmente de salamandras, ranas de hojarasca y lagartijas, así como los huevos terrestres de estos animales; pueden producir embragues de 2- 13 huevos (Köhler, 2003; Köhler *et al.*, 2013). Es considerada rara y su población única y tiende a decrecer por la pérdida de hábitat, puede tolerar o adaptarse a los cambios moderados en las condiciones de sus hábitats.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
BOIDAE ²

³ *Corallus annulatus* (Cope, 1975)
⁴ Boa arboricola, Boa anillada del norte

⁶ José G. Martínez Fonseca - Canta Gallo, Río San Juan

⁸ Se extiende a lo largo de la vertiente del Atlántico desde el noreste de Honduras a través de Nicaragua, Costa Rica y Panamá, y hacia el sur de Colombia, también hay una población disjunta en el este de Guatemala, encontrándose desde el nivel del mar hasta los 600m (Savage, 2002; Sunyer & Köhler, 2016).

⁹ El primer registro y colecta corresponde al 11 de noviembre de 1882 para la localidad de San Juan del Norte - Río San Juan con *n*^o cat. NRM Herps 2272 esta muestra fue registrada en la colección herpetológica del Museo Sueco de Historia Natural; una segunda colecta data de febrero 1901 efectuada por Biersach A y Fidlín JF proveniente del bosque del sur de Greytown con *n*^o cat. MPM: H: 419; el tercer registro es para río Siquia, 7 millas cerca del Rama *n*^o cat. UMMZ 79787 colectado por Morrow J. Allen en septiembre de 1935 (Gauge *et al.* 1937; Köhler, 2001; iDigBio); Travers *et al.* (2008) la reporta para Panka Buhna en la RACCN (UF 155940) y el último registro para Laguna de Silico - Río San Juan (Sunyer *et al.*, 2014).

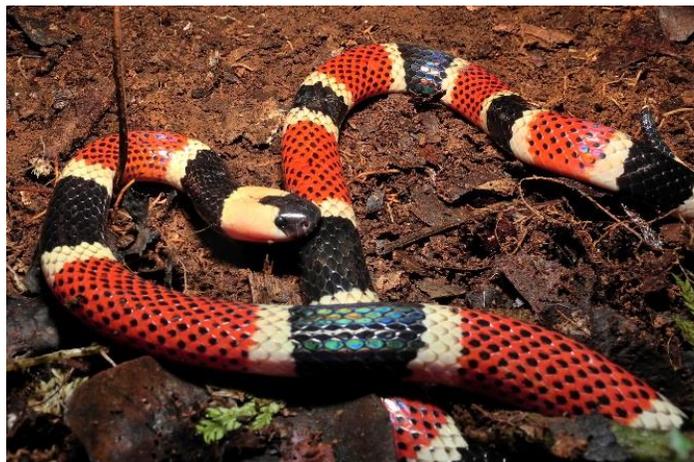
¹⁰ Habita el bosque húmedo y muy húmedo tropical de tierras bajas del caribe, asociada a cuerpos de agua, se encuentran a menudo cerca del hábitat ribereño, a veces directamente sobre los cuerpos de agua de movimiento lento, dentro del bosque muy conservado o poco perturbado (Waller, 1995; Acevedo, 1997; Savage, 2002; Sunyer, 2009).

¹¹ La pérdida y fragmentación del bosque, debido a la agricultura, ganadería, cultivos forestales y asentamientos humanos son sus principales amenazas en el país. Junto al comercio de mascotas en menor escala en Centroamérica, para Nicaragua no se conoce con exactitud su comercio, sin embargo, está protegida

por apéndices II de CITES y con Veda Indefinida a nivel Nacional (RM N° 001.01.2015).

¹² *C. annulatus* es un constrictor arbóreo, nocturno y vivíparo, se alimenta principalmente de vertebrados especialmente crías, nidos de aves, murciélagos y roedores (Savage, 2002; Henderson & Pauers, 2012), se aparean una vez al año en la época seca, se reproduce en la estación húmeda de julio a octubre y tiene camadas en promedio entre 8 -15 neonatos (Blody, 1989; Murphy, 1978; Savage, 2002), es considerada rara y su población tiende a decrecer (Sunyer & Köhler, 2016), puede tolerar o adaptarse a los cambios moderados en las condiciones de sus hábitats.

⁵ VULNERABLE



SQUAMATA (Serpentes) ¹
ELAPIDAE ²

³ *Micrurus alleni* (Schmidt, 1936)
⁴ Coral cabezinegro

⁶ José G. Martínez Fonseca - Río San Juan

⁸ Esta serpiente se distribuye en las tierras bajas atlánticas y las laderas adyacentes pre-montanas desde el noreste de Honduras hasta el oeste de Panamá, y en la vertiente del Pacífico en zonas pre-montano y montaña inferior desde el centro-oeste de Costa Rica hasta el oeste de Panamá; También ocurre en la Meseta Central Occidental de Costa Rica (Savage, 2002). El rango de elevación se extiende desde el nivel del mar hasta 1620 metros (Campbell y Lamar, 2004).

⁹ El primer reporte para la ciencia de esta especie fue en El Río Mico a 7 millas sobre el Rama en la RACCS en 1935 y descrita oficialmente por Schmidt (1936) a partir de cuatro ejemplares el holotipo recibe el número de catálogo UMMZ -79794 y tres paratipos (79795, 79796, 79797) depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Michigan. En el país esta especie es relativamente común en las tierras bajas de la vertiente del caribe, se le ha reportado en Jinotega: Cordillera Isabelia a 420m; Río San Juan: Bartola (30m), Los Guatuzos, San Carlos, El Castillo, San Juan del Norte, campamento Machado; RACCS: Bluefields, La Hunther, río Mico 11.2 km E del Rama, río Siquia 16 km N del Rama; RACCN: Cabo Gracias a Dios y Bonanza (Gauge *et al.* 1937; Köhler, 2001; Sunyer, 2009).

¹⁰ Es una especie que habita los bosques húmedos conservados, secundarios y riparios, de tierras bajas. Se alimenta principalmente de anguilas de agua dulce (*Synbranchus marmoratus*), Caecilianos, serpientes y algunas lagartijas (Lamar *et al.* 2013; Savage, 2002; Solórzano 2004).

¹¹ Esta serpiente es temperamento sumiso pero altamente venenosa, se dan accidentes cuando las personas son negligentes e intentan atraparlas, aunque son casos raros, el hecho de tener veneno mal justifica a las personas para matarlas, ya que son serpientes grandes de hasta 1.20 m. de longitud total y de vistosos colores que la hacen visible fácilmente, además de la matanza que sufren se le suma la pérdida de su hábitat por el avance de la ganadería extensiva y la frontera agrícola que están desapareciendo los bosques del país.

¹² *M. alleni* al igual que otros corales tiene una movilidad alta ya que tiene que buscar en el medio natural otras serpientes para alimentarse, es un animal que puede bucear para capturar anguilas de río del género *Synbranchus*, (Solórzano, 2004), se cree que su capacidad de reproducción es media ya que solo se puede reproducir una vez al año, se han reportado puesta de hasta 20 huevos (Solórzano, 2004); sus poblaciones están fragmentadas por la pérdida de hábitat y tiene una resistencia alta a las variaciones cambiantes de su medio ambiente.

⁵ VULNERABLE



TESTUDINES ¹
KINOSTERNIDAE ²

³ *Kinosternon angustipons* (Legler, 1965)

⁴ Tortuga Pecho Quebrado

⁶ Armando Gómez - R.V.S. Los Guatuzos

⁸ Se distribuye desde el Sureste de Nicaragua hasta el Norte de Panamá, desde el nivel del mar hasta los 260 metros de elevación (Köhler, 2003).

⁹ Se reporta oficialmente un espécimen para la herpetofauna nacional en el 2009, siendo encontrado en el Refugio de Vida Silvestre Los Guatuzos departamento de Río San Juan a 40 msnm y depositado en el Museo de Historia Natural Senckenberg en Frankfurt Alemania bajo el código SMF 87168, este ejemplar fue capturado en 2007 y sacado a luz en 2009 (Sunyer *et al.*, 2009).

¹⁰ Esta especie es semiacuática y de pantanos poco profundos, en Nicaragua se conoce únicamente del R.V.S. Los Guatuzos siendo una zona rodeada de aguas pantanosas y caracterizadas por altas hierbas y pocos árboles (Sunyer *et al.*, 2009). Se alimenta de pequeños invertebrados, plantas acuáticas y pequeños vertebrados (Köhler, 2001; Savage, 2002).

¹¹ Es considerada una especie rara por sus escasos reportes en el país, sus principal amenaza radica en la sequía de los cuerpos de agua que habitan, en los últimos años el río Papaturro y todo el sector de los Guatuzos han presentado fuertes sequias amenazando la sobrevivencia de la especie, la cual no es comercializada ni tiene valor cinegético en la zona.

¹² En este género las hembras ponen varias camadas en una temporada, pone la cantidad de uno a cuatro huevos por nido, la reproducción ocurre de mayo a agosto (Köhler, 2001; Savage, 2002), presenta conectividad a través de los ríos de la zona en dependencia de la época del año, posiblemente sea resistente a las variaciones del hábitat debido a su capacidad de enterrarse en el lodo hasta que las condiciones mejoran (Köhler, 2001).

⁵ VULNERABLE



TESTUDINES ¹
GEOEMYDIDAE ²

³ *Rhinoclemmys funerea* (Cope, 1875)

⁴ Tortuga Negra

⁶ Milton Salazar

⁸ Se distribuye desde el Sur de Honduras Hasta el centro de Panamá, desde el nivel del mar hasta los 600 msnm (Köhler, 2008).

⁹ Esta especie es poco conocida en Nicaragua se le reporta para la RACCN: Alamikamba (130m); Río San Juan: Boca de San Carlos y Finca de Yaro (Köhler, 2001; Sunyer 2009); Reserva Silvestre Privada El Abuelo en Cárdenas, Rivas (Allan Gutiérrez, comunicación personal, 2017).

¹⁰ Esta especie es semiacuática, habita en los ríos y quebradas dentro del bosque conservado y secundario, generalmente del bosque muy húmedo y húmedo tropical del caribe y sureste del país, entre los 10 - 130 msnm (Sunyer, 2009). Se alimenta de insectos, plantas acuáticas y pequeños vertebrados (Köhler, 2008).

¹¹ La especie se ve afectada por la contaminación de las fuentes de agua y la transformación de sus sitios de anidación por causa de fenómenos naturales como sequias e inundaciones; esta especie es aprovechada como recurso alimenticio por las etnias en la Reserva de Biosfera BOSAWAS (Koster, J. 2008). Está protegida en el país por Veda Nacional Parcial (RM N° 001.01.2015) y apéndices II de CITES.

¹² La capacidad de movilización de *R. funerea* es media; alcanza su madurez sexual aproximadamente cuando el plastrón mide unos 20cm de largo, esto puede durar unos tres años aproximadamente, posteriormente se reproduce una vez al año, depositando hasta cuatro nidadas de tres huevos que son depositados en cada estación (Muñoz F. 2012); sus poblaciones se encuentra conectadas a través de su hábitat siendo principalmente los ríos, es muy resistente a las variaciones microclimáticas.

⁵ VULNERABLE



TESTUDINES ¹
CHELONIIDAE ²

³ *Lepidochelys olivacea* (Escholtz, 1829)
⁴ Tortuga Paslama

⁶ Heydi Salazar

⁸ Tiene una distribución circuntropical, anida en todas las aguas tropicales (excepto el Golfo de México) y circuitos migratorios en zonas tropicales y algunas zonas subtropicales (Abreu-Grobois & Plotkin, 2008).

⁹ En el Pacífico de Nicaragua anida de forma solitaria en toda la costa Pacífica (desde la zona costera de Chinandega hasta Rivas) y en forma de arribada los sitios representativos donde se concentran las mayores anidaciones son el R.V.S. Río Escalante-Chacocente y el R.V.S. La Flor (FFI, 2017).

¹⁰ Habita en Playas arenosas, aguas neríticas y oceánicas, áreas de migración y forrajeo en el Pacífico nicaragüense (FFI, 2017), siendo protegida por el Sistema Nacional de Veda Nacional Indefinida (RM N° 001.01.2015) y Apéndice I de CITES.

¹¹ Afectada principalmente por el comercio ilegal de los huevos, muerte de adultos por pesca incidental con pesquerías artesanales, en menor escala el comercio de carne (Gadea, Velkiss, 2010). Degradación y reducción de la franja costera por el desarrollo de infraestructura urbana y turística, circulación vehicular, residuos químicos y tóxicos, además de la pérdida de cobertura boscosa (Inter American sea turtle convention) y finalmente el bajo éxito de eclosión (Shaya, H 2008).

¹² Esta especie presenta una tasa de crecimiento y reproducción lento, alcanzando su madurez sexual entre los 10 y 15 años de edad (Paso pacifico, 2017). Desova en promedio 80 huevos y como máximo un poco más de 120 huevos por nido, regresa a anidar cada 1 - 2 años y durante el período de anidación deposita hasta 3 veces sus huevos en la playa (Paso pacifico, 2017).

⁵ VULNERABLE



TESTUDINES ¹
CHELONIIDAE ²

³ *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)
⁴ Tortuga caguama, Tortuga cabezona

⁶ Adriana Ramírez

⁸ Se distribuye a nivel mundial a través de las regiones tropicales y templadas del Mar Mediterráneo y del Pacífico, indico, y Atlántico (Wallace *et al.*, 2010).

⁹ Se reportan capturas en la RACCN para Dakura y Sandy Bay; para la RACCS en Haulover y Set Net Point (Lagueux, C. 2017), también anidan en pequeñas cantidades en la zona sur de Punta Gorda (WCS, 2017).

¹⁰ Anida en playas arenosas insulares y continentales a lo largo de las regiones templadas y subtropicales en todo el mundo. Como la mayoría de las tortugas marinas son altamente migratorias y utilizan una amplia gama de localidades y hábitats ampliamente separados durante su vida (Bolten y Witherington 2003). En Nicaragua utilizan aguas costeras del caribe en busca de alimento, migración y descanso (WCS, 2017).

¹¹ Su principal amenaza son capturas incidentales, el desarrollo costero debido a la construcción, dragado, y modificación de la playa; afectación del éxito de eclosión y la proporción de sexos en los neonatos debido al incremento de las temperaturas y marejadas que afectan anidaciones o reducen el área de anidación producto del cambio climático; el consumo humano de huevos, carne u otros productos comerciales culturalmente en la Costa Caribe de Nicaragua es altamente valorado (Casale & Tucker, 2015; Lageux, *et al.*, 2003). Está protegida por Veda Nacional Indefinida (RM N° 001.01.2015) y apéndice I de CITES.

¹² Esta especie presenta una tasa de crecimiento y reproducción lento, alcanzando su madurez sexual entre los 10 y 39 años (Casale & Tucker, 2015), desova entre 100 - 130 huevos por nidos, anidan cada 2-3 años y desova entre 3 - 5 nidos por temporada (WCS, 2017; CIT, 2005).

B. Menor Riesgo



a. **Casi Amenazadas**, categoría conformada por 34 especies herpetológicas, distribuidas en 2 órdenes, 5 familias y 11 anfibios, donde las familias mejor representadas fueron: Craugastoridae (3 sp.) las especies de esta familia son llamadas “Ranas de hojarasca”, se les puede encontrar en el bosques húmedo del pacífico y centro del país, sin embargo son más comunes para la región húmeda del caribe, se alimentan de pequeños insectos (Ruiz & Buitrago, 2003) las especies aquí incluidas son características de bosques conservados, sin embargo sus poblaciones están decreciendo notablemente por el cambio de uso de suelo como parte del avance de la frontera agrícola.

Centrolenidae (4 sp.) su característica principal es poseer una piel transparentes logrando observar sus órganos y esqueleto de manera total o parcial, están asociadas a cuerpos de agua como quebradas, ríos de corriente rápida, son nocturnas, arborícolas y territoriales (Ruiz & Buitrago, 2003); se alimentan de pequeños insectos como moscas y grillos, son nocturnas localizándose a lo largo de quebradas con vegetación riparia que cuelga sobre el agua donde depositan sus masas de huevos (Kubicki, et al 2010); en dependencia de la especie se reporta un mínimo de 10 - 25 y un máximo de 44-80 huevos (Savage, J. 2002), generalmente amenazada por la severa pérdida de hábitat resultante de la deforestación para el desarrollo agrícola, tala, asentamientos humanos y la contaminación del agua resultante de la fumigación de cultivos entre otros (Kubicki, B. 2007; Kubicki, et al., 2010; Solís, et al. 2010).

Las declinaciones registradas en Costa Rica pueden deberse a la enfermedad quitridiomycosis (Solís, et al., 2010, Kubicki et al., 2010), cuatro de siete especies reportadas para Nicaragua se encuentran en categoría de CA, todas estas especies son de bosques tropicales de tierras bajas del caribe. Robleto & Sunyer (2016) reportan para la vertiente del pacífico las especies *C granulosa* y *T. spinosa* en la R.B. Isla de Ometepe, P.N. Volcán Maderas - caño La Fuente entre elevaciones de 950 - 1015 m. Actualmente las podemos encontrar en hábitats perturbados que presentan remanentes de parches boscosos conservados que poseen ríos y quebradas hábitats propicios para su presencia y ocasionalmente en franjas de bosques conservados.

Las ranas de cristal, se consideran CA por su amplia distribución, presunta población y por la tolerancia a la degradación de sus hábitats, pese que han sido consideradas indicadores biológicas por su alta sensibilidad a las variaciones climáticas y cambios de sus hábitats, se han venido adaptando a estos cambios sin embargo por su baja movilidad, dependencia de hábitat y territorialidad desaparecerán al desaparecer estos parches boscosos como consecuencia del cambio de uso de suelo, haciendo decrecer sus poblaciones y ocupando un estado de vulnerabilidad a futuro.

Agalychnis callidryas “Rana de ojos rojos”, actualmente protegida por Veda Nacional Parcial y Apéndices de II CITES, con amplia distribución en el país y actualmente habita en bosques secundarios, remanentes y parches de bosque, han sido observadas en estanques, ríos quebradas temporales o permanentes, logra sobrevivir incluso en zonas fuertemente degradadas, cultivos de palma africana ubicados en la región del caribe sur y zonas donde se halla efectuado tala selectiva. Sin embargo, siempre se ha asociado que habitan en bosques tropicales húmedos y muy húmedos, donde hay una cubierta forestal continua (Solís *et al.*, 2008; Elizondo, L. 2011).

Su principal amenaza es la pérdida y destrucción de su hábitats naturales, ante tal pérdida ha venido desarrollando mecanismo de adaptabilidad logrando sobrevivir en lugares con alto grado de alteración antropogénica, pudiendo encontrándolas asociadas a viviendas en las zonas de la concha, Carazo, Jinotepe, Granada y región del caribe; por lo general ponen 3- 5 masas de huevos por noche y en promedio cada una contiene 20-50 huevos, en una noche una hembra puede llegar a poner 265 huevos, reproduciéndose durante la época lluviosa (Savage, J. 2002).

Actualmente, García, R. *et al.* (2014) confirma la presencia de *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) en *Agalychnis callidryas* para la localidad de Cerro Jesús departamento de Nueva Segovia; así mismo Stark *et al.* (2014) reporta *Ranavirus* para *Agalychnis callidryas*, asociado con un evento de mortalidad en larvas, y García -Roa *et al.*, (2014) reporta para la misma especie la presencia de *B. dendrobatidis* en Volcán Maderas, Reserva de la Biosfera Isla de Ometepe; amenazando directamente a *B. insularis* salamandra endémica del maderas y al resto de anfibios que alberga este sistema insular.

Los reptiles están conformados por 3 órdenes, 10 familias y 23 especies (Gráfica 6), las familias mejor representadas fueron Dipsadidae (7 sp.), Dactyloidae (3 sp.) y Colubridae (3 sp.).

Las especies *Bothriechis schlegelli*, *Porthidium nasutum* y *Porthidium ophryomegas*, son viperidos cuyo veneno es altamente letal para el ser humano, estas especies habitan generalmente las tierras bajas del caribe nicaragüense y están protegidas por apéndices III de CITES; así mismo las *tortugas Kinosternon scorpioides* y *Rhinoclemmys pulcherrima* están en apéndices II de CITES y la última es también protegida por Veda Nacional Parcial en el país.

En este grupo el 52.94 % son de bosques secundarios con alta resistencia al cambio en la condiciones de sus hábitats y alta capacidad para desplazarse entre ellos, el 47.06 % las podemos encontrar en parches de bosque conservado dentro de un paisaje fragmentado presentando una capacidad media para movilizarse y resistir a los cambios en las condiciones de sus hábitats, todas presentan poblaciones fragmentadas contando con 5 a 10 localidades, y solo un unas pocas entre 2 a 4

localidades entre ellas *Aspidocelis motaguae*, *Scaphiodontophis venutissimus* y *Rhadinella kinkelini*.



b. **Preocupación Menor**, categoría compuesta por 127 especies, distribuidas en 2 órdenes, 10 familias y 32 anfibios, donde las familias mejor representadas fueron Hylidae (10 sp.), Ranidae (6 sp.), Bufonidae (4 sp.) y Leptodactylidae (4 sp.) Las especies aquí incluidas son consideradas generalistas, encontrándolas en todos los hábitats y en más de diez localidades del país, características de áreas alteradas a muy alteradas, bosques secundarios, bordes de bosque, sistemas agroforestales, agropecuarios entre otros, son altamente resistentes a las variaciones de temperatura, humedad, precipitación, cambios en sus nicho-hábitats, presentan alta resistencia a los contaminantes.

Por lo general, estas especies se reproducen durante la mayor parte del año teniendo picos reproductivos durante el período lluvioso, el tamaño del número de huevos por postura es grande; presentamos algunos ejemplos: *B. marinus* 2000 - 12500 h/p, *B. coccifer* 2000 a + 4000 h/p, *L. savagei* + 1000 h/p, *L. labialis* 72-250h/p, *E. pustulosus* 80-450 h/p, *S. baudinii* 2500-3500 h/p, *S. phaeota* 1600-2000 h/p, y especies de la familia Ranidae ponen más de 100 h/p (Savage, J. 2002).

García, R. *et al.* (2014) Confirma la presencia de *Batrachochytrium dendrobatidis* Bd) en *Incilius valliceps*, *Rhinella marina*, *Craugastor fitzingeri*, *Craugastor lauraster*, *Dendrosophus microcephalus*, *Smilisca baudinii*, *Smilisca phaeota*, *Lithobates brownorum*, *Lithobates maculatus* para la localidad de Cerro Jesús - Nueva Segovia; El Gobiado, Reserva Natural Datanlí - El Diablo departamento Jinotega y Volcán Maderas, Reserva de la Biósfera Isla de Ometepe, RBIO, así mismo Stark *et al.* (2014) reporta *Ranavirus* para *Lithobates forreri*, en Volcán Maderas, RBIO.

Los reptiles están representados por 3 órdenes, 27 familias y 95 especies, las familias mejor representadas fueron Dipsadidae (20 sp.), Dactyloidae (10 sp.) y Colubridae (23 sp.).

Ctenosaura similis, *Iguana iguana* y *Boa imperator*, están protegidas mediante Veda Nacional Parcial (VNP) durante el período del 1^{ero} enero al 30 abril; todas estas especies siguen siendo sujetas de comercialización por tanto se incluyen en apéndices II CITES, su comercialización ilegal es con fines de usarlos como alimento, artesanías o mascotas. En la actualidad se ha otorgado permiso de exportación de 3500 especímenes vivos y 50 pieles de *B. imperator* (MARENA, 2017).

Las especies aquí agrupadas son generalistas habitando todos los hábitats, presentan una alta resistencia a los cambios en su entornos sin problema alguno, tiene la capacidad de desplazarse fácilmente a través de ecosistemas no idóneos, pues habitan en áreas alteradas y bosque secundario asociándose a cuerpos de

agua temporales, permanentes de corrientes lentas, vegetación arbustiva, pastizales, potreros, áreas antropizadas entre otras, sus poblaciones se consideran conectadas; el 11.02 % son amenazadas por el comercio cazándolas para alimento, mascotas o fines medicinales en el caso de serpientes venenosas como *Crotalus simus*, el 20.47% de estas serpientes están sujetas a matanza sistemática por ser considerada una amenaza a la vida humana (Viperidae u Elapidae) y aquellas falsas corales, bejuquias, entre otros colúbridos de colores vistosos y gran tamaño

Para esta categoría se presentan 14 especies con tendencias a CA, pese a ser generalistas algunas pueden sufrir disminución en sus poblaciones cuando se asocian más a un bosque secundario y cuerpo de agua de corrientes lentas, lagos, lagunas, vegetación arbustiva. Cuando estos hábitats desaparecen por la intervención desmedida del ser humano, algunos se desplazan a sitios que presenten las condiciones idóneas para subsistir o simplemente desaparecen del perímetro al no tener sitios cercanos donde refugiarse.

El grupo de especies en Menor Riego (incluye CA y PM), presenta un 28.95 % (45 sp.) de las especies sujetas caza, comercio y/o matanza, donde 15 especies están protegidas por apéndices CITES II y VNP (8 sp.), otras 5 están en apéndices III; estas presentan poblaciones estables en estado silvestre y su extracción no implicaría una amenaza en la actualidad, ya que están ampliamente distribuidas y no se conoce comercio al exterior del país. Sin embargo las tortugas son cazadas y comercializadas al interior del país, para ser consumidas siendo parte de la cultura gastronómica de comunidades indígenas en la región del caribe y esporádicamente en el pacífico hecho observado en el municipio de Tisma - Masaya donde la población acostumbra consumir carne de *T. emolli*. Otras especie de iguánidos o serpientes protegidas por CITES no están siendo comercializadas y el 19.88 % de las serpientes presentan matanza sistematizada.

La presente evaluación establece un 42.67 % correspondiente a 32 especies amenazadas para la Clase Anfibia, donde las familias más afectadas fueron: Hylidae (6 sp.), Craugastoridae (7 sp.), Plethodontidae (8 sp.), Dendrobatidae (3 sp.), Centrolenidae y Bufonidae (2 sp.) respectivamente, la Clase Reptilia presenta un 34.08 % equivalente a 61 especies amenazadas, siendo las familias Dipsadidae (16 sp.), Colubridae (13 sp.), Dactyloidae (5 sp.), Anguidae (4 sp.) y Chelonidae (4 sp.) las más afectadas.

Durante la evaluación del 2010 se reportan 59 especies correspondientes al 25.43% de la herpetofauna con alta vulnerabilidad ambiental o amenazadas (Wilson *et al.* 2010), en 2018 mediante la aplicación del método EVS modificado se establecen 93 especies amenazadas equivalente al 36.61 % de la herpetofauna del país, podemos observar un incremento del 11.18 % (34 sp.) en un período de 7 años, posterior a la primer evaluación que contemplo 232 especies terrestres; la actual evaluación contempla especies terrestres como marinas para un total de 254 especies.

Podemos observar que las categorías de VU, EP y PM agrupan un total de 41 especies con tendencias, correspondiente al 16.14% de las especies evaluadas. Estas tendencias actualizadas alertan sobre las especies y en base a los criterios establecidos para categorizar su estado de conservación en el país, pueden a corto o mediano plazo cambiar a la categoría en tendencia, lo cual implicaría que la herpetofauna nacional incrementaría un 10.63% (27 sp.) de sus especies entre las categorías de En Peligro Crítico o En Peligro, aumentando a un 47.24 % de especies amenazadas en un futuro cercano sino se implementan mecanismos de compensación ante la degradación y fragmentación del bosque, siendo la principal amenaza en la dinámica poblacional de estas especies y en particular para aquellas especies con baja movilidad y dependientes de hábitats específicos lo que conlleva a establecerlas como especialistas o semi especialistas con reducida adaptabilidad a los cambios en sus nichos ecológicos.

Se ha considerado a especies que actualmente presentan una sola localidad conocida en el país, requieren más información y debe contemplar que investigaciones futuras permitan reevaluar su categoría de amenaza, actualmente con los criterios establecidos por el grupo de expertos para la taxa, se ha logrado evaluar y establecer una categoría para estas especies; sin embargo consideramos que investigaciones dirigidas permitirán confirmar o modificar su categoría disminuyendo el grado de amenaza a nivel de país. Así mismo para las especies protegidas por Vedas Nacionales y Apéndices CITES, deberán ser evaluadas para determinar su estado poblacional.

Actualmente con la inclusión de estas seis especies *Eleutherodactylus planirostris* reportada para los Cayos Misquitos por Villa J. (2015) es una especie introducida y ampliamente distribuida en distintos países del mundo; *Norops humilis* se reporta una población localizada en Guatuzos, Río San Juan por Phillips *et al.*(2016), *Trimetropon pliolepis* reportada para Dos Bocas de Bartola, Departamento de Río San Juan (Gutiérrez & Sunyer, 2016) , *Cerrophidion wilsoni* y *Rhadinella godmani* ambas especies son reportadas para el Cerro Mogotón en el departamento de Nueva Segovia (Loza *et al.* 2017 ; Fernández *et al.* 2017), por último *Geochelone carbonaria* especie introducida con cuatro localidades conocidas siendo Corn Island, Monumento Nacional Cañón de Somoto, Managua y Parque Nacional Volcán Masaya (Salazar *et al.*, 2015); se actualiza la Lista patrón de Anfibios y Reptiles de Nicaragua (Sunyer, J. 2014), incrementándose a 75 especies de anfibios y 179 reptiles para un total de 254 especies herpetológicas.

La participación de expertos nacionales en herpetofauna, fue valiosa para establecer la metodología para evaluar el estado de conservación de las especies de Nicaragua, haciendo posible la evaluación y análisis al definir criterios y categorías para los anfibios y reptiles; permitiendo valorar todas las especies terrestres y marinas reportadas hasta la fecha para el país.

En la actualidad hay incertidumbres y diferentes puntos de vista acerca de la nomenclatura de unas pocas especies de herpetofauna que ocurren en Nicaragua, ejemplos de diferentes puntos de vista incluyen el uso de *Norops*

laeviventris (Köhler, 2008) sobre *N. intermedius* (Savage, 2002), o considerar *Norops dariense* como especie propia (Sunyer, 2014) o como sinónimo de *N. cupreus* (McCranie & Köhler, 2015) y ejemplos de incertidumbres incluye el uso del nombre *Tantilla taeniata* (restringida al sureste de Guatemala) o el de *T. psittaca* (del sur de Honduras; McCranie 2011). Adicionalmente, McCranie (2017) recomienda el uso de *Trachemys emolli* sobre *T. grayi*, *Trachemys venusta* sobre *T. ornata* y *Kinosternon albogulare* sobre *K. scorpioides*.

CONCLUSIONES

Con el método de análisis y evaluación implementado para determinar el estado de conservación de los anfibios y reptiles, se concluye que Nicaragua actualmente presenta para la categoría de:

- **En Peligro Crítico (EPC)** trece especies (ocho anfibios y cinco reptiles) correspondientes al 5.12% distribuidas en cinco órdenes y diez familias, presentando seis endemismos (cuatro anfibios y tres reptiles), un endemismo binacional compartida por Costa Rica - Nicaragua, y un trinacional nativa de Nicaragua, Costa Rica y Honduras.

Y once especies **En Peligro Crítico “Posiblemente Extintas” (EPC_{PE})** estas son: dos salamandras *Oedipina collaris* y *Oedipina cyclocauda*, un saurio *Marisora maganacornae*; seis serpientes: *Dendrophidion rufiterminorum*, *Tantilla supracincta*, *Tantilla ruficeps*, *Tantilla schistosa*, *Pseudelaphe flavirufa*, *Drymobius rhombifer*, *Lachesis stenophrys* y *Geophis dunni*, conformando dos anfibios y nueve reptiles, correspondiente al 4.33% de la herpetofauna nacional.

- La categoría **En Peligro (EP)** presenta 26 especies constituyendo el 10.24% y estas se distribuyen en nueve especies anfibias incluyendo tres especies endémicas, dos órdenes y 5 familias; los reptiles están representados por 17 especies distribuidas en tres órdenes y ocho familias. Además presentan 11 especies con tendencia a Peligro Crítico (ocho Squamata y tres Anura).
- La categoría de **Vulnerable (VU)** presenta un total de 43 especies (16.93%), conformadas por 13 anfibios que integran dos órdenes, seis familias y 30 reptiles distribuidos en cuatro órdenes y 11 familias; esta categoría tiene 16 especies con tendencia a estar En peligro (EP).
- La categoría de **Casi amenazada (CA)** posee 34 (13.39%) especies conformada por 11 anfibios distribuidos en dos órdenes, cinco familias, y 23 reptiles se distribuyen en tres órdenes y diez familias.
- En **Preocupación menor (PM)** se obtuvieron 127 (50 %) especies conformadas por 32 anfibios distribuidos en dos órdenes, diez familias, y 95 reptiles en tres órdenes y 27 familias; esta categoría tiene 14 especies con tendencias a Casi amenazada (CA).
- La evaluación establece un estado de conservación de “Amenaza” para 32 especies de anfibios y 61 especies de reptiles correspondientes al 42.67 % y 34.08 % respectivamente, distribuidas en siete órdenes y 27 familias;

totalizando 93 especies amenazadas correspondiente al 36.61 % de la herpetofauna nacional.

- La inclusión de seis especies a la Lista patrón de Anfibios y Reptiles de Nicaragua, incrementa a 75 especies de anfibios y 179 reptiles para un total de 254 especies herpetológicas.
- Las principales amenazas para la herpetofauna son pérdida, degradación y fragmentación de los hábitats, predación, contaminación (agroquímicos, desechos sólidos), quemas, enfermedades por patógenos (*B. dendrobatidis*, *Ranavirus*, parásitos), caza y comercio ilegal, variación de las condiciones climáticas (humedad, temperatura, precipitación), impactando los ecosistemas y especies que habitan en los mismos.
- La falta de conocimiento para la mayoría de las especies sobre su biología, ecología y distribución en el país, impide mayor exactitud en la categorización de las mismas.

RECOMENDACIONES

- Orientar esfuerzos de investigación para el grupo de especies amenazadas a fin de obtener información que permita en el futuro la actualización de la lista roja. Se deberá realizar en primera instancia, investigaciones sobre la biología, ecología, distribución y estado poblacional de la herpetofauna nacional.
- Frente a los impactos negativos que están viviendo las especies en los distintos ecosistemas es recomendable que las instituciones que tienen responsabilidades propias o compartidas hagan mayores esfuerzos para asegurar la protección, promoción, conservación y uso sostenible de las especies.
- Implementar programas de Educación ambiental y divulgación de manera formal e informal que permitan crear en niños, jóvenes y adultos un cambio de actitud hacia la protección y conservación de anfibios, reptiles y sus ecosistemas.
- Es pertinente y una necesidad la realización de evaluaciones sistemáticas de la lista roja de especies amenazadas cada 5 años, esto deberá realizarse en colaboración y apoyo de especialistas, técnicos e investigadores nacionales.
- Se deberá crear una oficina capaz de asegurar los recursos económicos a fin de que se realicen las evaluaciones sistemáticas de la lista roja.
- Establecer programas de monitoreo, biología y ecología de población de las especies posiblemente extintas (PE), peligro crítico (PC) y en peligro (EP) principalmente en primera instancia.
- El MARENA debe agilizar y priorizar los permisos de investigación a solicitud de los investigadores de la herpetofauna reconocidos en el ámbito nacional, e implementar los protocolos de seguridad en el SINAP para evitar la introducción de patógenos que amenazan la sobrevivencia de las especies.
- Siempre que un académico extranjero o investigador desee hacer estudios de las especies de herpetofauna en el país se le conceda el permiso siempre y cuando participen nicaragüenses de la especialidad.
- Crear un Museo de Historia Natural para conservación de colectas, facilitando las consultas, documentación y revisión de los especímenes

holotipos o paratipos; asimismo un laboratorio para análisis filogenético molecular, para el análisis de las diferencias moleculares hereditarias, principalmente en las secuencias de ADN, para obtener información sobre las relaciones evolutivas de las especies.

LITERATURA CITADA

- Abreu-Grobois, A & Plotkin, P. (UICN SSC Especialistas en Tortugas Marinas Group) (2008). *Lepidochelys olivacea*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2008: e.T11534A3292503.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T11534A3292503.en>. Consultado el 23 de abril de 2017.
- Acevedo, M., Ariano-Sánchez, D., Campbell, J., Johnson, J. & Muñoz-Alons, A. (2013). *Tantillita lintoni*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T63969A3132253.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20132.RLTS.T63969A3132253.en>. Consultado el 24 de de mayo de 2017.
- Acevedo M, Wilson LD, Cano EB, Vásquez-Almazán C. (2010). Diversity and conservation status of the Guatemala herpetofauna. Pp. 406-435 In: Conservation of Mesoamerican Amphibians and Reptiles. Editors, Wilson LD, Townsend JH, Johnson JD. Eagle Mountain Publishing, LC, Eagle Mountain, Utah, USA.
- Acosta Chaves, V., Batista, A., García Rodríguez, A., Vargas Álvarez, J., Caicedo, J., Rivas, G. & Gutiérrez-Cárdenas, P. (2015). *Tantilla reticulata*. (versión fe de erratas publicada en 2017) La Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2015: e.T203325A115349302. Consultado el 18 de de mayo de 2017.
- Acosta Chaves, V., Batista, A., García Rodríguez, A., Vargas Álvarez, J., Renjifo, J. & Cisneros-Heredia, DF (2016). *Diploglossus monotropis*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2016: e.T203042A2759076.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T203042A2759076.en>. Consultado el 05 de mayo de 2017.
- Adams, A. (2012). "*Lachesis muta*" (on-line), Diversidad de los Animales Web. Consultado el 09 de mayo 2017 Disponible en: http://animaldiversity.org/accounts/Lachesis_muta/
- Alfaro W. & Rivera L., (2008). Cambio climático en Mesoamérica: temas para la creación de capacidades y la reducción de la vulnerabilidad. The international development research centre (IDRC) y Department for international development (DFID-UK). Pág. 39.
- Altamirano Eduardo, Gadea Velkiss, & Salazar Heydi. (2016). Informe del Proyecto de Conservación de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) en la

Reserva Natural Estero Padre Ramos, Nicaragua. Temporada 2016. Fauna & Flora International e ICAPO. 42 pág.

- Altamirano, E & Rivera, A; Gadea, V; Manzanares, L; Urteaga, J; Torres, P; Liles, M; Melero, D y Gaos, A. (2016). Pacific Northwest Nicaragua: Primary site for recovery of the hawksbill turtle in the Eastern Pacific Ocean. 36th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Lima, Perú. 29 de feb- 4 de mar del 2016.
- Alvares del Toro, M. (1983). Los reptiles de Chiapas. 3. ed.-Tuxtla Gutiérrez (Inst. Zool. Dek Estado), 248 pp.
- Alemán, Billy M. & Javier Sunyer 2015. Notes on an introduced population of *Basiliscus basiliscus* (Linnaeus, 1758) in Nicaragua. *Mesoamerican Herpetology* 2 (4): 574.
- AmphibiaWeb (2009). *Cruziohyla calcarifer* < <http://amphibiaweb.org/species/615> > Universidad de California, Berkeley, CA, EE.UU. Consultado el 11 de mayo de, 2017.
- AmphibiaWeb (2009). *Incilius melanochlorus*: Wet Sapo de bosque < <http://amphibiaweb.org/species/233> > Universidad de California, Berkeley, CA, EE.UU. Consultado el 10 de mayo de, 2017.
- AmphibiaWeb (2009). *Dermophis mexicanus*: Mexican caecilian < <http://amphibiaweb.org/species/1877> > Universidad de California, Berkeley, CA, EE.UU. Consultado el 11 de mayo de, 2017.
- AmphibiaWeb (2010). *Agalychnis saltator*: Rana de la hoja se lanza en paracaídas de los ojos rojos < <http://amphibiaweb.org/species/620> > Universidad de California, Berkeley, CA, EE.UU. Consultado el 11 de mayo de, 2017.
- AmphibiaWeb (2010). *Dendrobates auratus*: veneno de la rana verde < <http://amphibiaweb.org/species/1625> > Universidad de California, Berkeley, CA, EE.UU. Consultado el 11 de mayo de, 2017.
- AmphibiaWeb. (2017).< <http://amphibiaweb.org> > Universidad de California, Berkeley, CA, EE.UU. Visitado el 16 Abr 2017.
- AMNH (American Museum of Natural History), (2015). AMNH Colecciones herpetología. Número de registro: urn: Catálogo: AMNH: Herpetología: R-23887. Fuente: http://ipt.vertnet.org:8080/ipt/resource.do?r=amnh_herps (fuente publicado el 02/19/2015).
- Amaral (1929). *Tantilla ruficeps*. Mem. inst. Butantan, 4:221.

- Ariano-Sánchez, D. & Sunyer, J. 2013. *Mastigodryas dorsalis*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T198382A2522814.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T198382A2522814.en>.
Consultado el 17 de mayo de 2017.
- Ariano-Sánchez, D., Sunyer, J. & Veselý, M. 2013. *Mesaspis moreletii*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T176254A1436880.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T176254A1436880.en>.
Consultado el 05 de mayo de 2017
- ANBS (Alianza Nacional del Bosque Seco). 2011. Programa Nacional para la Conservación Restauración y Manejo del Ecosistema de Bosque Seco en Nicaragua. Programa formulado con el apoyo de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GTZ), en el marco del apoyo al desarrollo en el sector verde a través de medida de desarrollo impulsada con Organizaciones de la sociedad civil. 74 pág.
- Andrén, H. (1996). Population responses to hábitat fragmentation: Statical power and the random saple hypothesis. *Oikos* 76:235-242. en Harvey C. (2008). Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. 1er edición.
- Bawa, K.S. y Markham A. (1995). Climate change and tropical forest. Trends in ecology and evolution. 10:348-349. en Harvey C. (2008). Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. 1er edición.
- Barquero M D., (2016). Revisión de los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad de los trópicos. *Revista Ingeniería. Journal of Tropical Engineering* 26(1): 105-117, ISSN: 2215 -2652; 2016. San José, Costa Rica.
- Barquero, M., Salazar , M., Sandobal , L., Brenes, D., Martinez, F., & Figueroa, A. (2010). Composition and species richness of herpetofauna in two isolated regions of southern Nicaragua. *Herpetology Notes*
- Batista, A., Saborío, G., Vargas Álvarez, J., Köhler, G., García Rodríguez, A., Ballesteros, E. & Acosta Chaves, V. (2013). *Tantilla ruficeps*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T203326A2763977.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20132.RLTS.T203326A2763977.en>. Consultado el 27 de abril de 2017.
- Batista, A., García Rodríguez, A., Saborío, G., Vargas Álvarez, J. & Acosta Chaves, V. (2014). *Urotheca pachyura*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas

2014:e.T203621A2769179.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20141.RLTS.T203621A2769179.en>. Consultado el 08 de mayo de 2017.

- Batista, A., García Rodríguez, A., Saborío, G., Vargas Álvarez, J. & Acosta Chaves, V. (2013). *Trimetopon pliolepis*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T203604A2769067.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T203604A2769067.en>. Consultado el 08 de mayo de 2017
- Batista, A., Saborío, G., Vargas Álvarez, J., García Rodríguez, A., Ballesteros, E. & Acosta Chaves, V. (2013). *Dipsas articulata*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T203501A2766477.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T203501A2766477.en>. Consultado el 07 de mayo de 2017
- Barbour, T. & Loveridge, A. (1929). Vertebrates from the Corn Islands: reptiles and amphibians. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 69, 138-146.
- Botkin, D. y Keller E. (1997). Environmental science: earth as a living planet. en Harvey C. (2008). Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. 1er edición.
- Bolaños F. (2011). *Dendrobates auratus*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 11/05/2017. Disponible en:
<http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Dendrobates%20auratus>
- Bolaños F. (2014). *Oophaga pumilio*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 11/05/2017. Disponible en:
<http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/?q=oophaga%20pumilio>
- Bolaños Federico, Gerardo Chaves, Brian Kubicki, Javier Sunyer. 2010. *Smilisca puma*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2010: e.T56009A11406422. Consultado el 13 de mayo de 2017.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T56009A11406422.en> .
- Bolaños Federico, Gerardo Chaves, Larry David Wilson, Javier Sunyer (2010). *Craugastor mimus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2010: e.T56766A11532949. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T56766A11532949.en>. Consultado el 10 de mayo de 2017.
- Bolaños, F., Chaves, G. & Sunyer, J. (2010). *Incilius melanochlorus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2010: e.T54705A11187978. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T54705A11187978.en>. Consultado el 10 de mayo de 2017.

- Boulenger, GA (1895). Segundo informe sobre adiciones a la colección de lagarto en el Museo de Historia Natural. Proc. Zool. Soc. Londres 1894: 722-736 [publicado en abril de 1895 fide A. Bauer]
- Brame, A. H., JR. (1968). Systematics and evolution of the Mesoamerican salamander genus *Oedipina*. Journal of Herpetology 2: 1-64
- Brattstrom, B. H. & T. R. Howell (1954): Notes on some collections of reptiles and amphibians from Nicaragua. — Herpetologica, 10(2): 114-123.
- Blody, DA & Mehaffey, DT 1989. La biología de la reproducción de la boa de anillado *annulatus* de *Corallus* en cautiverio. Internacional Zoo Yearbook 28: 167-172.
- Burrowes Patricia A., Joglar Rafael L., Green David E. (2004). Potential causes for amphibian declines in Puerto Rico. Hepetologica 60 (2):141-154.
<https://doi.org/10.1655/03-50>. Disponible en:
<http://www.bioone.org/doi/abs/10.1655/03-50?journalCode=herp>
- Caldwell, J. P., and Summers, K. D. (2003). "Green poison frog, *Dendrobates auratus*." Grzimek's Animal Life Encyclopedia, Volume 6, Amphibians. 2nd edition. M. Hutchins, W. E. Duellman, and N. Schlager, eds., Gale Group, Farmington Hills, Michigan.
- Caldwell, J. (1996). The evolution of myrmecophagy and its correlates in poison frogs (Family Dendrobatidae). J . Zool, 75-101.
- Cadle, John E. & Savage, Jay M., (2012). Systematics of the *Dendrophidion nuchale* complex (Serpentes: Colubridae) with the description of a new species from Central America, Zootaxa 3513, pp. 1-50: 23-33.
- Caldwell, J. P. (1994): Natural history and survival of eggs and early larval stages of *Agalychnis calcarifer* (Anura: Hylidae). — Herpet. Nat. Hist., 2(2): 57-66.
- Calderón Mandujano, R. R. (2002). Ficha técnica de *Laemanctus longipes*. Propuesta para la realización de 37 fichas biológicas de las especies de herpetofauna incluidas en la NOM-059 presentes en la Península de Yucatán. Museo de Zoología, ECOSUR- Unidad Chetumal. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W030. México, D.F. Disponible:
<http://bios.conabio.gob.mx/especies/8000514.pdf>
- Campbell, CL. (2014). Estado de Conservación de la Tortuga Carey en las Regiones del Gran Caribe, Atlántico Occidental y Pacífico Oriental. CIT Secretaría Pro Tempore CIT, Virginia USA. 76pág.

- Campbell, H. W. & T. R. Howell (1965): Herpetological records from Nicaragua. *Herpetologica*, 21: 130-140.
- Campbell, J. A., and W. W. Lamar. 1992. Taxonomic status of miscellaneous Neotropical viperids with the description of a new genus. *Occasional Papers of Texas Technological University* 153: 1-31.
- Campbell, J.A. and W.W. Lamar (2004). The venomous reptiles of the Western Hemisphere. Volumes I and II. Ithaca: Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca, New York, United States. 616 pp.
- Casale, P. & Tucker, A.D. (2015). *Caretta caretta*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T3897A83157651. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T3897A83157651.en>. Downloaded on 09 April 2017.
- Ceballos, G. & Valenzuela, D. (2010). Diversidad, ecología y conservación de los vertebrados de Latinoamérica. *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*, 93-118.
- Chaves, G., Flores-Villela, O., Kohler, G. & Porras, LW (2013). *Sibon dimidiatus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: .T63917A3131032. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20132.RLTS.T63917A3131032.en>. Consultado el 15 de mayo de 2017
- Chaves, G., Lamar, W., Porras, LW y Solórzano, A. (2014). *Atropoides mexicanus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2014: e.T197458A2485600. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T197458A2485600.en>. Consultado el 08 de mayo de 2017
- Chaves, G., Lamar, W., Porras, LW, Solórzano, A., Townsend, JH & Wilson, LD (2014). *Cerrophidion godmani*. La Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2014: e.T197466A2487099. Descargado el 05 de octubre de 2017. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T197466A2487099.en>.
- Chen IC, Hill JK, Ohlemüller R, Roy DB, Thomas CD, (2011). Rapid range shifts of species associated with high levels of climate warming. *Science*. 333(6045):1024-1026
- CIT, (2005). Secretaría Pro Tempore de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas - CIT. San José, Costa Rica, Abril, 2005.

- CITES (2010). Cola chata 116 pp.; Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD).
- CITES (2015). Especies Nacionales Incluidas en Apéndices. SINIA - MARENA (2015). Disponible en:
<http://www.sinia.net.ni/multisites/CITES/images/WEB/CITES/Fauna-Nicaragua.pdf>
- Coloma, LA, Ron, SR, Grant, T., Morales, M., Solís, F., Ibáñez, R., Chaves, G., Savage, J., Jaramillo, C., Fuenmayor, Q. y Bolaños, F. (2008). *Allobates talamancae*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2008: e.T55155A11262051.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T55155A11262051.en>. Consultado el 28 de abril de 2017
- Coloma, L. A., Frenkel, C., Félix-Novoa, C., Quiguango-Ubillús, A. y Pazmiño-Armijos G. (2010). *Allobates talamancae*. En: Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A., Ortiz, D. A. y Nicolalde, D. A. 2016. AmphibiaWebEcuador. Version 2016.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/anfibios/FichaEspecie.aspx?Id=1253> >, acceso mayo 02, 2017.
- Coloma, LA, Ron, SR, Jungfer, K., Kubicki, B., Bolaños, F., Chaves, G., Solís, F., Ibáñez, R., Jaramillo, C., Savage, J., Cruz, G., Wilson, LD & Köhler, G. (2008). *Cruziohyla calcarifer*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2008: e.T55289A11273440.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T55289A11273440.en> . Consultado el 12 de mayo de 2017.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES, (2013). Apéndices I, II y III en vigor a partir del 12 de junio de 2013. Ginebra, Suiza. 47 pág.
- Cope, E. D. (1871): Catalogue of Batrachia and Reptilia obtained by J. A. McNeil in Nicaragua. — Second and Third Annual Reports of the Trustees of the Peabody Acad. Sci., 1869-70: 82-85.
- Cope, E. D. (1874): Description of some new species of reptiles obtained by Dr. John F. Bransford, assistant surgeon, U.S. Navy, while attached to the Nicaraguan surveying expedition in 1873. — Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 26: 64-72
- Cope, E. D. (1886): Thirteenth contribution to the herpetology of tropical America. — Proc. Amer. Philos. Soc., 23: 271-287.

- CDH - Catálogo digital de la universidad de Harvard, (mczbase.mcz.harvard.edu/guid/MCZ:Herp:R-7317). Acceso: 29 abril 2017.
- Cody ML. (1996). Introduction to long term community ecological studies. Pages 1-15 in Cody ML, Smallwood JA, eds. Long term Studies of Vertebrate Communities. San Diego: Academic Press.
- Cody, M.L., and Köhler, G. (2002): Notes on *Phyllobates lugubris* (O. Schmidt, 1857) in Nicaragua. Herpetozoa 14: 170-171.
- Cruz, Gustavo, Wilson Larry David, McCranie Randy, Köhler Gunther. (2010). *Craugastor lauraster*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T56707A11518856. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20102.RLTS.T56707A11518856.en>. Downloaded on 08 April 2017.
- Crow, T.R. (1990). Old growth forest and biological diversity: basis for sustainable forestry. Pág. 49-62. en Harvey C. (2008). Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. 1er edición.
- CICFA (2013). Lista Roja de Especies en Alto Riesgo. (ARDISA, Ed.) Managua, Nicaragua.
- Davis, S. D., and V. H. Heywood. 1995. Centres of plant diversity: Vol. 3 The Americas: A Guide and strategy for their conservation. Cambridge, UK: World Conservation Union.
- DeMaynadier PG, Hunter ML Jr. (1995). The relationship between forest management and amphibian ecology: A review of the North American literature. Environmental Reviews 3: 230 - 261.
- Directrices de uso de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 13. (2017).Preparado por el Subcomité de Estándares y Peticiones. Disponible en: <http://www.uicnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- Dodd, CK, y LL Smith (2003). La destrucción del hábitat y cambios: tendencias históricas y las perspectivas de futuro para los anfibios. Páginas 94 a 112 en R.D. Semlitsch, editor. Conservación de los Anfibios. Smithsonian Institution, Washington.
- Donnelly M.A, Crump M.L., (1998). Potential effects of climate change on two Neotropical amphibian assemblages. Clim Change. 39(2):541-561.
- Dunn, E. R. (1924). *Amastridium*, a neglected genus of snakes- Proc. U.S. Natl. Mus. 65 (11): 1-3

- Duellman, W. E. (2001). The Hylid Frogs of Middle America, 2 volumes. SSAR Contr. Herpetol. 18: i-xvi, i-x + 1159 pp.
- E. R. M (Environmental Resources Management), (2015). Estudio de Impacto Ambiental y Social Canal de Nicaragua. Volumen X - Apéndices BT- 4. Informes Bioevaluacion. Robleto Hernández Silvia J., Salazar Milton, Velásquez Ernesto U., Urbina Daniel, Orozco José (2014). Valoración del hábitat y especies críticas para la conservación de Anfibios y Reptiles en la Región Autónoma del Atlántico Sur . 647- 723 pág.
- Elizondo L. (2013). *Pristimantis cerasinus*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 10/05/2017. Disponible en: <http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Pristimantis%20cerasinus>
- Elizondo Luis Humberto y Bolaños Federico (2011). "*Agalychnis saltator*". Biodiversidad de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad. Disponible en: <http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Agalychnis%20saltator>
- Fernández Maynor, Martínez -Fonseca José Gabriel, Salazar-Saavedra Milton, Gutiérrez Luis, Loza Julio and Sunyer Javier (2017). First verified record of *Cerrophidon wilsoni* (Reptilia: Squamata: Viperidae) from Nicaragua. Mesoamerican Herpetology Other contributions Nature Notes Volume 4 Number 2.
- FFI (Fauna y Flora Internacional), (2017). Tortugas Marinas del Pacífico de Nicaragua. 17 pág.
- Fishman, J. and K. MacKinnon (2009). "*Crocodylus acutus*" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed June 16, 2017 at. http://animaldiversity.org/accounts/Crocodylus_acutus/
- Fitch, H.S. and R.W. Henderson. (1976). A new anole (Reptilia: Iguanidae) from Great Corn Island, Caribbean Nicaragua. Milwaukee Public Museum Contributions in Biology and Geology 9: 1-8.
- Flores-Villela, O., Townsend, JH & Wilson, LD (2013). *Laemanctus longipes*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T197492A2490065. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20132.RLTS.T197492A2490065.en>. Consultado el 01 de mayo de 2017 FUNDENIC, SOS. (2013). Áreas protegidas de Nicaragua: Región del pacífico: Primer tomo.
- FMNH (Florida Museum of Natural History). Herpetología (2016). Número de registro: 292096C1-9EC4-4CCF-ACF0-AE557EFC6EFC. Fuente: <http://ipt.flmnh.ufl.edu:8080/ipt/resource.do?r=herpetology> (fuente publicado el 02/11/2016)

- Frost, Darrel R. (2017). Amphibian Species of the World: una referencia en línea. Versión 6.0 (22 de abril de 2017). Base de datos electrónica. Museo Americano de Historia Natural, Nueva York, EE.UU. Disponible en <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.
- Frost, Darrel R. (2018). Amphibian Species of the World: una referencia en línea. Versión 6.0 (5 de agosto 2018). Base de datos electrónica. Museo Americano de Historia Natural, Nueva York, EE.UU. Disponible en <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.
- Gibbons J. Whitfield , Scott David E., Ryan Travis J., Buhlmann Kurt A., Tuberville Tracey D., Metts Brian S., Greene Judith L., Mills Tony, Leiden Yale, Poppy Sean, and Winne Christopher T. (2000). The Global Declive of Reptiles, Déjà Vu Amphibians. *BioScience* Vol. 50 N° 8: 653-666.
- Gaige, H., Hartweg, N., & Stuart , L. (1937). Note on a collection of amphibians and reptiles from eastern Nicaragua. *Occasional Papers Museum of Zoology University of Michigan*, 357: 1-18.
- Gutiérrez Rodríguez, Allan Antonio and Javier Sunyer (2016). First record of *Trimetropon pliolepis* (Cope, 1894) Reptilia: Squamata: Dipsadidae. From Nicaragua. *Mesoamerican Herpetology* 3(2):517-578.
- García-Roa, Roberto, Sunyer Javier, Fernández-Loras Andrés & Bosch Jaime (2015). Bd in Nicaragua: confirmation of the inevitable. *Frog Log*.
- García-Roa Roberto, Sunyer Javier, Fernández-Loras Andrés & Bosch Jaime (2014). First record of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Nicaragua. *Shorts Note*. Volume 24 (January 2014), 65-68. *Herpetological Journal*.
- Guyer, C., and Donnelly, M. A. (2005). *Amphibians and Reptiles of La Selva, Costa Rica and the Caribbean Slope: A Comprehensive Guide*. University of California Press, Berkeley.
- Giraudó, Alejandro R., Arzamendia, Vanesa, & Bellini, Gisela. (2011). Las especies amenazadas como hipótesis: problemas y sesgos en su categorización ejemplificados con las serpientes de la Argentina. *Cuadernos de herpetología*, 25(2), 43-54. Recuperado en 18 de abril de 2017, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185257682011000200002&lng=es&tlng=es.
- Grupo de Especialistas en tortugas Marinas de la UICN y miembros de la Red Laúd del Pacífico Oriental (LaudOPO). Plan de Acción Regional para revertir el declive de la tortuga Laúd del Pacífico Oriental. (2012). Huatulco, México.

- Gadea, V. (2010). Informe Final Proyecto Reducción de la pesca incidental de tortugas marinas en el Pacífico de Nicaragua. Fauna & Flora International.
- Gadea, Velkiss. (2010). Informe Final Proyecto Reducción de la pesca incidental de tortugas marinas en el Pacífico de Nicaragua. Fauna & Flora International.
- Gadea, Velkiss; Gunn Alison; Salazar, Heydi; Gaitán, Ofelia; Urteaga, José; Torres, Perla. (2016). Fauna & Flora International Annual Report.
- Gaos A, Rebecca R. Lewison, Bryan P. Wallace, Ingrid L. Yañez, Michael J. Liles, Andrés Baquero and Jeffrey A. Seminoff. (2012). Dive behaviour of adult hawksbills (*Eretmochelys imbricata*, Linnaeus 1766) in the eastern Pacific Ocean highlights shallow depth use by the species. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 432-433. 171-178.
- Gaos AR, Rebecca L. Lewison, Michael J. Liles, Velkiss Gadea, Eduardo Altamirano, Ana V. Henríquez, Perla Torres, Jose Urteaga, Felipe Vallejo, Andres Baquero, Carolina LeMarie, Juan Pablo Muñoz, Jaime A. Chaves, Catherine E. Hart, Alejandro Peña de Niz, Didiher Chacón, Luis Fonseca, Sarah Otterstrom, Ingrid L. Yañez, Erin L. LaCasella, Amy Frey, Michael P. Jensen, Peter H. Dutton¹⁵. (2016). Hawksbill turtle terra incognita: conservation genetics of eastern Pacific rookeries. Ecology and Evolution 1-14.
- Gaos, A.R., Bolaños, A.D., Liles, M., Gadea, V., Arauz, R.M. (2013). Observaciones de pesca incidental de tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*) en pesquerías de El Maculís en El Salvador y La Salvia en Nicaragua. Iniciativa Carey del Pacífico Oriental y Programa Restauración de Tortugas Marinas. 25 pág.
- Gaos, A; Michael J. Liles, Velkiss Gadea, Alejandro Peña de Niz, Felipe Vallejo, Jodie Jessica Darquea, Ana Henríquez, Carlos Mario Pacheco, José Urteaga, Eduardo Altamirano, Alejandra Rivera, Sofía Chavarría, David Melero, Didiher Chácon, Cristina Miranda, Carolina LeMarie, Joanna Alfaro-Shigueto, Ingrid L. Yañez & Jeffrey A. Seminoff. (2017). Living on the Edge: Hawksbill Turtle Nesting Along the Eastern Pacific Rim. Latin American Journal of Aquatic Research.
- Golicher Duncan J., Cayuela Luis and Newton Adrian C. (2012). Effect of Climate on the Potencial Species Richness of American Forest. BIOTROPICA 44(3): 284-293 2012.
- Gómez, M.J., I. Gutiérrez, T. Benjamin, F. Casanoves and F. DeClerck. 2011. Conservación y conocimiento local de la herpetofauna en un paisaje ganadero. Avances de Investigación. Agroforestería en las Américas 48(2011): 65-75.

- Günther, A. C. L. G. (1885-1902): Reptilia and Batrachia. *In* O. Salvin & F. D. Godman (Eds.), *Biologia Centrali-Americana; or, Contributions to the Knowledge of the Fauna and Flora of Mexico and Central America*. — 326 pp.; London (R. H. Porter and Dulau and Co.)
- Gray, Andrew R., (2018). Review of the genus *Cruziohyla* (Anura: Phyllomedusidae), with description of a new species. *Zootaxa* 4450(4): 401-426. Disponible en: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4450.4.1>
- Escobedo A., Retana J., Méndez C., y González J., (2012). “Efecto potencial del cambio climático en la proporción de sexos del caimán en Costa Rica”, *Ambientales* No. 44 Págs. 49-60.
- Hallowell, E. (1861) [1860]: Report upon the Reptilia of the North Pacific Exploring Expedition, under command of Capt. John Rogers, U. S. N. — *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 12: 479-510.
- Hedges, S. B., and C. E. Conn. (2012). A new skink fauna from Caribbean islands (Squamata, Mabuyidae, Mabuyinae). *Zootaxa* 3,288: 1-244. Magnolia Press Auckland, New Zealand.
- Henderson, RW y Pauers, MJ 2012. En las dietas de las boas neotropicales (Squamata: Boidae: *Corallus*) 1. *Sudamericana Diario de Herpetología* 7: 172-180.
- Hughes L. (2000). Biological consequences of global warming: is the signal already. *Trends Ecol Evol.* 15(2):56-61
- Hughes L. (2003). Climate change and Australia: trends, projections and impacts. *A austral Ecol.* 28(4): 423-443.
- Houlahan Jeff. E., Findlay C. Scott, Schmidt Benedikt R., Meyer Andrea H., y Kuzmin Sergius L. (2000). Quantitative evidence for global amphibian population declines. Disponible en: *Nature* 404:752-755 doi: 10.1038 / 35008052 <https://www.nature.com/nature/journal/v404/n6779/pdf/404752a0.pdf>
- *Herpetonica.* (2015). *Guia ilustrada de anfibios y reptiles de Nicaragua.* Managua: Servicios Fotomecánicos, S. A. SERFOSA.
- Harvey C. (2008). *Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica.* 1er edición.
- Irvine Laura, Fletcher Pamela & McCoy William, (2015). *Annual report 2014, Pearl Cays. Haeksbill Conservation Project.* Wildlife Conservation Society, Pearl Lagoon, RACCS, Nicaragua. 53 pág.

- Imbernon Jaques, Villa Corta Monzón José Luis, Zelaya Flores Carlos Luis, valle Aguirre Alexander Alfredo, (2005). Fragmentación y conectividad del bosque en El Salvador: Aplicación Al Corredor Biológico Mesoamericano. BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES. N° 286 (4)
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007): Summary for Policymakers. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to IPCC Fourth Assessment Report: Climate change 2007. Ginebra.
- Ibáñez, R, AS Rand, y CA Jaramillo. (1999). Los Anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía Áreas y Adyacentes. Mizrachi, E. y Pujol, SA, Santa Fe de Bogotá.
- Ibáñez, R., Savage, J., Wake, D. & Köhler, G. (2008). *Oedipina collaris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T59309A11911690. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T59309A11911690.en>. Downloaded on 07 March 2017.
- Ibáñez, R., Wake, D., Chaves, G., Bolaños, F., Köhler, G. & Castañeda, F. (2008). *Oedipina cyclocauda*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T59311A11912455. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T59311A11912455.en>. Downloaded on 07 March 2017.
- IACSeaturtle:<http://www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/12-Amenazas-FinalCOLOR-ESP.pdf>
- INIDE (2008). Instituto Nacional de Información de desarrollo y composición de la superficie del territorio de Nicaragua.
- Jadin, R. C., J. H. Townsend, T. A. Castoe, and J. A. Campbell. 2012. Cryptic diversity in disjunct populations of Middle American montane pitvipers: a systematic reassessment of *Cerrophidion godmani*. *Zoologica Scripta* 41: 455-470.
- 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) [General Section]: 1-94 (e100).
- Jaramillo C, Wilson LD, Ibáñez R, Jaramillo F. (2010).The herpetofauna of Panamá: Distribution and con-servation status. Pp. 604-673 In: Conservation of Me-soamerican Amphibians and Reptiles. Editors, Wilson LD, Townsend JH, Johnson JD. Eagle Mountain Pub-lishing, LC, Eagle Mountain, Utah, USA.
- Jarquín, L y Romero, L. (2009). Metodología de Transectos por franjas en un tiempo fijo en condiciones de arribada de tortuga Paslama (*Lepidochelys olivacea*) en el Refugio de Vida Silvestre La Flor, Rivas; durante la temporada

- de anidación 2008-2009. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Kappelle, M. (2008). Diccionaios de la Biodiversidad. Maarten Kappelle, editor científico. 1er ed. Saanto domingo de heredia, costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad , INBIO. 377 pág.
- Kolby, J., Padgett-Flohr, G., & Field, R. (2009). Amphibian chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* in Cusuco National Park, Honduras. DISEASES OF AQUATIC ORGANISMS, 245-251.
- Kricher, J., (2008). Un compañero Neotropical. Una introducción a los animales, ´plantas y ecosistemas del trópico del nuevo mundo. Segunda edición modificada y expandida. 442 pág.
- Kolby, J., Ramirez, S., Berger, L., Griffin, D., Jocque, M., & Skerratt, L. (2015). Presence of amphibian chytrid fungus (*Batrachochytrium dendrobatidis*) in rainwater suggests aerial dispersal is possible. Aerobiologia.
- Kelez S, Velez-Zuazo X, Pacheco AS. (2016). First record of hybridization between green *Chelonia mydas* and hawksbill *Eretmochelys imbricata* sea turtles in the Southeast Pacific. PeerJ 4:e1712 <https://doi.org/10.7717/peerj.1712>
- King, D. I., M. D. Hernandez-Mayorga, R. Trubey, R. Raudales, and J. H.Rappole. (2007). An evaluation of the contribution of cultivated allspice (*Pimenta dioca*) to vertebrate biodiversity conservation in Nicaragua. Biodivers. Conserv. 16:1299-1320.
- Köhler, G. (1997). Geographical distribution. *Ungaliophis continentalis*. herp. Review, 211.
- Köhler, G. (2001). Anfibios y Reptiles de Nicaragua. Offenbach, Alemania: Herpeton.
- Köhler, G. (2002): A new species of salamander of the genus *Nototriton* from Nicaragua (Amphibia: Caudata: Plethodontidae). - Herpetologica, Emporia, 58(2): 205-210
- Köhler, G. (2003). Reptiles of Central America. Offenbach: Herpeton Verlag Elke Kohler 1^{er} Ed. 367 pág.
- Köhler, G. (2004). *Ctenosaura quinquecariniata*. The IUCN Red List of Thrtatened Species 2004: e.T44193A10860862. Descargado el 25 de junio de 2017.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T44193A10860862.en>

- Köhler, G. (2008). Reptiles of Central America. 2nd Ed. Herpeton-Verlag, 400 pp.
- Köhler, G. (2010). A revision of the Central American species related to *Anolis pentaptrion* with the resurrection of *A. beckeri* and the description of a new species (Squamata: Polychrotidae). *Zootaxa*, 2354(1), 1-18.
- Köhler, G. (2011). Amphibians of Central America. Herpeton Verlag Elke Kohler, 1^{er} Ed. 380 pág.
- Köhler, G., Chaves, G., Porras, LW & Solórzano, A. (2013). *Rhadinella godmani*. La Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2013: e.T198402A2525389.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013.RLTS.T198402A2525389.en> . Descargado el 05 de octubre de 2017.
- Köhler, G., & Sunyer, J. (2006). A new species of rain frog (genus *Craugastor*) of the *fitzingeri* group from Río San Juan, southeastern Nicaragua. *Senckenbergiana biologica*, 261-266.
- Köhler, G., Quintanilla, A., Buitrago, F., & Diethert, H. (2004). New and noteworthy records of amphibians and reptiles from Nicaragua. *Salamandra*, Rheinbach, 40(1): 15-24.
- Köhler Gunther and Young Bruce. (2004). *Lithobates miadis*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2004: e.T58664A11807150.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T58664A11807150.en>. Consulta do el 01 de mayo de 2017.
- Köhler, G., & Vielmetter, E. (2002). *Dipsas articulata* (Cope, 1868) in Nicaragua. *Herpetozoa*, 169-170.
- Köhler, G. & JR McCranie (1999). A new species of colubrid snake of the *Rhadinea godmani* group from Cerro Saslaya, Nicaragua (Reptilia, Serpentes, Colubridae). *Biologica Senckenbergiana* 79 (2): 243-249.
- Kubicki, Brian (2007). Ranas de vidrio de Costa Rica = Glass frogs of Costa Rica/B. Kubicki; l. Chaves, tr.; M. Serrano T. tr.; B. Kubicki, fotógrafo. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBIO. 2007. 312p. ISBN 978-9968-927-25-3.
- Kubicki, B., Bolaños, F., Chaves, G., Solís, F., Ibáñez, R., Coloma, L.A., Ron, S.R., Wild, E., Cisneros-Heredia, D.F. & Renjifo, J. (2010). *Espadarana prosoblepon*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010:

e.T54934A11228804. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20102.RLTS.T54934A11228804.en>. Downloaded on 10 April 2017.

- KUBI - University of Kansas Biodiversity Institute (2016). KUBI Herpetology Collection. Record ID:b7990ed2-b069-11e3-8cfe-90b11c41863e. Source: http://ipt.nhm.ku.edu/ipt/resource.do?r=kubi_herps (source published on 2016-03-28)
- KU (Universidad de Kansas Instituto de Biodiversidad), (2016). Colección Herpetología KUBI. Número de registro: bce8c20f-b069-11e3-8cfe-90b11c41863e. Fuente: http://ipt.nhm.ku.edu/ipt/resource.do?r=kubi_herps (fuente publicada el 03/28/2016) Disponible en: <http://portal.vertnet.org/o/ku/kuh?id=bce8c20f-b069-11e3-8cfe-90b11c41863e>
- Koster, J. (2008). The impact of hunting with dogs on wildlife harvests in the BOSAWAS Reserve, Nicaragua. *Environmental Conservation*, 35(03), 211-220.
- Lips K.R. (1998). Decline of a tropical montane amphibian fauna. *Conserv. Biol.* 12(1):106-117.
- Lips Karen R., Burrowes Patricia A., Mendelson III Joseph R., Parra-Olea Gabriela, (2005). Amphibian declines in Latin America: Widespread population declines, extinctions and impacts. *Biotropica* 37: 222-226.
- Laurance, W.F. (1991). Ecological correlates of extinction proneness in Australian tropical rain forest mammals. *Conservation Biology* 5:79-89. en Harvey C. (2008). Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. 1er edición.
- Lamar, W., Chaves, G., Porras, LW, Sasa, M. & Solórzano, A. (2013). *Micrurus alleni*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T203622A2769186. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T203622A2769186.en>. Consultado el 23 de de mayo de 2017
- Lee, J. (2007). *Pseudelaphe flavirufa*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2007: e.T63879A12716388. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T63879A12716388.en>. Consultado el 17 de de mayo de 2017.
- Lee, J. & Hammerson, GA 2007. *Agkistrodon bilineatus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2007: e.T64296A12755881. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T64296A12755881.en>. Consultado el 22 de de mayo de 2017.
- Lee Julian, Calderon Mandujano Rene, Townsend J, I. Luque, D. Ariano. (2013). *Tropidodipsas sartorii*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013:

e.T198528A2530308.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20132.RLTS.T198528A2530308.en>. Consultado el 29 de de mayo de 2017.

- López-Luna, MA, Canseco-Márquez, L. & Muñoz-Alonso, A. (2013). *Drymobius chloroticus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T63775A3129437.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20132.RLTS.T63775A3129437.en>. Consultado el 16 de de mayo de 2017.
- Lotzkat Sebastian, Andreas Hertz & Gunther Köhler (2012). New species of *Sibon* (Squamata: Colubroidea: Dipsadidae) from the Cordillera Central of western Panamá, with comments on other species of the genus in the area. *Zootaxa* 3485: 26-40 (2012).
- Loza Julio C., Salazar-Saavedra Milton, Martínez -Fonseca José Gabriel Fernández Maynor, and Sunyer Javier (2017). First record of *Rhadinella godmani* (Reptilia: Squamata: Dipsadidae) from Nicaragua. *Mesoamerican Herpetology*. Other contributions. Nature Notes Volume 4 Number 2.
- MARENA (2014). V Informe Nacional de Biodiversidad de Nicaragua, 1a ed. Managua, Nicaragua, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. 85 pág.
- MARENA, (2016). Actualización del sistema de vedas período 2016. Resolución Ministerial No 07.01.2016. Pág.: 3105-3110.
- MARENA, (2017). Especies de Exportación de La Zocrianza. Dirección de Biodiversidad. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales.
- MARENA y FFI (Fauna & Flora International), (2006). Estrategia para la conservación de las tortugas marinas en el Pacífico de Nicaragua. Documento de trabajo. 94 pág.
- MARENA y FFI (Fauna & Flora International), (2007). Estrategia para la conservación de tortugas marinas en el Pacífico de Nicaragua. 90 pág.
- Martínez-Sánchez Juan C., Maes Jean Michel, Van den Berghe Eric, Morales Salvadora, Castañeda Edgar A. (2001). Biodiversidad zoológica en Nicaragua. 1er ed. Managua: MARENA/PNUD. 174pp.
- Martinez J. & G. López (2012). Actualización del Inventario de Herpetofauna del Parque Nacional Volcán Masaya 08-Mayo-2012.MARENA.
- Mayer, GC 2011. *Anolis carpenteri*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2011: e.T178725A7603668.

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T178725A7603668.en>.
Consultado el 28 de mayo de 2017

- MIFIC:<http://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos%20UGA/Gacetas%20a%C3%B1o%202016/G.%20No.%2072%20R.%20M.%20No.%2007.01.2016.pdf>
- Mortimer, J.A & Donnelly, M. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group) (2008). *Eretmochelys imbricata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T8005A12881238.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T8005A12881238>. Downloaded on 30 January 2017.
- Murphy, JB, Barker, DG & Tryon, BW (1978). Varios notas sobre la biología de la reproducción de los reptiles. 2. Once especies de la familia Boidae, géneros *Candoia*, *Corallus*, *Epícrates* y *Python*. Journal of Herpetology 385-390.
- Vanegas F., Castellón R., Cajina X., y Bauer J. (2010). Manual ilustrado sobre especies de fauna amenazadas y sujetas a comercio en Nicaragua. MARENA - USAID. 126 Pág.
- McCranie, J. R. (2011). A new species of *Tantilla* of the *taeniata* species group (Reptilia, Squamata, Colubridae, Colubrinae) from northeastern Honduras. Zootaxa 3,037: 37-44.
- McCranie, J. R. (2011). The Snakes of Honduras: Systematics, Distribution, and Conservation. Contributions to Herpetology Volume 26, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, New York, United States.
- McCranie, J. R. (2015). A checklist of the amphibians and reptiles of Honduras, with additions, comments on taxonomy, some recent taxonomic decisions, and areas of further studies needed. Zootaxa, 3931(3), 352-386.
- McCranie, J. R., & Köhler, G. (2015). The Anoles (Reptilia: Squamata: Dactyloidae: *Anolis: Norops*) of Honduras. Systematics, Distribution, and Conservation. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Special Publications Series 1: 1-292.
- McCranie, J. R. (2017). The Lizards, Crocodiles, and Turtles of Honduras. Systematics, Distribution, and Conservation. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Special Publications Series 2: In Press.
- Magrin, G. & C. Gay (2007). Working group II report. Impacts, adaptation and vulnerability. Chapter 13 Latin America. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg2.htm>

- Martins, M. & Marques, OAV (2000). *Lachesis muta*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2000: e.T39903A10281034.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2000.RLTS.T39903A10281034.en>.
Consultado el 09 de mayo de 2017.
- Myers, N. (2003). Biodiversity hotspots revisited. *BioScience* 53: 916-917.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. Da Fonseca, and J. Kent. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Myers, P. (2001). "Reptilia" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed May 01, 2017 at <http://animaldiversity.org/accounts/Reptilia/>
- Myers, P., R. Espinosa, CS Parr, T. Jones, GS Hammond, and TA Dewey (2017). The Animal Diversity Web (online). Accessed at <http://animaldiversity.org>.
- Muñoz, F (2011). *Drymobius rhombifer*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 06/05/2017 Disponible en:
<http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Drymobius%20rhombifer>
- Muñoz, F. (2011). *Atropides mexicanus*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 06/05/2017 Disponible en:
<http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Atropoides%20mexicanus>
- Muñoz F. (2012). *Tantilla supracincta*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 06/05/2017. Disponible en:
<http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Tantilla%20ruficeps>
- Muñoz F. (2012). *Tanilla alticola*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 22/05/2017. Disponible en:
<http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Tantilla%20alticola>
- Muñoz F. (2012). *Tanilla reticulata*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 06/05/2017. Disponible en:
<http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Tantilla%20reticulata>
- Muñoz F. (2012). *Tantilla ruficeps*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 26/04/2017. Disponible en:
<http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Tantilla%20ruficeps>
- Muñoz F. (2012). *Drymobius melanotropis*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 23/05/2017. Disponible en:
<http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Drymobius%20melanotropis>

- Muñoz, F (2012). *Dipsas articulata*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 06/05/2017 Disponible en: <http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Dipsas%20articulata>
- Muñoz, F (2012). *Trimetopon pliolepis*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 07/05/2017 Disponible: <http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Trimetopon%20pliolepis#>
- Muñoz, F (2012). *Urotheca pachyura*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 06/05/2017 Disponible en; <http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Urotheca%20pachyura>
- Muñoz F. (2012). *Urotheca decipiens*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 24/05/2017 Disponible en: <http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Urotheca%20decipiens>
- Muñoz F. (2012). *Urotheca guentheri*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 24/05/2017 Disponible en: <http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Urotheca%20guentheri>
- Muñoz F. (2012). *Rhinoclemmys funerea*. Biodiversidad de Costa Rica - INBio. Versión 1.0 consultado en línea el 21/05/2017 Disponible en: <http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Rhinoclemmys%20funerea>
- Meffe, G.K and C.R. Carroll. (1994). Principles of conservation biology. Sinauer Associates, INC, Massachusetts. 600 p.
- MNHN-SM (Museo Nacional de Historia Natural, Smithsonian Institution), (2017). *Lachesis stenophrys*. Division of Amphibians & Reptiles Collections. Disponible en:<http://collections.nmnh.si.edu/search/herps/?ark=ark:/65665/31d803f27f69d4476bd1a0b81cd41319c#new-search>
- MCZ-HU (2017). Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Subset of data for VERTNET. Record ID: MCZ: Herp: A-14847. Source: http://digir.mcz.harvard.edu/ipt/resource.do?r=mcz_subset_for_vertnet (source published on 2015-05-22).<http://portal.vertnet.org/o/mcz/herp?id=mcz-herp-a-14847>
- MCZ-HU (Museum of Comparative Zoology, Harvard University) (2017). *Leptophis nebulosus*. <http://mcz.harvard.edu>.
- National Marine Fisheries Service and U.S. Fish and Wildlife Service (1998). Recovery Plan for U.S. Pacific Populations of the East Pacific Green Turtle (*Chelonia mydas*). National Marine Fisheries Service, Silver Spring, MD
- NHM - Natural History Museum, (2014). *Leptohis nebulosus*: NHMUK 1971.438. <http://dx.doi.org/10.5519/0002965> Obtenido: doce y veintinueve 17 de de

mayo de 2017 (GMT) <http://data.nhm.ac.uk/object/b6dda474-4fe0-48e1-9817-fd0927360ae6>

- Noble, G. K. (1918): The amphibians collected by the American Museum expeditions to Nicaragua in 1916. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 38(10): 311-347.
- Opdam, P. *et al.*, (1993). Population responses to landscape fragmentation. Pág.147-177. en Harvey C. (2008). Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. 1er edición.
- Olson, D. M., E. Dinerstein, E. D. Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V.N. Powell, E. C. Underwood, J. A. D'amico, I. Itoua, H. E. Strand, J. C. Morrison, C. J. Loucks, T. F. Allnutt, T. H. Ricketts, Y. Kura, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao, And K. R. Kassem (2001). Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on Earth. BioScience 51: 933-938.
- Oliver, JA (1942). Occ. papers. Mus. Zool. Univ. Mich (462): 12.
- Paso Pacífico (2017). Guía de tortugas marinas en el corredor biológico Paso del Istmo. Ruta de Bosques y tortugas.
- Paso Pacifico (2017). Priorización de playas de anidación solitarias del Pacífico sur de Nicaragua.
- Parmesan C. (1996). Climate and species' range. Nature. 382:765-766
- Penner, A. (2011). "Oophaga pumilio" (on-line), Diversidad de los Animales Web. Consultado el 11 de mayo 2017. Disponible en: http://animaldiversity.org/accounts/Oophaga_pumilio/
- Peñalba Mercedes y Ríos Reina. (2012). Estudio reproductivo de tortuga verde (*Chelonia mydas*) en playa Brasilón del Pacífico sur de Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua y Paso Pacífico
- Pérez A. M. (2008). Biodiversidad en Nicaragua: contexto y estado actual. Encuentro XL, N° 79, 96-104.
- Peters, J., & Orejas-Miranda, B. (1970). Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I Snakes. Washington: Smithsonian Inst. Press.
- Phillips John G., Deitloff Jennifer, Guyer Craig, Huetteman Sara, and Nicholson Kristen (2016). Biogeography and evolution of a widespread Central American lizard species complex: *Norops humilis*, (Squamata: Dactyloidae). BMC Evolutionary Biology. 2- 13p.

- Phillips John, Sunyer Javier & Nicholson Kristen (2015). First record of *Norops humilis* from Nicaragua. Mesoamerican Herpetology Volume 2 (3): 361- 363. other contributions
- Puschendorf, R, B Kubicki, M Ryan, y C Vaughan (2004). *Cochranella albomaculata* (NCN). Reproducción. Revisión herpetológico 35 (1): 52.
- Pounds, J., Bolaños, F., Chaves, G., Solís, F., Ibáñez, R., Jaramillo, C., Savage, J. & Köhler, G. (2008). *Pristimantis cerasinus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2008: e.T56501A11484086. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T56501A11484086.en> . Consultado el 11 de mayo de 2017.
- Porras, L. W., Wilson, L. D., Schuett, G. W., & Reiserer, R. S. (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.
- Ramírez Bautista, A., Méndoza Quijano, F., Hernández Ibarra, X. y Tovar Tovar, H. (2004). Ficha técnica de *Atropoides nummifer*. En: Arizmendi, M.C. (compilador). Estatus y conservación de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W043. México, D.F.
- Ramírez Bautista, A., Méndoza Quijano, F., Hernández Ibarra, X. y Tovar Tovar, H. (2004). Ficha técnica de *Agkistrodon bilineatus*. En: Arizmendi, M.C. (compilador). Estatus y conservación de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W043. México, D.F
- Raedig, C., C. F. Dormann, A. Hildebrandt, and S. Lautenbach (2010). Reassessing Neotropical angiosperm distribution patterns based on monographic data: A geometric interpolation approach. Biodivers. Conserv. 19(6): 1523-1546.
- Red list <https://iucn-mtsg.org/about-turtles/species/olive-ridley/>
- Robleto Hernández Silvia J., Salazar Milton, Velásquez Ernesto U., Urbina Daniel, Orozco José, (2014). Valoración del hábitat y especies críticas para la conservación de Anfibios y Reptiles en la Región Autónoma del Atlántico Sur. “Gran canal interoceánico de Nicaragua”. Informe técnico. 74pág. WCS-Nicaragua.

- Robleto Hernandez, Silvia. (2012). Evaluacion Poblacional, Distribución y Estado de Conservacion de *Bolitoglossa insularis*, Parque Nacional Volcán Maderas, Reserva de Biósfera Isla de Ometepe, Nicaragua 2012. Primera Aproximacion. 48 pág. Informe Técnico a Proyecto Ometepe, FFI-Nicaragua.
- Robleto Hernández Silvia J. (2008). Estudio de Anfibios-Reptiles, Primates y Aves en tres ecosistemas de la Reserva Natural Isla de Ometepe. Informe Técnico FFI - Nicaragua. Disponible en: <https://www.slideshare.net/alamramirezzelaya/evaluacion-de-biodiversidad-ometepe-junio-09>.
- Ron, S. R., Read, M. y Pazmiño-Armijos, G. (2012). *Cruziohyala calcarifer*. En: Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A., Ortiz, D. A. y Nicolalde, D. A. 2016. AmphibiaWebEcuador. Version 2016.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/anfibios/FichaEspecie.aspx?Id=1279>>, acceso mayo 11, 2017
- Rodríguez-Ferraro, A. (2010). Efectividad de las áreas protegidas en la conservación de especies amenazadas del género *Amazona*. pp: 119-126. En: R. De Oliveira-Miranda, J. Lessmann, A. Rodríguez-Ferraro & F. Rojas-Suárez (eds.). Ciencia y conservación de especies amenazadas en Venezuela: Conservación Basada en Evidencias e Intervenciones Estratégicas. Provita, Caracas, Venezuela, 234 pp.
- Ross, J.P. (1998). Crocodiles. UICN/SSC Crocodile Specialist Group. UICN. 96 Págs
- Ruiz, G. A. (1996): Claves preliminares para reconocer a los reptiles de Nicaragua. 88 pp.; Managua (CEDAPRODE).
- Ruiz, Gustavo & Buitrago, Fabio (2003). Guía ilustrada de la herpetofauna de Nicaragua. 331 pp; Primera Edición - Managua. ARAUCARIA-MARENA-AECI.
- Ryan, M.J. (2005). "Egg attendance by female frogs in two species of *Eleutherodactylus* from Costa Rica." *Herpetological Review*, 36, 234-236.
- Rivera, Alejandra, Gadea Velkiss, Salazar Heydi. (2016). Informe del Proyecto de Conservación de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en Aserradores, Nicaragua. Temporada 2016. Fauna & Flora International e ICAPO.
- Sasa, M. & Wilson, LD (2013). *Amastridium veliferum*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013:e.T197428A2482444.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T197428A2482444.en>. Consultado el 15 de mayo de 2017.

- Sá, R.O., (2005). Crisis global de Biodiversidad: importancia de la diversidad genética y la extinción de anfibios. *Agrociencia*. Vol. IX N° 1 y 2 Pág- 513-522.
- Salazar Milton, Loza Julio César, Fernández Maynor, Martínez Fonseca José G., Dwyer Quetzal, and Sunyer Javier (2015). *Chelonoidis carbonarius* (Spix, 1824): a member of the Nicaraguan herpetofauna. *Mesoamerican Herpetology*. Volume 2(4). Pp 571-573.
- Salazar, M., & Barquero, M. (2012). First country records for *Urotheca decipiens* and *Urotheca pachyura* and range extensions of *Urotheca guentheri* in Nicaragua. *Herpetological Bulletin*, Number (121) 33-35. Short Notes.
- Salazar M., Gómez - Fuentes C., Salgado H., Torres P., Gutiérrez A. 2009. Anfibios y Reptiles de Chacocente. (Ed) Gómez - Fuentes, C. 1era edición. Proyecto Zonas Costeras/Fauna y Flora Internacional. Managua, Nic. 108 p.
- Salazar Heydi, Urteaga José, Gadea Velkiss, Torres Perla, Altamirano Eduardo. (2016). Leatherback (*Dermochelys coriacea*) nesting trends on the Veracruz de Acayo beach on the Río Escalante Chacocente Wildlife Refuge, Nicaragua 2002 - 2014. 36th Annual Symposium on Sea turtle Biology and Conservation. Lima, Perú.
- Salazar, H. (2009). Metodología de Transectos por franjas en un tiempo fijo en condiciones de arribada de tortuga Paslama (*Lepidochelys olivacea*) en el Refugio de Vida Silvestre Río Escalante - Chacocente, Carazo; durante la temporada de anidación 2008-2009. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Salazar, Heydi y Gadea, V. Informe del Proyecto de Conservación de Tortuga Tora (*D. coriacea*) en la Playa de Veracruz de Acayo, R.V.S. Chacocente. Temporada (2015-2016). Proyecto Tortugas Marinas-Fauna & Flora Internacional. 44 pág.
- Santidrián Tomillo, M.P., Veléz, E., Reina, R.D., Piedra, R., Paladino, F.V. and Spotila, J.R. (2007). Reassessment of the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) nesting population at Parque Nacional Marino Las Baulas, Costa Rica: Effects of conservation efforts. *Chelonian Conservation and Biology* 6: 54-62.
- Sarti Martínez, L., Barragán, A.R., Muñoz, D.G., García, N., Huerta, P. and Vargas F. (2007). Conservation and biology of the leatherback turtle in the Mexican Pacific. *Chelonian Conservation and Biology* 6: 70-78.
- Savage, J. M. (1973). Herpetological collections Made by Dr. John F. Bransford, assistant surgeon, U. S. N. during the Nicaragua and Panamá Canal Surveys (1872 - 1885). *Journal of Herpetology*, 35 - 38.

- Savage, JM (1973). A preliminary handlist of the Herpetofauna of Costa Rica. American Society of Ichthyologists and Herpetologists.
- Savage, J.M. & K.R. Lips (1994). A review of the status and biogeography of the lizard genera *Celestus* and *Diploglossus* (Squamata: Anguidae), with description of two new species from Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 41 (3b): 817-842.
- Savage, J. (2002). The amphibians and reptiles of Costa Rica. A herpetofauna between two continents, between two sea. Chicago London. Univ. Chicago Press.
- Santos-Barrera, G., Wake, M., Measey, J. y Wilkinson, M. 2008. *Dermophis mexicanus*. La Lista Roja de Especies Amenazadas 2008 de la UICN: e.T59545A11961418. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T59545A11961418.en>. Descargada el 22 de noviembre de 2017.
- Seminoff, J.A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.). (2004). *Chelonia mydas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T4615A11037468. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T4615A11037468.en>. Download ed on 25 March 2017.
- Shaya, H., O'Connor MP, Spotila JR. (2008). Density-dependent effects on hatching success of the olive ridley turtle, *Lepidochelys olivacea*.
- Schmidt, K. (1932). Stomach Contents of Some American Coral Snakes, with the Description of a New Species of *Geophis*. *Copeia*, 1932 (1), 6-9. doi: 10.2307/143702. http://www.jstor.org/stable/1437020?seq=1#fndtnpage_thumbnails_tab_contents
- Schmidt K. P., (1936). "Notes on Central American and Mexican Coral Snakes," 2001. *Ser. Field Mus. Nat. Hist.*, 20, No. 20 (1936): 209.
- Schafer, R. (1999). "*Dendrobates auratus*" (on-line), Animal Diversity Web. http://animaldiversity.org/accounts/Dendrobates_auratus/ Consultado el 11 de mayo de 2017
- Scholze, M., W. Knorr, N- Arnell, y C. Prentice (2006): A climate - change risk analysis for world ecosystems. *PNAS*, 103(35): 13116-13120.
- Scott, B. & Smith, V. (2014). Dataset title data.nhm.ac.uk. <http://dx.doi.org/10.5072/1>
- Solís, F., Ibáñez, R., Jaramillo, C., Chaves, G., Savage, J., Köhler, G., Coloma, LA, Ron, SR, Renjifo, J., Almendáriz, A., Bolaños, F. & Sunyer, J. (2010).

Incilius coniferus. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2010: e.T54614A11174166. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T54614A11174166.en> . Consultado el 10 de mayo de 2017

- Solís, F., Ibáñez, R., Chaves, G., Savage, J., Jaramillo, C., Fuenmayor, Q., Castro, F., Grant, T., Wild, E., Kubicki, B. & Köhler, G. (2010). *Sachatamia illex*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2010: e.T54920A11224601. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T54920A11224601.en>. Consultado el 02 de mayo de 2017
- Solís Frank, Roberto Ibáñez, Gerardo Chaves, Jay Savage, César Jaramillo, Querube Fuenmayor, Brian Kubicki, Federico Bolaños. (2010). *Ennomiophyla miliaria*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2010: e.T55561A11319134. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T55561A11319134.en>. Consultado el 03 de mayo de 2017.
- Solís, F., Ibáñez, R., libras, J., Bolaños, F., Chaves, G., Jaramillo, C., Savage, J. & Köhler, G. (2008). *Craugastor ranoides*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2008: e.T56901A11548327. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T56901A11548327.en>. Consultado el 07 de mayo de 2017.
- Solís, F., Ibáñez, R., Jaramillo, C., Chaves, G., Savage, J., Cruz, G., Wilson, L.D., Köhler, G., Kubicki, B. & Sunyer, J. (2010). *Cochranella granulosa*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T54964A11232691. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20102.RLTS.T54964A11232691.en>. Downloaded on 10 April 2017.
- Solís, F., Ibáñez, R., Chaves, G., Savage, J., Jaramillo, C., Fuenmayor, Q., Castro, F., Grant, T., Wild, E., Kubicki, B. & Sunyer, J. (2010). *Sachatamia albomaculata*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2010: e.T54944A11230494. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T54944A11230494.en> . Consultado el 10 de mayo de 2017.
- Solís, F., Ibáñez, R., Chaves, G. & Bolaños, F. 2008. *Hypsiboas rufitelus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas (2008): e.T55636A11345471. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T55636A11345471.en>. Consultado el 12 de mayo de 2017.
- Solórzano (2004) Serpientes de Costa Rica: Distribución, Taxonomía e Historia Natural, 1ed Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio, 2004, 792p
- Solórzano, A., Acevedo, M. & Sunyer, J. (2013). *Leptophis nebulosus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T203293A2763275.

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T203293A2763275.en>.
Consultado el 16 de de mayo de 2017.

- Solórzano, A., Porras, LW & Chaves, G. (2013). *Urotheca guentheri*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T177512A1490721. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T177512A1490721.en>. Consultado el 23 de de mayo de 2017.
- Spotila J.R., Reina R.D., Steyermark A.C., Plotkin P.T. and Paladino F.V. (2000). Pacific leatherback turtles face extinction. *Nature* 405: 529-530.
- Stafford, PJ y Castro, F. (2010). *Drymobius rhombifer*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2010: e.T176799A7306790. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T176799A7306790.en>. Consultado el 07 de mayo de 2017.
- Stark Tarik, Laurijssens carlijn, Weterings Martijn, Marte An, Köhler Gunther and Pasmans Frank (2017). Prevalence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in a Nicaraguan, micro-endemic neotropical salamander, *Bolitoglossa mobachoensis*. *Amphibia - Reptilia*. Volume 38 (1): 102-107.
- Stark, Tariq, Laurijssens Carlijn, Weterings Martijn, Spitzen-Van Der Sluijs Annemarieke, Martel An, Pasmans Frank (2014). Death in the clouds: Ranavirus associated mortality in assemblage of cloud forest amphibians in Nicaragua *Acta Herpetologica* 9(1): 125-127.
- Stuart, S., Hoffmann, M., Chanson, J., Cox, N., Berridge, R., Ramani, P., and Young, B. (eds) (2008). *Threatened Amphibians of the World*. Lynx Edicions, IUCN, and Conservation International, Barcelona, Spain; Gland, Suiza; y Arlington, Virginia, EE.UU.
- Stuart L. C. (1933). Studies on Neotropical Colubrinae III. The Taxonomic Status of Certain Neotropical: *Copeia*, Vol. 1933, No. 1 (Apr. 3, 1933), pp. 9-10. Published by: American Society of Ichthyologists and Herpetologists (ASIH) Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/1436177> .Accessed: 03/09/2014 18:57
- Stafford, PJ (2002) Record of the colubrid snake *Dendrophidion nuchale* (Peters) from Nicaragua. *Southwestern Naturalist*, 47, 615 - 616.
- Stejneger, L. (1907). A new salamander of Nicaragua. *Proceedings of the National Museum of the United States*. 32: 465-466.

- Sunyer Mac Lennan, J. (2009). Taxonomy, zoogeography, and conservation of the herpetofauna of Nicaragua. Doctoral dissertation. Frankfurt: Goethe University Frankfurt am Main.
- Sunyer, J., & Köhler, G. (2007). New country and departmental records of herpetofauna in Nicaragua. SALAMANDRA, 15-20.
- Sunyer Javier, Lotzkat Sebastian, Hertz Andreas, Wake D. B, Aleman Billy M., Robleto Silvia J. & köhler Gunther (2008). Two new species of salamander (genus *Bolitoglossa*) from southern Nicaragua. Frankfurt am Main, 19 XII; 319-328p.
- Sunyer, J., Paíz, G., Dehling, D., & Köhler, G. (2009). A collection of amphibians from Río San Juan, southeastern Nicaragua. Herpetology Notes. Volumen 2: 189-202. (2009) published online on 29 october 2009).
- Sunyer, J., Wake, D., Townsend, J., Travers, S., Rovito, S., Papenfuss, T., Köhler, G. (2010). A new species of worm salamander (Caudata: Plethodontidae: *Oedipina*) in the subgenus *Oeditriton* from the highlands of northern Nicaragua. Zootaxa, 29-39.
- Sunyer, J., Townsend, J., Travers, S., Gonzalez, S., Obando, L., & Quintana, A. (2011). A new cryptic species of salamander, Genus *Oedipina* (Caudata: Plethodontidae), from premontane elevations in northern Nicaragua, with comments on the systematic status of the Nicaraguan paratypes of *O. pseudouniformis* Brame, 1968. Breviora, 526: 1-16.
- Sunyer, J., Martinez, J., Fernandez, M., Ubeda, M., & Obando, L. (2014). Noteworthy snake records from Nicaragua (Reptilia:Serpentes). Check List, 10(5), 1134-1147.
- Sunyer, J., Martinez, J., & Salazar, M. (2016). New departmental records for lizards in Nicaragua. Mesoamerican Herpetology, 1049-1054.
- Sunyer Javier, Jirón Calef, Acosta Atón Alexander Antonio and Gutiérrez Rodríguez Allan Antonio (2017). New location and range extension of *Cerrophidon wilsoni* (Reptilia: Squamata: Viperidae) from Nicaragua. Mesoamerican Herpetology Other contributions Nature - Notes Volume 4 Number 4.
- Sunyer, J. and G. Köhler. (2010). Conservation status of the herpetofauna of Nicaragua; Conservation of Mesoamerican Amphibians and Reptiles. p. 488-509.
- Sunyer J., Wake D., and Obando L. (2012). Distributional data for *Bolitoglossa* (Amphibia, Caudata, Plethodontidae) from Nicaragua and Costa Rica. Herpetological Review, 2012, 43(4), 560-564.

- Sunyer, J. & Ariano-Sánchez, D. (2013). *Celestus bivittatus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T203024A2758653. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T203024A2758653.en>. Consultado el 05 de mayo de 2017.
- Sunyer, J. (2014). An updated checklist of the amphibians and reptiles of Nicaragua. *Mesoamerican Herpetology* 1: 186-202.
- Sunyer, J., Ariano-Sánchez, D., Flores-Villela, O. y Luque, I. (2013). *Adelphicos quadrivirgatum*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T63731A3128444. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20132.RLTS.T63731A3128444.en>. Consultado el 07 de mayo de 2017.
- Sunyer Javier, Nicholson Kirsten, Phillips John, Gubler Jenny and Obando Lenin, (2013). Lizards (Reptilia: Squamata) of the Corn Island Caribbean Nicaragua. *Check List* 9(6) : 1383 - 1390
- Sunyer, J. & Köhler, G. (2016). *Corallus annulatus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2016: e.T203206A2762097. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T203206A2762097.en>. Consultado el 29 de de mayo de 2017.
- Taylor, E.H. (1952). The salamanders and caecilians of Costa Rica. *University of Kansas. Science Bulletin*. 34: 695-791. February 15, 1952.
- Terry, K. (2010). "Caiman crocodilus" (On-line), *Animal Diversity Web*. Accessed June 16, 2017 at http://animaldiversity.org/accounts/Caiman_crocodilus/
- Thorbjarnarson, J. B. (2010). American crocodile *Crocodylus acutus*. *Crocodyles. Status Survey and Conservation Action Plan* [Internet]. Crocodile Specialist Group IUCN-The World Conservation Union Publications. Switzerland. Available from: http://www.iucncsg.org/365_docs/attachments/protarea/09_C-084dc30b.Pdf, 46-53.
- Torres, Perla. (2009). Consolidado de Monitoreo de Tortugas Marinas en el Pacífico de Nicaragua, Temporada 2008-09. *Fauna & Flora International*.
- Travers, S., Townsed, J., Sunyer, J., Wilson, L., Nickerson, M., & Obando, L. (2010). New and noteworthy records of Amphibians and Reptiles from Reserva de la Biosfera BOSAWAS Nicaragua. *Herpetological Review*, 2011, 42(3), 399-403. *ResearchGate*.
- Townsend, J. H., Wilson, L. D., Travers, S. L., Obando, L. A., Páiz, G., & Köhler, G. (2009). Three new country records of reptiles from Nicaragua. *SALAMANDRA* 45 (3) 186-190. ISSN 0036-3375.

- Townsend JH, Wilson LD. (2010). Conservation of the Honduran herpetofauna: issues and imperatives. Pp.460-487 In: Conservation of Mesoamerican Amphibians and Reptiles. Editors, Wilson LD, Townsend JH, Johnson JD. Eagle Mountain Publishing, LC, Eagle Mountain, Utah, USA.
- Townsend, JH (2013). *Amerotyphlops costaricensis*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T203653A2769396. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T203653A2769396.en>. Consultado el 08 de mayo de 2017
- Townsend, J. H. (2006). Inventory and Conservation Assessment Of the Herpetofauna Of The Sierra De Omoa, Honduras, With A Review Of the *Geophis* (Squamata: Colubridae) of Eastern Nuclear Central America. A Thesis Presented to the Graduate School Of The University Of Florida In Partial Fulfillment Of the requirements for the degree Of master of Arts.
- UICN SSC Amphibian Specialist Group. (2015). *Craugastor talamancae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T56992A54351828. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20154.RLTS.T56992A54351828.en>. Downloaded on 08 April 2017.
- UICN Standards and Petitions Subcommittee. (2017). Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 13. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Downloadable from <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- UICN. (2012). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: UICN, 2012).
- UICN SSC Amphibian Specialist Group. (2015). *Oophaga pumilio*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2015: e.T55196A3025630. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T55196A3025630.en>. Consultado el 11 de mayo de 2017.
- UICN SSC Anfíbio Grupo especialista (2013). *Bolitoglossa indio*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T18435628A19364727. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T18435628A19364727.en>. Consultado el 24 de mayo de 2017.
- UICN (2016). La Lista Roja de especies amenazadas de la UICN. Versión 2016-3. < [Http://www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) >. Descargado el viernes, 07 de diciembre de 2016.

- UNEP-WCMC (2013). Review of species subject to long- standing positive opinions: species other than mammals and birds from the Americas. UNEP-WCMC, Cambridge.
- Urteaga J., Torres P., Gaitan O., Rodríguez G. and Dávila P. (2012). Leatherback, *Dermochelys coriacea*, nesting beach conservation in the Pacific coast of Nicaragua (2002-2010). In: T.T. Jones and B.P. Wallace (eds), Proceedings of the 31st Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-631: 1-348. San Diego, California.
- Urbina J. (2008). Conservation of Neotropical Herpetofauna: Research, Trends and Challenges. Tropical Conservation Science Vol. 1(4):359-375
- Uetz P. & Hošek J. (2017). The Reptile Database (version Dec 2015). In: Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., DeWever A., Nieuwerkerken E. van, Zarucchi J., Penev L., eds. (2017). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 22nd March 2017. Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-8858.
- Uetz, P., Freed, P. & Hošek Jirí (2017), The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed [30 April 2017]
- Valverde, R. y Gates, C. (2007). Protocolo de Conteos de Arribadas. 5 pp.
- Vargas Álvarez, J., García Rodríguez, A., Batista, A. & Acosta Chaves, V. (2013). *Drymobius melanotropis*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T176798A1446650.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20132.RLTS.T176798A1446650.en>. Consultado el 18 de de mayo de 2017.
- Vargas Álvarez, J., García Rodríguez, A., Batista, A. & Acosta Chaves, V. (2013). *Diploglossus bilobatus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T203040A2759002.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20132.RLTS.T203040A2759002.en>. Consultado el 24 de de mayo de 2017.
- Van der Zee Amparo, Van der Zee Jaap, Meyrat Alain, Poveda Carlos, Picado Luis (2012). Estudio de caracterización del corredor seco centroamericano. FAO. 92 Pág.
- Velasco, A., & Ayarzagüena, J. (2010). Spectacled caiman *Caiman crocodilus*. Crocodiles, Status Survey and Conservation Action Plan.
- Villa, J. D. (1962): Las Serpientes Venenosas de Nicaragua. — 94 pp.; Managua (Novedades).

- Villa Jaime (1971). Notas sobre algunos reptiles Nicaragua. Journal of Herpetology Vol. 5, No. 1/2 (31 de mayo, 1971), pp. 45-48 URL estable: <http://www.jstor.org/stable/1562842>
- Villa, J. D. (1972): Anfibios de Nicaragua: Introducción a su sistemática, vida y costumbres. — 216 pp.; Managua (Instituto Geográfico Nacional & Banco Central de Nicaragua).
- Villa J. D. (1978): *Typhlops costaricensis*. Distribution. — Herp. Review, 9(2): 62. Stejneger, L. 1907. Proc. Nat Estados Unidos. Mus. 32 (1538): 465.
- Villa, J. D. (1983): Nicaraguan fishes, amphibians and reptiles: checklist and bibliography. — 53 pp.; Managua (Universidad Centroamericana).
- Villa, J. D. (1984). The venomous snakes of Nicaragua: a synopsis. Milwaukee Public Museum Contributions in Biology and Geology 59: 1-41.
- Villa, J. D., L. D. Wilson & J. D. Johnson (1988). Middle American herpetology: A Bibliographic checklist. — 131 pp.; Columbia (University of Missouri Press).
- Villa, Jaime (2015). Las Ranitas de Cayos Miskitos. Revista de Temas Nicaragüenses 89: 6-22, Septiembre 2015.
- Villa J & Wilson LD (1988). *Celestus bivittatus* (Boulenger). El catálogo de los anfibios y reptiles de América (423): 1-2
- Vial James L. & Jiménez-Porras Jesús M (1967). El ecogeografía del Bushmaster, *Lachesis muta*, en Centroamérica. La American Midland naturalista. Vol. 78, No. 1 (jul., 1967), pp. 182-187. URL estable: <http://www.jstor.org/stable/2423378>
- WAZA, (2017). World Association of Zoos and Aquariums. WAZA / Unites For Conservation. <http://www.waza.org/es/zoo/>
- Wallace BP, DiMatteo AD, Hurley BJ, *et al.* (2011). Regional Management Units for marine turtles: a novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. PLoS One 5:e15465 doi:10.1371/journal.pone.0015465.
- Wallace BP, and Saba VS (2009). Environmental and anthropogenic impacts on intra-specific variation in leatherback turtles; opportunities for targeted research and conservation. Endangered Species Research 7: 1-11.
- Wallace, BP, Tiwari, M. & Girondot, M. (2013). *Dermochelys coriacea*. En: UICN 2013. Lista Roja de Especies Amenazadas. Versión 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Descargado el 27 de noviembre de 2013. <http://www.iucnredlist.org/details/summary/6494/0>

- Walther Gian-Reto, Post Eric, Convey Peter, Menzel Annette, Parmesan Camille, Beebee Trevor JC, Fromentin Jean-Marc, Hoegh-Guldberg Ove & Bairlein Franz (2002). Ecological responses to recent climate change. *Nature* 416(6879): 389-395. doi : 10.1038 / 416389a Disponible en: <https://www.nature.com/nature/journal/v416/n6879/full/416389a.html>
- Wethington, A. (2014). "*Basilisco plumifrons*" (on-line), *Diversidad de los Animales Web*. Accedido el 28 de mayo de, 2017 a http://animaldiversity.org/accounts/Basiliscus_basiliscus/
- Wilson, L. (1975). *Catalogue of American Amphibians and Reptiles*. Society for the study of amphibians and reptiles.
- Wilson, Larry David. (1982). A review of the colubrid snakes of the genus *Tantilla* of Central America. *Milwaukee Pub. Mus. Contrib. Biol. Geol.* (52): 1-77.
- Wilson LD (1985). *Tantilla reticulata*. *Cat. Amer. Amph. Reptl.* 370: l.
- Wilson LD (1988). *Amastridium* Cope. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles.* 449: 1-3.
- Wilson, LD; McCranie, JR. (2004). The conservation status of the herpetofauna of Honduras. *Amphibians Reptile Conservation.* 3 (1): 6-33.
- Wilson, L. D., Mata-Silva, V. & Johnson, J. D. (2013). A conservation reassessment of the reptiles of Mexico based on the EVS measure. *Amphibian and Reptile Conservation*, 7: 1-47(e61)
- Wilson LD, Johnson JD, Mata-Silva V. (2013). A conservation reassessment of the amphibians of Mexico based on the EVS measure. *Amphibian & Reptile Conservation* 7(1): 97-127(e69).
- Wilson, LD, Townsend, JH y Lamar, W. (2013). *Basiliscus plumifrons*. *La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013*: e.T203046A2759302. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T203046A2759302.en>. Consultado el 29 de mayo de 2017.
- Wilson LD & Townsend JH, (2007). A checklist and key to the snakes of the genus *Geophis* (Squamata: Colubridae: Dipsadinae), with commentary on distribution and conservation. *Zootaxa* 1395: 1 -31
- Wilson, L. D., and J. D. Johnson. (2010). Distributional patterns of the herpetofauna of Mesoamerica, a biodiversity hotspot. Pp. 30-235 In L. D. Wilson, J. H. Townsend, and J. D. Johnson (Eds.), *Conservation of Mesoamerican*

Amphibians and Reptiles. Eagle Mountain Publishing, LC, Eagle Mountain, Utah, United States.

- Wilson, LD, Townsend, JH, Luque, I. y Stafford, P. (2013). *Geophis dunni*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2013: e.T176807A1448010. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20132.RLTS.T176807A1448010.en>. Consultado el 27 de de abril de 2017.
- Wilson, LD, y Meyer, JR (1969). A review of the colubrid snake genus *Amastridium*. Bull. South. Calif. Acad. Sci. 68(3):145-159
- Wilson LD and John R. Meyer. (1971). A revision of the *taeniata* group of the colubrid snake genus *Tantilla*. Herpetologica 27(1): 11-40.
- Whittaker Kellie, Koo Michelle S., Wake David B., and Vredenburg Vance T. (2013). Global Declines of Amphibians. In: Levin S.A. (ed.) Encyclopedia of Biodiversity, second edition, Volume 3, pp. 691-699. Waltham, MA: Academic Press
- Whitfield Steven M., Lips Karen R., and Donnelly Maureen A. (2016). Amphibian Decline and Conservation in Central America. Copeia 104 N° 2: 351-379.
- WCS (Wildlife Conservation Society), (2017). Tortuga boba (*Caretta caretta*), Nicaragua. <https://programs.wcs.org/nicaragua/Wildlife/Loggerhead-turtle.aspx>
- Woodhams, DC, VL Kilburn, LK Reinert, J Voyles, D Medina, R Ibáñez, AD Hyatt, DG Boyle, JD Pask, DM Green, y LA Rollins-Smith (2008). Quitridiomycosis and decline of the amphibian population continues to spread eastward in Panama. EcoSalud 5 (3): 268-274.
- Young Bruce E., Lips Karen R., Reaser Jaine K., Ibáñez Roberto, Salas Antonio W., Cedeño J. Rogelio, coloma Luis A., Ron Santiago, La Marca Enrique, Meyer John R., Muñoz Antonio, Boños Federico, Chavez Gerardo, Romo David (2001). Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. Conservation Biology, pages 1213-1223. Volume 15, N° 5

APENDICE

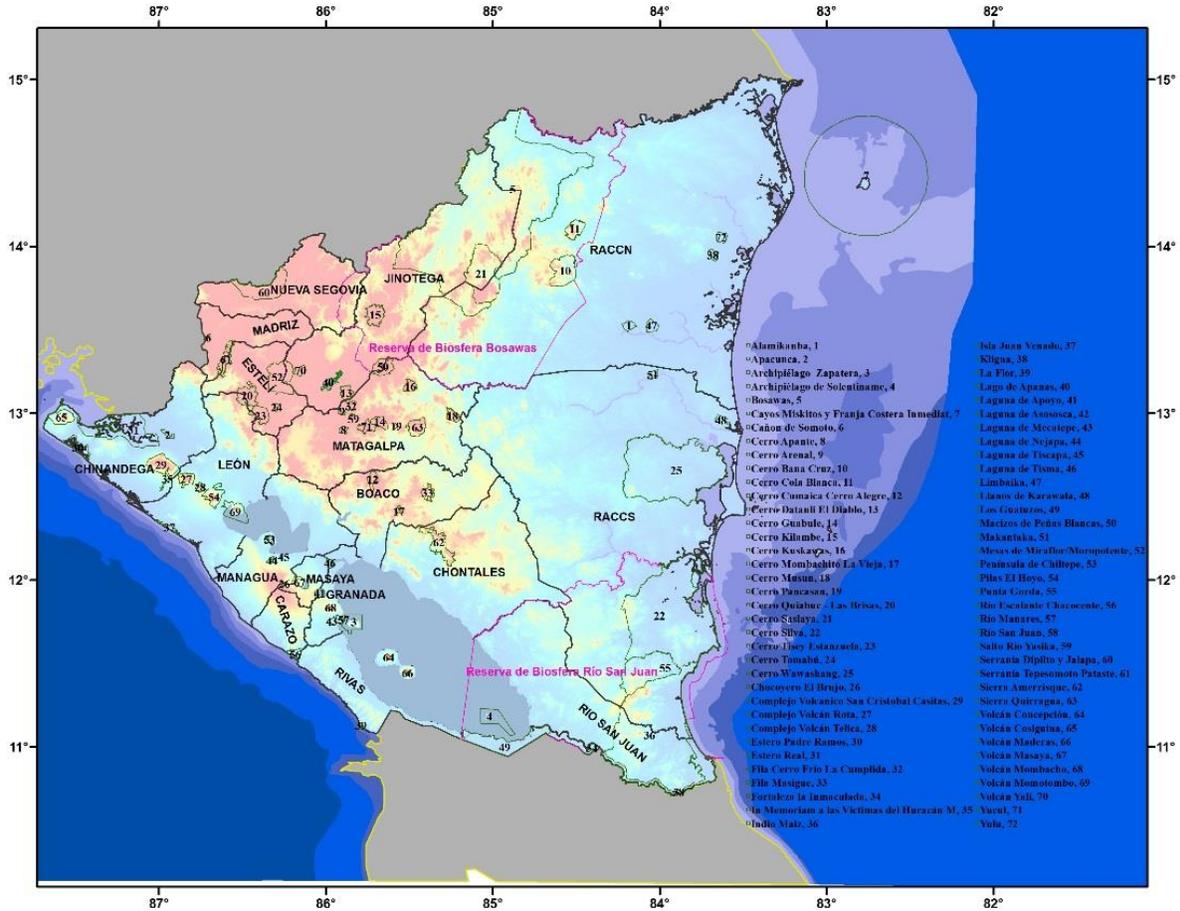
Apéndice 1. Metodología Para Elaboración De Mapas

Los mapas elaborados para la categoría de En Peligro Crítico “Posiblemente extinto” y En peligro Crítico representan la distribución potencial de las especies, construidos a partir de bases de datos homogenizadas en UTM, WGS84 y pixeles de 50x50mt. Los registros filtrados de ubicación geográficos de las especies y la extrapolación de siete variables ambientales, topográficas y de vegetación. (Altitud, pendiente, uso de suelo (2015), ecosistemas (2006), ecorregiones, temperatura (2016) y precipitación (2016)) analizadas por medio de los programas MaxEnt 3.4 y ArcGIS 10.5, y con el apoyo de los especialistas de la taxa como último filtro para la verificación y satisfacción de los resultados obtenidos y permitiendo estimar una confiable ocurrencia de las especies en el territorio nacional, la escala de colores en el mapa indican de baja (verde claro) a alta (verde oscuro) probabilidad de distribución de la especie en el territorio. Aquellas especies con una localidad no se les realizan mapa de distribución potencial y solo se representa la localidad conocida.

Apéndice 2. Mapa Departamental y Municipal de Nicaragua



Apéndice 3. Mapa de Áreas Protegidas de Nicaragua



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 RNB editor):

Dr. Jean Michel Maes (Editor General, RNB)
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología
Apartado Postal 527, 21000 León, NICARAGUA
Teléfono (505) 2311-6586
jmmaes@bio-nica.info
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.



LIBRO ROJO
ANFIBIOS Y REPTILES
DE
NICARAGUA



2018