



Herpetofauna de la zona sujeta a conservación ecológica El Cabildo, Amatal, Chiapas, México

¹Guillermo Enrique Sánchez-Aguilar

²Roberto Luna-Reyes

²Efraín Hernández-García

RESUMEN

Se analizó la composición taxonómica y riqueza de la herpetofauna por tipos de vegetación en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Cabildo, Amatal, Chiapas, México. Se registraron en total 12 especies de anfibios y 31 de reptiles, de estos últimos, 16 especies son serpientes. Trece especies se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo en la *Norma Oficial Mexicana* (NOM-059-SEMARNAT-2001), nueve están sujetas a Protección Especial (Pr) y cuatro están Amenazadas (A). El tipo de vegetación que presentó la mayor riqueza de especies de anfibios y reptiles fue el palmar. Es vital preservar las zonas de manglar ya que contienen un número considerable de especies exclusivas a este tipo de vegetación.

Palabras clave: herpetofauna, composición taxonómica, riqueza, El Cabildo, Amatal, Chiapas.

ABSTRACT

In this study we analyzed the taxonomic composition and richness of the herpetofauna by vegetation types in the Area Sujeta a Conservación Ecológica El Cabildo, Amatal, Chiapas, Mexico. There were in total 12 species of amphibians and 31 reptiles, 16 species are snakes. Thirteen species are included in some risk category in the *Official Mexican Standard* (NOM-059-SEMARNAT-2001), nine are subject to special protection (Pr), and four are threatened (A). The

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), Libramiento Norte Poniente 1150, col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, C.P. 29039. vertebrata.j@gmail.com

highest species richness of amphibians and reptiles were recorded in the palm groves. It is vital to preserve the mangrove swamp areas as they contain a considerable number of species unique to this vegetation type.

Key words: herpetofauna, taxonomic composition, richness, El Cabildo, Amatal, Chiapas.

INTRODUCCIÓN

A pesar de la gran riqueza herpetológica de México, la cual asciende a mil 226 especies, 374 de anfibios y 852 de reptiles (Liner, 2007), que representan aproximadamente el 10% de la herpetofauna mundial (Pough *et al.*, 2001), el conocimiento sobre estos grupos de organismos es escaso, no obstante que en los últimos años el número y calidad de los estudios sobre la herpetofauna mexicana se han incrementado; sin embargo, el conocimiento generado sigue siendo insuficiente y muchas regiones del país permanecen aún sin ser estudiadas, tal es el caso de los humedales costeros.

Los humedales costeros son considerados como los segundos ambientes más productivos, ya que proporcionan servicios ecosistémicos fundamentales relacionados con la calidad del agua, la degradación y reciclaje del material orgánico que los ríos arrastran, además de proporcionar hábitats específicos para la

flora y fauna. Al mismo tiempo, los humedales contribuyen a disminuir el impacto de inundaciones y a la estabilización de la línea costera (RAMSAR, 2007).

En Chiapas existen diversos sistemas de humedales, tanto costeros (manglares y vegetación de dunas costeras) como interiores (tintales, canacoitales, popales y tulares) (PRONATURA, 2007). De estos, los sistemas de humedales costeros de la Planicie del Pacífico de Chiapas son considerados entre los mejor conservados del país, destacando por su riqueza de flora y fauna. Sus lagunas están bordeadas por manglares que, junto con los de Nayarit y Campeche, son los más complejos y diversos del país llegando a medir hasta 30 metros de altura; su avifauna, tanto residente como migratoria, es muy considerable (Castañeda y Contreras, 2003).

Lamentablemente toda la zona costera de Chiapas y en especial las áreas de manglar han sido fuertemente alteradas debido a las diferentes actividades humanas (Tovilla *et al.*, 2004; Tovilla, 2006).

La Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) El Cabildo, Amatal alberga uno de los principales humedales costeros del sur de Chiapas y constituye una importante área de conservación del manglar y una destacable zona de alimentación, refugio y reproducción de una gran variedad de aves residentes, así como de aves acuáticas migratorias neotropicales (Tovilla, 2006). En el área no existen estudios sobre la herpetofauna en su conjunto, es por esta razón que realizamos esta investigación enfocada a determinar la composición taxonómica, riqueza y distribución de la herpetofauna de la ZSCE El Cabildo, Amatal con el fin de mostrar la importancia de este grupo de vertebrados.

ÁREA DE ESTUDIO

La ZSCE El Cabildo, Amatal fue decretada a nivel estatal el 16 de junio de 1999 (POE, 1999). Esta área natural protegida se localiza en la Planicie Costera del Pacífico abarcando parte de los municipios de Mazatán y Tapachula (figura 1), las coordenadas extremas son 92°29'45.240"W y 14°47'30.48"N, y 92°25'01.308"W

y 14°43'24.347"N; tiene una extensión de 3 mil 610 hectáreas. El clima es cálido subhúmedo con una temperatura media anual de 26.5°C y una precipitación de mil 578 mm. Se localiza en la Región Hidrológica 23, denominada Costa de Chiapas, y está incluida en la cuenca del río Suchiate (SERNYP, 1998). De acuerdo a la clasificación de Miranda y Hernández (1963), la zona de estudio comprende cinco tipos de vegetación: manglar, palmar, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación secundaria (pastizales, cultivos de marañón, plátano y maíz).

METODOLOGÍA

El periodo de muestreo fue de abril de 2004 a octubre de 2009; además del trabajo de campo, se consultó y recopiló la literatura disponible sobre los anfibios y reptiles registrados en el área de estudio, consultándose también los ejemplares y la base de datos de la Colección Herpetológica (IHNHERP), que es parte de los acervos de la Colección Zoológica Regional de la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural (SEMAYHN). Los muestreos se realizaron en cinco localidades: Barra San Simón, 19 de Abril, Laguna El Cabildo, Ejido Morelos y Villa San José (figura 1). Los anfibios fueron capturados directamente o con apoyo de redes de acuario, las lagartijas fueron capturadas directamente o con ligas de hule y cañas de pesca, las serpientes inofensivas fueron capturadas con ganchos, mientras que las venenosas con pinzas herpetológicas especiales, y las tortugas principalmente con trampas de embudo (Gaviño *et al.*, 1985; Casas-Andreu *et al.*, 1991; Llorente *et al.*, 1990) a lo largo de trayectos lineales de dirección y extensión variable y en trayectos desde 2 hasta 3 km de longitud por 10 m de ancho en fragmentos de los siguientes tipos de vegetación: manglar, palmar, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación secundaria (pastizales, cultivos de marañón, plátano y maíz).

La búsqueda de ejemplares se realizó en los microhábitats explotados por la herpetofauna (rocas, grietas,

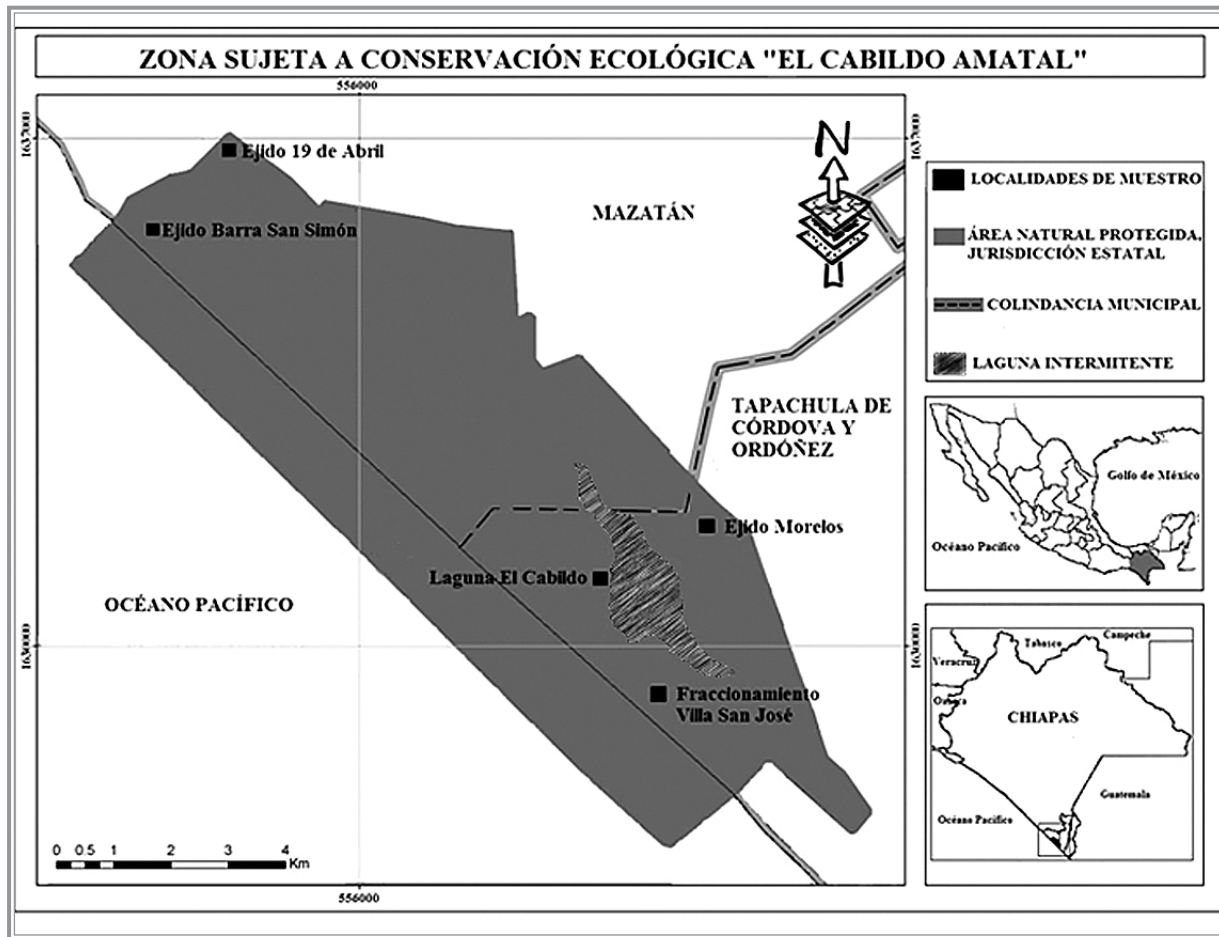


Figura 1 ■ | Localización de la zona de estudio (Fuente: SEMAVIHN, 2010).

troncos podridos, hojarasca, charcas, arbustos y árboles). En cada muestreo se contó con el esfuerzo de por lo menos tres personas. Los muestreos se realizaron de acuerdo a la actividad de los grupos taxonómicos, para los reptiles que generalmente son diurnos, el registro de animales se realizó desde 9:00 hasta 13:00 y desde 14:00 hasta 17:00 horas, para los anfibios y algunos reptiles nocturnos, los registros se tomaron entre las 19:00 y las 21:00 horas.

Los ejemplares que no pudieron ser determinados directamente en los sitios de muestreo fueron

transportados en bolsas de manta hacia el campamento para su revisión y determinación taxonómica a nivel de especie, las cuales se basaron en literatura especializada (Peters y Donoso-Barros, 1970; Peters y Orejas-Miranda, 1970; Flores-Villela *et al.*, 1995; Lee, 1996; Stafford y Meyer, 2000; Duellman, 2001; Savage, 2002; Köhler, 2003; Campbell y Lamar, 2004). Una vez determinados, los organismos capturados de forma temporal, fueron liberados *in situ*, con la finalidad de no afectar sus poblaciones. A dichos especímenes se les tomaron algunos datos básicos como fecha y hora

de observación, nombre del observador, nombre de la localidad, coordenadas geográficas del sitio de colecta, altitud, tipo de vegetación y microhábitat.

El ordenamiento sistemático de las especies se realizó de acuerdo con Flores-Villela (1993), Honda *et al.* (2003), Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Faivovich *et al.* (2005), Utiger *et al.* (2005), Frost *et al.* (2006), Liner (2007), Mulcahy (2007), Hedges *et al.* (2008), Adalsteinsson *et al.* (2009), Uetz *et al.* (2009) y Frost (2010).

La composición taxonómica y riqueza específica del área de estudio se basó en la totalidad de registros de anfibios y reptiles obtenidos en campo, complementándose con registros de museo confiables de la Colección Herpetológica (IHNHERP) de la SEMAVIHN. La riqueza de anfibios y reptiles por tipo de vegetación, se basó únicamente en los registros obtenidos en campo. Para tipificar la vegetación se utilizó la clasificación de Miranda y Hernández (1963).

RESULTADOS

Composición taxonómica

La herpetofauna de la ZSCE EL Cabildo, Amatal está constituida por 43 especies, 12 de anfibios y 31 de reptiles. Dichas especies representan a cuatro órdenes, 22 familias y 40 géneros. La clase Amphibia está constituida por un orden, ocho familias, 11 géneros

y 12 especies, estas últimas representan el 28% de la herpetofauna total. Por su parte, la clase Reptilia está representada por tres órdenes, 14 familias, 29 géneros y 31 especies, que representan el 72% de la herpetofauna registrada en el presente estudio (cuadro 1).

De los anfibios la familia Hylidae fue la mejor representada con tres especies, seguida de Bufonidae y Leptodactylidae con dos especies cada una, luego las familias Craugastoridae, Eleutherodactylidae, Leiuperidae, Microhylidae y Ranidae con una especie. En los reptiles, la familia Colubridae presentó 13 especies, seguida por las familias Iguanidae, Polychrotidae, Scincidae, Teiidae y Kinosternidae con dos especies y por último las familias Corytophanidae, Gekkonidae, Phrynosomatidae, Boidae, Leptotyphlopidae, Viperidae, Emydidae y Alligatoridae con una especie (anexo 1).

Categoría de riesgo de las especies

De las 43 especies de anfibios y reptiles registradas en la ZSCE El Cabildo, Amatal, 13 (31%) se encuentran incluidas dentro de alguna categoría de riesgo en la *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001* (DOF, 2002). Dos anuros, una lagartija, dos serpientes, tres tortugas y un cocodrilo están en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr); mientras que una lagartija y tres serpientes se encuentran en la categoría de Amenazada (A) (anexo 1).

Taxón	Familia	Género	Especie	%
Anura	8	11	12	28
Sauria	7	10	11	26
Serpentes	4	15	16	37
Testudines	2	3	3	7
Crocodylia	1	1	1	2
Total	22	40	43	100

Cuadro 1 ■ Composición de la herpetofauna de la ZSCE El Cabildo, Amatal.

Riqueza de especies por tipo de vegetación

El tipo de vegetación que presentó el mayor número de especies fue el palmar con 28, seguido del manglar con 24, después la selva baja caducifolia con 21, la vegetación secundaria con 20 y por último la vegetación de dunas costeras con 6 especies (anexo 1).

Palmar (P). En este tipo de vegetación se registraron 28 especies, de las cuales 11 son anuros, 11 lagartijas, cinco serpientes y una tortuga. *Eleutherodactylus pipilans* y cuatro serpientes fueron exclusivos a este tipo de vegetación.

Manglar (M). Aquí se encontraron 24 especies, cuatro anuros, diez lagartijas, siete serpientes, dos tortugas y un cocodrilo. Siete especies de serpientes, una de tortuga y *Caiman crocodilus* son exclusivas a este tipo de vegetación.

Selva Baja Caducifolia (SBC). Se registraron 21 especies, siendo seis anuros, 11 lagartijas, tres serpientes y una tortuga. Dos especies de serpientes y *Trachemys venusta* están restringidas a este tipo de vegetación.

Vegetación Secundaria (VS). Se encontraron 20 especies, en donde nueve son anuros, ocho lagartijas y tres serpientes. *Dendropsophus robertmertensi* y dos serpientes fueron exclusivos de este tipo de vegetación.

Vegetación de Dunas Costeras (VDC). En este tipo de vegetación se encontraron seis especies, un anfibio y cinco lagartijas.

DISCUSIÓN

La herpetofauna registrada en la ZSCE El Cabildo, Amatal está integrada por 43 especies, que representan al 13.1% respecto de las 329 especies de anfibios y reptiles registradas en el estado (Luna-Reyes *et al.*, 2010; Luna-Reyes *et al.*, en prensa) y el 3.5 % de las referidas para México (Liner, 2007). Si comparamos la riqueza obtenida en el área de estudio con la reportada para la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, tenemos que la herpetofauna de la ZSCE El Cabildo, Amatal constituye el 71.7 % de las especies registradas para la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (60 especies)

(SEMARNAP, 1999) y el 41.3 % de las especies registradas en la Planicie Costera del Pacífico (104 especies) (Luna-Reyes *et al.*, 2010; Luna-Reyes *et al.*, en prensa).

Estos porcentajes son relativamente bajos, sin embargo hay que tomar en cuenta que en el área de estudio no se encuentran otros tipos de vegetación presentes tanto en la Reserva de la Biosfera de la Encrucijada como en la Planicie Costera del Pacífico, por ejemplo la selva mediana subperennifolia, cuya alta riqueza en especies en anfibios y reptiles ha sido registrada en algunos estudios (Macip-Ríos y Muñoz-Alonso, 2008).

La composición de especies del área de estudio es característica de la Planicie Costera del Pacífico de Chiapas, al respecto Flores-Villela y Goyenechea (2003) mencionan que esta región fisiográfica presenta muy pocas especies endémicas concordando con los resultados del presente estudio ya que no se encontró ninguna de ellas. A pesar de ello, la zona de estudio es relevante ya que del total de especies registradas, 13 de ellas (31% respecto del total) se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo dentro de la *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001*.

Para los anfibios, sólo dos ranas están sujetas a Protección Especial (*Gastrophryne usta* y *Lithobates brownorum*); para los reptiles, el grupo de las serpientes fue el que presentó el mayor número de especies en alguna categoría de riesgo. Las serpientes *Boa constrictor*, *Lampropeltis triangulum* y *Thamnophis proximus* se encuentran como Amenazadas; y *Leptodeira cussiliris* y *Agkistrodon bilineatus* están Sujetas a Protección Especial (DOF, 2002). Debido al temor y a la antipatía que se le tiene a las serpientes por parte de los pobladores locales, algunas de ellas fueron encontradas muertas (*Lampropeltis triangulum*, *Thamnophis proximus* y *Agkistrodon bilineatus*).

El caimán (*Caiman crocodilus*) y las tortugas (*Trachemys venusta*, *Kinosternon scorpioides* y *Staurotypus salweenii*) están Sujetas a Protección Especial. A pesar de no existir estudios poblacionales particulares, es probable

que algunas especies estén siendo sobreexplotadas en el área de estudio, lo que representa un problema grave, ya que son utilizadas como alimento o para su venta como mascotas en localidades cercanas a los municipios de Mazatán y Tapachula (*obs. pers.*). También las dos especies de iguanas (*Ctenosaura similis* e *Iguana iguana*), sujetas a Protección Especial, son cazadas y usadas como alimento o mascotas.

La riqueza y distribución de los anfibios y reptiles de la zona de estudio dependen principalmente del tipo de vegetación y de la presencia de cuerpos de agua, los cuales proporcionan diversos hábitats y microhábitats que pueden ser usados de diferentes maneras por las especies que habitan un área (Duellman, 1966; Johnson, 1989). El palmar registró el mayor número de especies de anfibios con 11, esto probablemente se deba a que en este tipo de vegetación existe mayor humedad ambiental, condición que es indispensable para la presencia de anuros (Heatwole, 1982; Duellman, 2001). Hílidos como *Scinax staufferi* y *Smilisca baudinii* solamente fueron encontrados durante la época de lluvias vocalizando sobre las hojas de palma real (*Sabal mexicana*), así como también la rana *Dendropsophus robertmertensi* que fue registrada vocalizando entre arbustos en la vegetación secundaria. Al respecto, Aguilar-López y Canseco-Márquez (2006) mencionan que las especies de la familia Hylidae dependen mucho de la disponibilidad de cuerpos de agua, ya que su presencia ocurre mayormente durante los meses de mayor precipitación.

Otros anuros como *Eleutherodactylus pipilans*, *Craugastor loki* y *Gastrophryne usta* fueron localizadas debajo de hojas de palma húmedas. A las ranas *Leptodactylus melanonotus* y *Engystomops pustulosus* se les encontró en la época de lluvias en grandes congregaciones vocalizando o reproduciéndose sobre charcas pequeñas cercanas a los palmares.

Aunque el manglar está asociado a cuerpos de agua permanentes en la zona de estudio, es frecuentado por pocas especies de anfibios, ya que toleran muy

poco el agua salobre, por ejemplo, la rana *Leptodactylus melanonotus* fue muy común encontrarla en grandes cantidades vocalizando dentro de los esteros. En la vegetación secundaria habitan especies de anfibios tolerantes a la perturbación humana, tales como *Smilisca baudinii*, *Engystomops pustulosus* y *Rhinella marina*. Esta última especie es la única que tolera las condiciones de la vegetación de dunas costeras, zona sometida a la alta salinidad proveniente de la brisa del mar, limitando a las especies de anfibios para habitar este tipo de vegetación (Luna-Reyes *et al.*, 2008).

La mayoría de las especies de lagartijas y serpientes registradas estuvieron presentes en el manglar, el palmar y la selva baja caducifolia, lo que pudo deberse a dos factores, la complejidad de estos hábitats, ya que presentan estratos herbáceos, arbustivos y arbóreos, y el factor de la radicación solar en estas comunidades vegetales. Al respecto Pianka (1994) menciona que el número de especies varía de un lugar a otro debido a la heterogeneidad del hábitat, siendo mayor la riqueza específica en aquellos hábitats más heterogéneos. En el manglar y la selva baja caducifolia fueron encontrados las tres especies de tortugas (*Kinosternon scorpioides*, *Staurotypus salvinii* y *Trachemys venusta*).

El caimán (*Caiman crocodilus*) fue encontrado en la laguna El Cabildo en el manglar, 23 individuos fueron localizados en una noche bajo un nidal de aves de garza chapulinera (*Bubulcus ibis*), garceta pie dorado (*Egretta thula*), garza tricolor (*Egretta tricolor*) y pato aguja (*Anhinga anhinga*).

A pesar de que la vegetación secundaria (acahuales, pastizales, cultivos de marañón, plátano y maíz) se presenta en zonas abiertas con muy poca cobertura vegetal, presentó un alto número de especies (20), debido probablemente a que la zona de estudio se encuentra muy fragmentada por lo que existen áreas de manglar, palmar o selva baja caducifolia separadas por vegetación secundaria, de manera que un gran número de las especies registradas pasan por estos lugares al moverse de un parche de vegetación a otro.

Algunas serpientes como *Masticophis mentovarius* y *Trimorphodon biscutatus* fueron registradas en vegetación secundaria asociadas a construcciones humanas, la primera fue hallada en el patio trasero de una casa y la segunda se encontró en el interior de una caja de cartón en una casa hecha con base en palmas. La presencia de estas serpientes en lugares donde viven los pobladores, tiene relación con lo registrado por Urbina-Cardona *et al.* (2008) en el Pacífico colombiano, respecto a que algunas especies de serpientes de tamaño mediano pueden tolerar eficientemente las perturbaciones antropogénicas debido a que no necesitan de hábitats muy particulares.

La vegetación de dunas costeras presenta pocas especies de reptiles, lo que es probable que se deba a que la radiación solar en estos hábitats es muy intensa, lo cual hace que el microhábitat se vuelva más seco. Este tipo de hábitat fue tolerado por algunas especies generalistas como *Aspidocelis deppii*, *Anolis sericeus*, *Basiliscus vittatus* y *Hemidactylus frenatus*.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio, representan una contribución al conocimiento de la riqueza y distribución geográfica de la herpetofauna de Chiapas, y en particular, de los anfibios y reptiles de la Planicie Costera del Pacífico. Sin embargo, deben hacerse esfuerzos para realizar estudios particulares enfocados a conocer la estructura y dinámica poblacional principalmente de aquellas especies que tienen importancia socioeconómica en la región, también sobre ecología de comunidades, para poder entender claramente la importancia que tienen estos grupos biológicos, logrando un manejo sustentable, coadyuvando con ello a la conservación de la biodiversidad en esta región.

Al igual que los remanentes de otros tipos de vegetación, la conservación del manglar es de suma importancia ya que aloja nueve especies exclusivas, además la pérdida de este tipo de vegetación está provocando la fragmentación de las poblaciones de

anfibios y reptiles en la ZSCE El Cabildo, Amatal. Por ello, es necesario el monitoreo de aquellas especies incluidas en alguna categoría de riesgo o que tienen importancia socioeconómica, para contar con información básica sobre la situación de sus poblaciones en el área y regular su aprovechamiento.

AGRADECIMIENTOS

Al Gobierno del Estado de Chiapas y a la Secretaría de Medio Ambiente Vivienda e Historia Natural por aportar los fondos para la realización del proyecto Monitoreo Biológico y Social en Áreas Naturales Protegidas Estatales. A las autoridades de los ejidos barra San Simón, 19 de abril y Puerto Madero (San Benito) y a todas las personas de las diferentes comunidades quienes nos brindaron todas las facilidades para realizar este estudio. También a nuestros compañeros que nos apoyaron durante el trabajo de campo, Liliana Martínez, Noé Jiménez, Dilex Sánchez, Marco Tulio Argueta, James Rodríguez y Manuel Aranda.

LITERATURA CITADA

ADALSTEINSSON, A. S., R.W. BRANCH, S. TRAPE, J.L. VITT y B.S. HEDGES, 2009. Molecular phylogeny, classification, and biogeography of snakes of the Family Leptotyphlopidae (Reptilia, Squamata), en *Zootaxa* 2244:1-50.

AGUILAR-LÓPEZ, J. y L. CANSECO-MÁRQUEZ, 2006. Herpetofauna del municipio de Las Choapas, Veracruz, México, en *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 14 (2): 20-37.

CAMPBELL, J.A. y W.W. LAMAR, 2004. *The venomous reptiles of the Western Hemisphere*, vols. I y II, Cornell University Press, Ithaca, New York, 898 pp.

CASAS-ANDREU, G. G. VALENZUELA-LÓPEZ y A. RAMÍREZ-BAUTISTA, 1991. *Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles*, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Cuadernos, no. 10: 68 pp.

CASTAÑEDA L. y E.F. CONTRERAS, 2003. El centro de documentación “ecosistemas litorales mexicanos” como una herramienta de diagnóstico, en *Contactos* 48: 5-17.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF), 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestre de México-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, en *Diario Oficial de la Federación*, 6 de marzo 2002.

DUELLMAN, W.E., 1966. The Central American Herpetofauna: an ecological perspective, en *Copeia* (4): 701-709.

_____, **2001.** *The hylid frogs of Middle America*, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Natural History of University of Kansas 1: 1-694.

FAIVOVICH, J., C.F.B. HADDAD, P.C.A. GARCIA, D.R. FROST, J.A. CAMPBELL y W.C. WHEELER, 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: Phylogenetic analysis and taxonomic revision, en *Bulletin of the American Museum of Natural History* 294:1-240.

FLORES-VILLELA, O., 1993. *Herpetofauna mexicana*, Special Publication, Carnegie Museum of Natural History (17): 1-73.

FLORES-VILLELA, O., F. MENDOZA-QUIJANO y G. GONZÁLEZ-PORTER (COMPS.), 1995. *Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México*, Publicación Especial del Museo

de Zoología (10), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 285 pp.

FLORES VILLELA, O. e I. GOYENECHEA, 2003. Patrones de distribución de anfibios y reptiles en México, en J. J. Morrone y J. Llorente Bousquets (eds.), *Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía*. CONABIO/UNAM, México, pp. 289-296.

FLORES-VILLELA, O. y L. CANSECO-MÁRQUEZ, 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México, en *Acta Zoológica Mexicana* 20: 115- 144.

FROST, D.R., T. GRANT, J. FAIVOVICH, R.H. BAIN, A. HAAS, C.F.B. HADDAD, R.O. DE SA, A. CHANNING, M. WILKINSON, S.C. DONNELLAN, C. RAXWORTHY, J.A. CAMPBELL, B.L. BLOTTO, P. MOLER, R.C. DREWES, R.A. NUSSBAUM, J.D. LYNCH, D.M. GREEN y W.C. WHEELER, 2006. The amphibian tree of life, en *Bulletin of the American Museum of Natural History* 297:1-370.

FROST, D. R., 2010. *Amphibian species of the world: an online reference*, Version 5.4 American Museum of Natural History, New York, USA, Agosto, 2010.<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>

GAVIÑO DE LA TORRE, G.J., C. JUÁREZ y H.H. FIGUEROA, 1985. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo*, Limusa, México, D. F., 251 pp.

HEATWOLE, H., 1982. A review of structuring in herpetofaunal assemblages, en *Herpetological communities*, Wildlife Research Report 13, United States Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, pp. 1-21.

HEDGES, S.B., W.E. DUELLMAN y M.P. HEINICKE, 2008. A new world direct-developing frogs

(Anura: Terrarana): molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation, en *Zootaxa* 1737: 1-182.

HONDA, M., H. OTA, G. KÖHLER, I. INEICH, L. CHIRIO, S. CHEN y T. HIKIDA, 2003. Phylogeny of the subfamily Lygosominae (Reptilia: Scincidae), with special reference to the origin of the New World taxa, en *Genes Genetic Systems* 78: 71-78.

JOHNSON, J. D., 1989. A biogeographic analysis of the herpetofauna of the Northwestern Nuclear Central America, en *Milwaukee Public Museum Contributions in Biology and Geology* 76: 1-66.

KÖHLER, G., 2003. *Reptiles de Centroamérica*, Herpeton, Offenbach, Alemania, 367 pp.

LEE, J., 1996. *Field guide to the amphibians and reptiles of the maya world: the lowlands of Mexico, northern Guatemala, and Belize*, Cornell University Press, 402 pp.

LINER, E.A., 2007. A checklist of the amphibians of reptiles of Mexico, en *Louisiana State University Occasional Papers of the Museum of Natural Science* 80: 1-60.

LUNA-REYES, R., R. VIDAL-LÓPEZ, E. HERNÁNDEZ-GARCÍA y H. MONTESINOS-CASTILLEJOS, 2008. *Herpetofauna de la región marina prioritaria Corredor Puerto Madero, Chiapas, México*, Informe Final, Instituto de Historia Natural (IHN)-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Informe Final Proyecto EJ011, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 72 pp.

LUNA-REYES, R., A. RAMÍREZ-VELÁZQUEZ, O. JIMÉNEZ-LANG, M. A. GARCÍA-JIMÉNEZ, Y.Y. MORALES-BARRALES, E.F. ZUÑIGA-JUÁREZ, J.P. SÁNCHEZ-ESTRADA y J.M. ARANDA-COELLO, 2010. *Estrategia para la conservación de anfibios críticamente amenazados en Chiapas,*

México, Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural-Conservación Internacional-Fondo de Alianzas para los Ecosistemas Críticos, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, 66 pp.

LUNA-REYES, R., L. CANSECO-MÁRQUEZ y E. HERNÁNDEZ-GARCÍA (EN PRENSA). Reptiles de Chiapas, en *Estudio de estado de la diversidad biológica en Chiapas*, Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica, A. C. y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, pp. 690-701.

LLORENTE, J., M.A. GARCÉS, T. PULIDO y V.I. LUNA, 1990. *Manual de recolecta y preparación de animales*, 2ª ed., Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 270 pp.

MACIP-RÍOS, R. y A. MUÑOZ-ALONSO, 2008. Diversidad de lagartijas en cafetales y bosque primario en el Soconusco chiapaneco, en *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79: 185-195.

MIRANDA, F. y E. HERNÁNDEZ X., 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación, en *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28: 29-179.

MULCAHY, D.G., 2007. Molecular systematics of neotropical cat-eyed snakes: a test of the monophyly of Leptodeirini (Colubridae: Dipsadinae) with implications for character evolution and biogeography., en *Biological Journal of the Linnean Society* 92 (3): 483-500.

PIANKA, E.R., 1994. *Evolutionary ecology*, Fifth edition, Harper Collins College Publishers, New York, 486 pp.

PETERS, J.A. y R. DONOSO-BARROS, 1970. Catalogue of the neotropical squamata, Part II, Lizards and Amphisbaenids, en *United States National Museum Bulletin* 297: 1-293.

PETERS, J.A. y B.R. OREJAS-MIRANDA, 1970. Catalogue of the neotropical squamata, Part I, Snakes, en *United States National Museum Bulletin*, 297: 1-347.

POE (PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO), 1999. Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de Zona Sujeta a Conservación la región denominada El Cabildo, Amatal, con una superficie de 3, 610-87-50 Ha (tres mil seiscientos diez hectáreas, ochenta y siete áreas, cincuenta centiáreas), ubicadas en los municipios de Tapachula y Mazatán, Chiapas, en *Periódico Oficial del Estado (POE)*, 16 de junio de 1999, s.p.

POUGH, F.H., R.M. ANDREWS, J.E. CADIE, M.L. CRUMP, A.H. SAVITZKY y K.D. WELLS, 2001. *Herpetology*, Prentice Hall, Inc., New Jersey.

PRONATURA (ASOCIACIÓN MEXICANA PRO-CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA), 2007. *Tierra y agua*, enero de 2008, <http://www.pronatura-chiapas.org/contenidos/textohumedales.html>

RAMSAR (CONVENCIÓN SOBRE LOS HUMEDALES), 2007. Qué son los humedales, en *Documento Informativo, RAMSAR*, 1:1-2.

SAVAGE, J.M., 2002. *The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas*, The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA.

SEMARNAP (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA), 1999. *Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada*, SEMARNAP-Instituto Nacional de Ecología. 183 pp.

SERNYP (SECRETARÍA DE RECURSOS NATURALES Y PESCA), 1998. *Estudio técnico justificativo de los humedales El Cabildo, Amatal para proponerlos como una*

Área Natural Protegida, Secretaría de Ecología, Recursos Naturales y Pesca-Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 70 pp.

STAFFORD, P.J. y P. MEYER, 2000. *A guide to the reptiles of Belize*, Academic Press, San Diego / San Francisco / New York / Boston / London / Sydney / Tokyo, 356 pp.

TOVILLA H.C., 2006. *Propuesta para la conservación, manejo y restauración en los bosques de manglar de la costa de Chiapas*, El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, Chiapas, 148 pp.

TOVILLA, H.C., S. ROMÁN, M. SIMUTA M. y R.M. LINARES, 2004. Recuperación del manglar en la barra del río Cahoacán, en la costa de Chiapas, en *Madera y Bosques*, número especial 2:77-91.

URBINA-CARDONA, N.J., M. LONDOÑO-MURCIA y D. GARCÍA-ÁVILA, 2008. Dinámica espacio-temporal en la diversidad de serpientes en cuatro hábitats con diferentes grados de alteración antropogénica en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, Pacífico Colombiano, en *Caldasia* 30 (2): 479-493.

UETZ, P., H. HOŠEK y J. HALLERMAN, 2009. *The TIGR Reptile Database* (CD-ROM version), Consulta en línea: www.reptile-database.org.

UTIGER, U., B. SCHÄTTI y N. HELFENBERGER, 2005. The oriental Colubrine genus *Coelognathus* Fitzinger, 1843 and classification of old and new world racers and ratsnakes (Reptilia, Squamata, Colubridae, Colubrinae), en *Russian Journal of Herpetology* 12:39-60.



Anexo 1. Lista taxonómica de especies de anfibios y reptiles registradas en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Cabildo, Amatal. NOM= *Norma Oficial Mexicana* (NOM-059-SEMARNAT-2001): A= Amenazada, Pr= Sujeta a Protección Especial. Tipos de vegetación: P= Palmar, M= Manglar, SBC= Selva Baja Caducifolia, VS= Vegetación Secundaria y VDC= Vegetación de Dunas Costeras.

Taxón	Categoría de riesgo	Tipo de vegetación					
		NOM	P	M	SBC	VS	VDC
Clase Amphibia							
Orden Anura							
Familia Bufonidae							
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)			X	X	X	X	X
<i>Incilius valliceps</i> (Wiegmann, 1833)			X	X	X		
Familia Hylidae							
<i>Dendropsophus robertmertensi</i> (Taylor, 1937)						X	
<i>Scinax staufferi</i> (Cope, 1865)			X		X	X	
<i>Smilisca baudinii</i> (Duméril & Bibron, 1841)			X			X	
Familia Eleutherodactylidae							
<i>Eleutherodactylus pipilans</i> (Taylor, 1940)			X				
Familia Craugastoridae							
<i>Craugastor loki</i> (Shannon & Werler, 1955)			X	X	X		
Familia Leptodactylidae							
<i>Leptodactylus fragilis</i> (Brocchi, 1877)			X		X	X	
<i>Leptodactylus melanonotus</i> (Hallowell, 1861)			X	X	X	X	
Familia Leiuperidae							
<i>Engystomops pustulosus</i> (Cope, 1864)			X			X	
Familia Microhylidae							
<i>Gastrophryne usta</i> (Cope, 1866)	Pr		X			X	
Familia Ranidae							
<i>Lithobates brownorum</i> (Sanders, 1973)	Pr		X			X	
Clase Reptilia							
Orden Squamata							
Suborden Sauria							
Familia Corytophanidae							

Taxón	Categoría de riesgo	Tipo de vegetación					
		NOM	P	M	SBC	VS	VDC
<i>Basiliscus vittatus</i> Wiegmann, 1828			X	X	X	X	
Familia Gekkonidae							
<i>Hemidactylus frenatus</i> Schlegel, 1836			X		X	X	X
Familia Iguanidae							
<i>Ctenosaura similis</i> (Gray, 1831)	A		X	X	X	X	X
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Pr		X	X	X		
Familia Phrynosomatidae							
<i>Sceloporus siniferus</i> Cope, 1869			X	X	X		X
Familia Polycrotidae							
<i>Anolis sericeus</i> Hallowell, 1856			X	X	X	X	X
<i>Anolis serranoi</i> (Köhler, 1999)			X	X	X	X	
Familia Scincidae							
<i>Mabuya unimarginata</i> Cope, 1862			X	X	X	X	
<i>Sphenomorphus assatus</i> (Cope, 1864)			X	X	X	X	
Familia Teiidae							
<i>Ameiva undulata</i> (Wiegmann, 1834)			X	X	X		
<i>Aspidocelis deppii</i> (Wiegmann, 1834)			X	X	X	X	X
Suborden Serpentes							
Familia Boidae							
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	A			X			
Familia Colubridae							
<i>Coniophanes fissidens</i> (Günther, 1858)			X				
<i>Drymarchon melanurus</i> (Duméril, Bribon & Duméril, 1854)				X			
<i>Enulius flavitorques</i> (Cope, 1869)			X				
<i>Imantodes gemmistratus</i> Cope, 1860					X		
<i>Lampropeltis triangulum</i> (Lacépède, 1788)	A				X		
<i>Leptodeira cussiliris</i> Mulcahy, 2007	Pr		X		X		
<i>Masticophis mentovarius</i> (Duméril, Bribon & Duméril, 1854)				X		X	
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)				X			
<i>Oxybelis fulgidus</i> (Daudin, 1803)				X			
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)				X			

Taxón	Categoría de riesgo	Tipo de vegetación					
		NOM	P	M	SBC	VS	VDC
<i>Stenorrhina freminvillei</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854			X				
<i>Thamnophis proximus</i> (Say, 1823)	A		X				
<i>Trimorphodon biscutatus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)					X		
Familia Leptotyphlopidae							
<i>Epictia goudotii</i> (Duméril & Bibron, 1844)					X		
Familia Viperidae							
<i>Agkistrodon bilineatus</i> Günther, 1863	Pr		X				
Orden Testudines							
Familia Emydidae							
<i>Trachemys venusta</i> Gray, 1855	Pr			X			
Familia Kinosternidae							
<i>Kinosternon scorpioides</i> (Linnaeus, 1766)	Pr		X				
<i>Staurotypus salvinii</i> Gray, 1864	Pr	X	X				
Orden Crocodylia							
Familia Alligatoridae							
<i>Caiman crocodilus</i> (Linnaeus, 1758)	Pr		X				
Total	13	28	24	21	20	6	

