

# ANFIBIOS Y REPTILES DE ALUXES ECOPARQUE PALENQUE, CHIAPAS; MÉXICO

## AMPHIBIANS AND REPTILES OF THE ALUXES ECOPARK, PALENQUE, CHIAPAS, MEXICO

RODOLFO CABRERA-HERNÁNDEZ<sup>1\*</sup>, KARINA A. TOLEDO-GONZÁLEZ<sup>2</sup> Y DANTE I. ENRÍQUEZ-ROBLES<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aluxes Ecoparque Palenque, Carretera Ruinas-Palenque s/n, Palenque, Chiapas 29960, México.

<sup>2</sup>Servicios de Consultoría Especializados del Carmen S.A. de C.V. Calle 51ª, No. 176. Ciudad del Carmen 24120, México.

\*Correspondence author: rocah555@live.com.mx

**Abstract.**— The results of a herpetofaunal inventory made in Aluxes Ecoparque Palenque in the months of January to November 2017, are presented, with 16 sampling events were carried out. The Inspection technique by visual encounter was used for a limited time (2 hours), on the main roads and paths in Aluxes Ecoparque Palenque. Having a results, a 298 individuals and a richness of 43 species was recorded, consisting of 16 amphibian species (37%) and 27 reptiles (63%). The accumulation curve of amphibian and reptile species indicates that the inventory is almost complete. Of the recorded species of amphibians and reptiles 12 are in the irrigation categories according to NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Keywords.**— Abundance, Accumulation curve, herpetofauna, richness.

**Resumen.**— Se presentan los resultados de un inventario herpetofaunístico realizado en Aluxes Ecoparque Palenque en los meses de enero a febrero y de junio a noviembre del 2017, en donde se realizaron 16 eventos de muestreo. Se utilizó la técnica de Inspección por Encuentro Visual por tiempo limitado (2 horas), sobre los principales caminos y senderos existentes en Aluxes Ecoparque Palenque. Se registró una abundancia de 298 individuos y una riqueza de 43 especies, formada por 16 especies de anfibios (37%) y 27 de reptiles (63%). La curva de acumulación de especies de anfibios y reptiles indica que el inventario está casi completo. De las especies registradas de anfibios y reptiles 12 se encuentran en las categorías de riego según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Palabras clave.**— abundancia, Curva de acumulación, herpetofauna, riqueza.

## INTRODUCCIÓN

México es uno de los países con mayor riqueza de anfibios y reptiles, registra un total de 1,240 especies (Flores-Villela y García-Vázquez, 2014; Parra-Olea et al., 2014), donde casi el 60% son endémicas (Hernández-Salinas y Ramírez-Bautista, 2013). Debido a esta gran riqueza herpetofaunística México ocupa el primer lugar mundial en cuanto al número de especies de reptiles y el cuarto lugar en anfibios (Placencia et al., 2011). La distribución de anfibios y reptiles por estado, denota una marcada diferencia entre los estados de Oaxaca, Chiapas y Veracruz con el resto del país. El estado de Oaxaca es el más diverso en cuanto a la herpetofauna se refiere, los estados de Chiapas y Veracruz ocupan el segundo y tercer lugar, respectivamente (Flores-Villela y Gracia-Vázquez, 2014; Parra-Olea et al., 2014).

Delas 230 especies descritas de anfibios y reptiles para el estado

de Chiapas 149 se encuentran en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Luna-Reyes et al., 2013; Muñoz-Alonso et al., 2013), lo que significa que el 45 % de la herpetofauna Chiapaneca está amenazada. Sin embargo, la disminución en las poblaciones de anfibios y reptiles cada vez es mayor. Esto se debe a diferentes factores como: la pérdida del hábitad (Hernández-Ramírez, 2014), la presencia de enfermedades principalmente en anfibios como la quitridiomycosis (Blaustein y Bancroft, 2007), las especies invasoras (Aguilar, 2005), el comercio ilegal (Muñoz-Alonso et al., 2013), y el cambio climático (Blaustein et al., 2010; Uribe-Botero, 2015).

A pesar de esta problemática el número de especies sigue incrementándose año con año para México. Por ejemplo, en 2003 se reportaba que la herpetofauna para el país era de 1165 especies

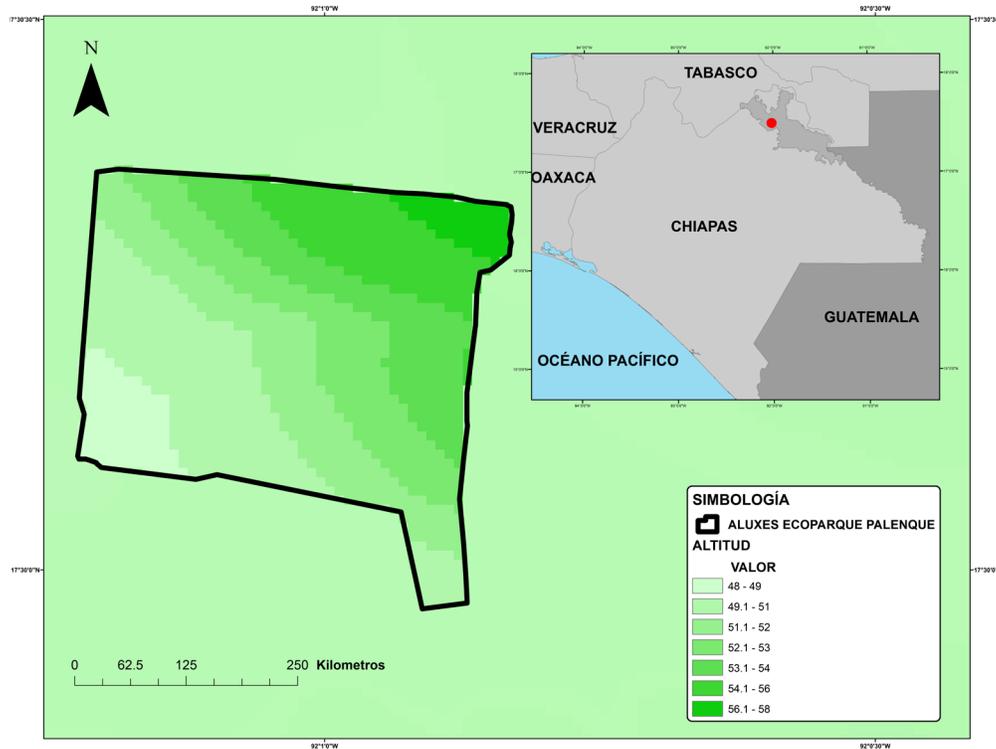


Figura 1. Ubicación geográfica de Aluxes Ecoparque Palenque, Chiapas México, 2018.

Figure 1. Geographic location of Aluxes Ecopark Palenque, Chiapas México, 2018.

(Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004) y para 2013 se había incrementado a 1240 especies (Flores-Villela y Gracia-Vázquez 2014; Parra-Olea et al., 2014). En 10 años se incrementaron 75 especies nuevas de la herpetofauna del País. Esto es un indicativo de que hacen falta estudios de herpetofauna para México y si no se siguen llevando a cabo inventarios para las distintas áreas dentro del territorio mexicano podrían extinguirse especies sin que la ciencia las haya descrito. Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo es conocer la biodiversidad de anfibios y reptiles en Aluxes Ecoparque, mediante la técnica de Inspección por Encuentro Visual (IEV) por tiempo limitado, en donde se registró la abundancia y riqueza de especies de anfibios y reptiles.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Área de Estudio

Aluxes Ecoparque Palenque (AEP) (17.5° N y 92.00° W), se localiza a 2.6 km de la ciudad de Palenque, en el noreste del estado de Chiapas; México (Fig. 1). La extensión de AEP es de 33.7 ha. El tipo de clima predominante es cálido-húmedo (Am; García, 1964). La altitud correspondiente dentro de AEP va de 48 a 58

msnm. La vegetación predominante es selva mediana, pero se presentan algunas zonas de vegetación hidrófila, pastizal inducido y cultivo de bambú:

### Colecta de Datos

Se realizaron 16 eventos de muestreo en el periodo de enero-febrero y junio-noviembre de 2017. El esfuerzo de muestreo fue de 4 horas/hombre. Se utilizó la técnica de Inspección por Encuentro Visual (IEV) por tiempo limitado (Crump y Scott 1994; Angulo et al., 2006), sobre los principales caminos y senderos existentes en AEP. La técnica consistió en hacer recorridos por un área durante un tiempo determinado en busca de individuos que se encontraran asociados a la vegetación, borde de las charcas, riachuelos, caminos o debajo de piedras y troncos. El muestreo abarcó la mayor cantidad de micro-hábitats disponibles para anfibios y reptiles dentro del área de estudio. Los muestreos de IEV se desarrollarán durante la mañana (8:00-10:00 h) y la noche (19:00-21:00 h). Las ventajas de utilizar la técnica IEV consiste en que todos los individuos de cada especie tienen la misma probabilidad de ser observados durante el muestreo. Sin embargo, las principales restricciones obedecen a que no todos los hábitats y micro-hábitats dentro de una unidad pueden ser



**Figura 2.** Especies de anfibios registrados en Aluxes Ecoparque Palenque. *Dermophis mexicanus* (A), *Bolitoglossa mexicana* (B), *Incilius valliceps* (C), *Rhinella horribilis* (D), *Agalychnis callidryas* (E), *Dendropsophus microcephalus* (F), *Scinax staufferi* (G), *Smilisca baudinii* (H), *Tlalocohyla loquax* (I), *Tlalocohyla picta* (J), *Leptodactylus fragilis* (K), *Leptodactylus melanonotus* (L), *Gastrophryne elegans* (M), *Lithobates brownorum* (N), *Lithobates vaillanti* (O), *Rhinophrynus dorsalis* (P). Fotos C, I, por Paola Berenice Espinoza Penagos.

**Figure 2.** Species of amphibians recorded in Aluxes Ecoparque Palenque. *Dermophis mexicanus* (A), *Bolitoglossa mexicana* (B), *Incilius valliceps* (C), *Rhinella horribilis* (D), *Agalychnis callidryas* (E), *Dendropsophus microcephalus* (F), *Scinax staufferi* (G), *Smilisca baudinii* (H), *Tlalocohyla loquax* (I), *Tlalocohyla picta* (J), *Leptodactylus fragilis* (K), *Leptodactylus melanonotus* (L), *Gastrophryne elegans* (M), *Lithobates brownorum* (N), *Lithobates vaillanti* (O), *Rhinophrynus dorsalis* (P). Photos C, G, I, by Paola Berenice Espinoza Penagos.

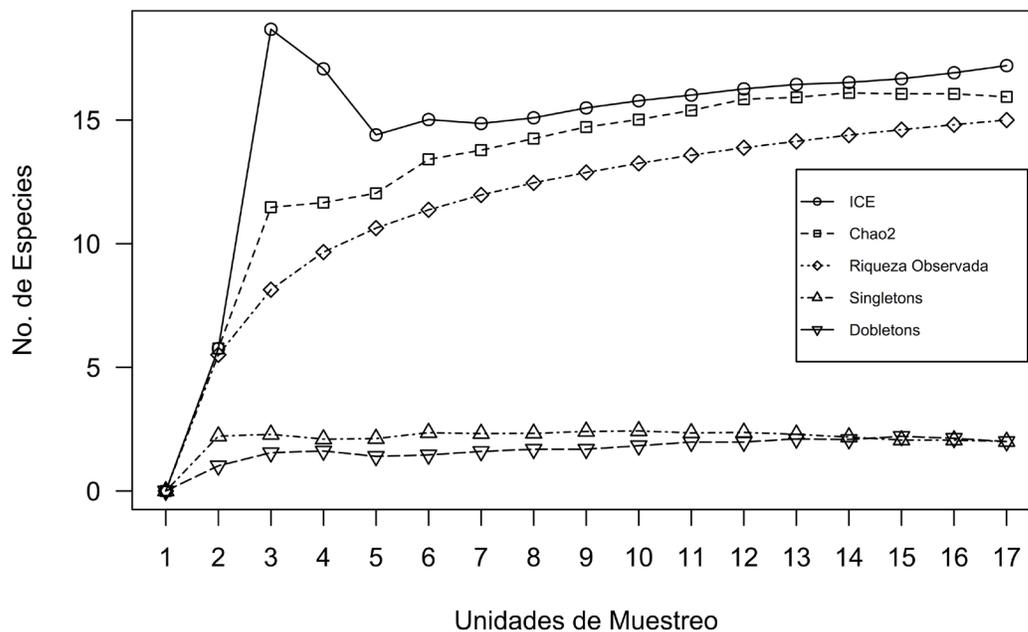
muestreados con igual éxito (Angulo et al., 2006). Además de las especies registradas por este método se tomaron en cuenta aquellas especies que se registraron de manera aleatoria, es decir, fuera del muestreo establecido durante recorridos esporádicos dentro del área de estudio.

Para cada individuo capturado se registró la hora de captura, la localidad, la fecha, el tipo de vegetación, el micro-hábitat, la latitud, la longitud y la altitud. Los individuos que no pudieron ser identificados en el momento de la captura se depositaron individualmente en bolsas de plástico de 20 x 30 cm para su posterior identificación. Una vez identificados se procedió a liberarlos en el lugar de captura. La determinación taxonómica de los individuos fue realizada por medio de bibliografía especializada (Duellman, 1970; Savage, 2002; Kohler, 2003; Kohler, 2011). También se tomó un registro fotográfico de cada individuo capturado. La nomenclatura taxonómica utilizada

para anfibios fue la utilizada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en el caso de los reptiles se utilizó la The reptiles database.

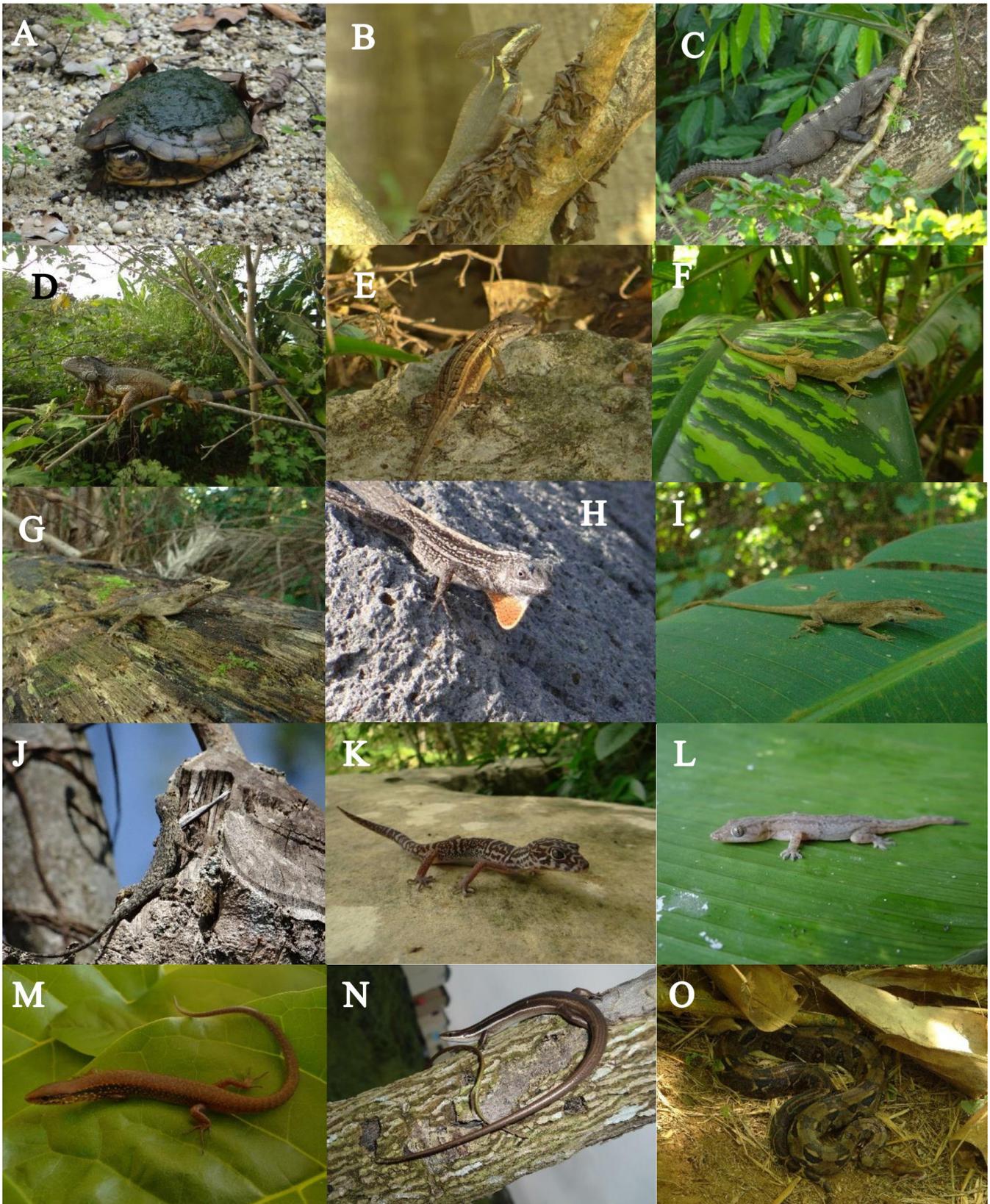
### Análisis de Datos

Con los datos obtenidos por el método IEV se generó una curva de acumulación de especies empleando los estimadores no paramétricos: 1) Estimador de cobertura basado en la incidencia (ICE por sus siglas en inglés), y 2) Chao 2. El estimador ICE se basa en el número de especies poco frecuentes (González-Oreja et al., 2010). Chao 2 se basa en la abundancia o en la incidencia de las especies (Chao 1984). Además, se emplearon los estimadores singletons (especies con un solo registro) y doubletons (especies con dos registros), en el supuesto de que cuando estas dos líneas se cruzan, el inventario está completo (Jiménez-Valverde y Hortal 2003). La curva de acumulación de especies se generó utilizando el software EstimateS 9.1 (Colwell 2006). La abundancia relativa



**Figura 3.** Curva de acumulación de especies de anfibios del muestreo realizado en Aluxes Ecoparque Palenque, mostrando el estimador Cha2, ICE, Singletons y Dobletons.

**Figure 3.** Amphibian species accumulation curve of the sampling performed in the Aluxes Ecopark Palenque showing the estimator Cha2, ICE, Singletons and Doubletons.



**Figura 4.** Especies de reptiles registrados en Aluxes Ecoparque Palenque. *Kinosternon scorpioides* (A), *Basiliscus vittatus* (B), *Ctenosaura similis* (C), *Iguana iguana* (D), *Sceloporus teapensis* (E), *Anolis laevis* (F), *Anolis lemurinus* (G), *Anolis sagrei* (H), *Anolis sericeus* (I), *Anolis pentapria* (J), *Coleonyx elegans* (K), *Hemidactylus frenatus* (L), *Sphenomorphus cherriei* (M), *Marisora unimarginata* (N), *Boa constrictor* (O).

**Figure 4.** Recorded species of reptiles in the Aluxes Ecopark Palenque. *Kinosternon scorpioides* (A), *Basiliscus vittatus* (B), *Ctenosaura similis* (C), *Iguana iguana* (D), *Sceloporus teapensis* (E), *Anolis laevis* (F), *Anolis lemurinus* (G), *Anolis sagrei* (H), *Anolis sericeus* (I), *Anolis pentapria* (J), *Coleonyx elegans* (K), *Hemidactylus frenatus* (L), *Sphenomorphus cherriei* (M), *Marisora unimarginata* (N), *Boa constrictor* (O).

de las poblaciones se obtuvo a partir del total de registros. Los criterios empleados fueron: poco frecuentes (R)= 1-3 individuos; común (C)= 4-10 individuos y abundante (A)= más de 10 individuos.

## RESULTADOS

Se obtuvo una abundancia de 298 individuos y una riqueza de 43 especies, que corresponden a 16 especies de anfibios (37%) y 27 especies de reptiles (63%). De las especies registradas 12 se encuentran bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los anfibios se encuentran representados por tres órdenes (Gymnophiona, Caudata y Anura), ocho familias, 13 géneros y 16 especies con 218 individuos. Las especies más abundantes fueron: *Agalychnis callidryas*, *Dendropsophus microcephalus*, *Leptodactylus melanotus*, *Rhinella marina*, *Smilisca baudinii*, *Tlalocohyla loquax* y *Lithobates vaillanti* (Fig. 1). Mientras, que las especies poco frecuentes fueron: *Dermophis mexicanus*, *Bolitoglossa mexicana*, *Incilius valliceps*, *Leptodactylus fragilis*, *Gastrophryne elegans*, *Lithobates brownorum* y *Rhinophrynus dorsalis* (Tabla 1). Del total de especies registradas cinco se encuentran en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr), según la NOM-059-SEMARNAT-2010. *Lithobates bromorum* es la única especie endémica para México (Fig. 2, Tabla 1).

La curva de acumulación de especies muestra que el número de especies aumentó en función del esfuerzo de muestreo. La curva comenzó una fase asintótica aproximadamente en el muestreo número 12 y al mismo tiempo comenzó un cruce entre los estimadores únicos y duplicados. El estimador Chao 2, estimó una riqueza muy similar a la observada (15.94 especies, 94.01 %). Mientras, que el ICE también estimó un número de especies similar a las observadas (17.2, 87.2%, Fig. 3).

Con lo que respecta a reptiles se obtuvieron cuatro órdenes (Testudines, Squamata, Serpentes y Crocodylia), 13 familias, 21 géneros y 27 especies con 80 individuos. La especie más abundante fue el *Basiliscus vittatus* con 21 individuos. Siete especies se encuentran bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las especies *Hemidactylus*

*frenatus* y *Anolis sagrei* son especies introducidas (Figs. 4 y 5, Tabla 1).

La curva de acumulación de especies muestra que el número de especies aumentó en función del esfuerzo de muestreo. La curva todavía no muestra una fase asintótica, además los estimadores únicos y duplicados todavía no muestran tendencia a cruzarse. Por lo cual, todavía falta más especies para completar el inventario. El estimador Chao 2 estimó una riqueza de 28.25 especies (60.1 %). Mientras, el ICE estimó 34.2 especies (49.6%, Fig. 6).

## DISCUSIÓN

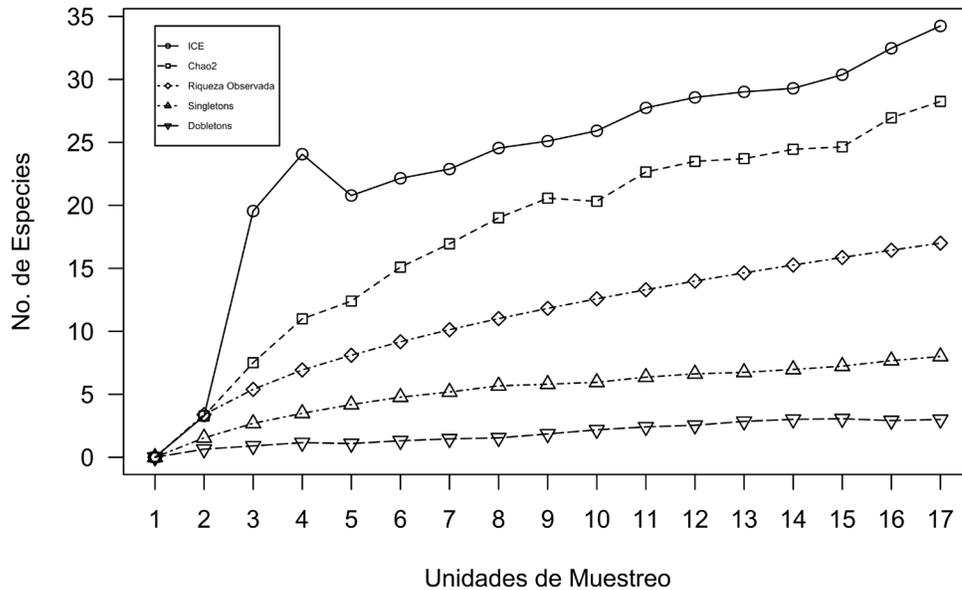
Chiapas ocupa el segundo lugar en cuanto a herpetofauna con 330 especies descritas para el estado (Flores-Villela y García-Vázquez 2014; Luna Reyes et al., 2013; Muñoz-Alonso et al., 2013; Parra-Olea et al., 2014). Por lo que, las especies registradas en AEP representan el 13% de la herpetofauna registrada para el estado. Considerando la extensión de AEP (33.7 ha) y el número de especies reportadas (43), la riqueza es elevada, si se compara con las riquezas de áreas naturales protegidas más extensas como Parque Nacional Palenque que reportan 73 especies (Hernández y Olivares datos no publicados) en una superficie de 1 771. 950 ha (Vargas-Márquez et al., 2000), o la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote que reportan 63 especies de anfibios y reptiles (Muñoz-Alonso et al., 2017) en una extensión de 101 288. 151 25 ha (SEMARNAT 2001).

En particular los anfibios de AEP representan el 14.6 % de lo reportado para el estado (109 especies de anfibios; Muñoz Alonso et al., 2013). Las siete especies más abundantes reportadas en el presente estudio corresponden a especies de hábitos generalistas que soportan ambientes con cierto grado de perturbación y tienen distribuciones amplias. Por ejemplo, *Smilisca baudinii* se ha encontrado en piscinas de casas y canales para riego (Santos-Barrera et al., 2010a), o *Rhinella marina* donde se ha reportado que prospera en hábitats degradados y ambientes creados por el hombre, prefiriendo hábitats abiertos o perturbados como caminos, pastizales bajos y áreas cercanas a asentamientos humanos tierras de pastoreo, parques suburbanos y jardines (Solís et al., 2009).



**Figura 5.** Especies de reptiles registrados en Aluxes Ecoparque Palenque. *Coniophanes bipunctatus* (P), *Coniophanes imperialis* (Q), *Dendrophidion vinitor* (R), *Drymobius margaritiferus* (S), *Lampropeltis triangulum* (T), *Leptodeira septentrionalis* (U), *Leptophis mexicanus* (W), *Ninia sebae* (X), *Tropidodipsas sartorii* (Y), *Micrurus diastema* (Z), *Bothrops asper* (a), *Crocodylus moreletii* (b). Fotos T,W, Z por Paola Berenice Espinoza Penagos.

**Figure 5.** Recorded species of reptiles in the Aluxes Ecopark Palenque. *Coniophanes bipunctatus* (P), *Coniophanes imperialis* (Q), *Dendrophidion vinitor* (R), *Drymobius margaritiferus* (S), *Lampropeltis triangulum* (T), *Leptodeira septentrionalis* (U), *Leptophis mexicanus* (W), *Ninia sebae* (X), *Tropidodipsas sartorii* (Y), *Micrurus diastema* (Z), *Bothrops asper* (a), *Crocodylus moreletii* (b). Photos T,W, Z by Paola Berenice Espinoza Penagos.



**Figura 6.** Curva de acumulación de especies de reptiles del muestreo realizado en Aluxes Ecoparque Palenque, mostrando el estimador Cha2, ICE, Singletons y Dobletons.

**Figure 6.** Reptiles species accumulation curve of the sampling performed in the Aluxes Ecopark Palenque showing the estimator Cha2, ICE, Singletons and Doubletons.

Por otra parte, las siete especies poco frecuentes probablemente se debe a la detectabilidad baja, debido a sus hábitos. Como, por ejemplo, *Dermophis mexicanus* que es de hábitos fásoriales y se encuentra preferentemente bajo hojarasca y suelos húmedos (Santos-Barrera et al., 2008) o *Rhinophrynus dorsalis* que también tiene fásorial y generalmente se asocia con áreas inundadas estacionales donde permanece bajo tierra en la estación seca (Santos-Barrera et al., 2010b).

En el caso de los reptiles en AEP está representado el 12.2% de los reptiles reportados para el Estado (221 especies; Luna Reyes et al., 2013). Las dos especies más abundantes (*Basiliscus vittatus* y *Anolis lemurinus*), presentan distribuciones amplias que van desde México a Panamá y desde México a Colombia respectivamente (Wilson et al., 2016; Reptile Database 2018). Con lo que respecta a las especies poco frecuentes siete de ellas se encuentran en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las estimaciones realizadas por ICE (17.2) y Chao2 (15.94) fueron muy similar a la riqueza observada (15), aunado que la curva comenzó una fase asintótica nos indica que el inventario esta por completarse y no se necesita mayor esfuerzo de muestreo. Con lo que respecta a los reptiles la curva todavía no muestra una fase asintótica, además las estimaciones realizadas por ICE (34.2) y Chao 2 (28.25) difieren con la riqueza observada

(17), esto nos indica que se debe de realizar mayor esfuerzo de muestreo para poder obtener la riqueza esperada. Sin embargo, tomando en cuenta las especies encontradas en los recorridos esporádicos o reportados por personal del AEP, la riqueza estimada por Chao 2 fue muy similar a la riqueza reportada (27), mientras que por ICE faltarían especies por encontrar.

Los estimadores no paramétricos, unives y duplicates trabajan bajo el supuesto que cuantas más especies poco frecuentes existan, mayor será el número de especies que quedan por aparecer en el inventario (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). Por lo cual en la curva de acumulación de especies de anfibios muestra que el inventario esta casi completo ya que los estimadores unives y duplicates ya se comienzan a cruzar, como lo reportado por Gangenova et al. (2012) en donde observó el cruce de estos estimadores en la curva de acumulación de especies y determinó que su inventario había alcanzado la riqueza esperada. En el caso de la curva de acumulación de especies de reptiles, los unives y duplicates no muestran tendencia a cruzarse, por lo cual todavía hay que realizar mayor número de muestreos para encontrar las especies faltantes.

## CONCLUSIONES

Se registraron 43 especies de anfibios y reptiles que representa el 13% de esta herpetofauna registrada para el estado. Tomando

**Tabla 1.** Listado de especies de anfibios y reptiles registrados dentro de Aluxes Ecoparque Palenque, Chiapas 2017.**Table 1.** List of amphibian and reptile species registered within Aluxes Ecoparque Palenque, Chiapas 2017.

Clase	Orden	Familia	Especie	No. lind.	Nom-059	Abundancia	
	Gymnophiona	Dermophiidae	<i>Dermophis mexicanus</i> (Duméril & Bibron, 1841)	2	Pr	R	
	Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa mexicana</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	3	Pr	R	
<b>Amphibia</b>	Anura	Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i> (Wiegmann, 1833)	2	-	R	
			<i>Rhinella horribilis</i> (Linnaeus, 1758)	20	-	A	
	Hylidae		<i>Agalychnis callidryas</i> (Cope, 1862)	36	-	A	
			<i>Dendropsophus microcephalus</i> (Cope, 1886)	36	-	A	
			<i>Scinax staufferi</i> (Cope, 1865)	4	-	C	
			<i>Smilisca baudinii</i> (Duméril & Bibron, 1841)	36	-	A	
			<i>Tlalocohyla loquax</i> (Gauge & Stuart, 1934)	26	-	A	
			<i>Tlalocohyla picta</i> (Günther, 1901)	6	-	C	
			<i>Leptodactylus fragilis</i> (Brocchi, 1877)	2	-	R	
	Leptodactylidae		<i>Leptodactylus melanonotus</i> (Hallowell, 1861)	23	-	A	
			<i>Gastrophryne elegans</i> (Boulenger, 1882)	1	Pr	R	
	Microhylidae		<i>Lithobates brownorum</i> (Sanders, 1973)	3	Pr	R	
			<i>Lithobates vaillanti</i> (Brocchi, 1877)	16	-	A	
	Rhinophryniidae		<i>Rhinophrynus dorsalis</i> Duméril & Bibron, 1841	2	Pr	R	
	Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i> (Linnaeus, 1766)	1	A	R	
<b>Reptilia</b>	Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i> (Wiegmann, 1828)	21	-	A	
			Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i> (Gray, 1831)	1	A	R
	Phrynosomatidae		<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	2	Pr	R	
			Dactyloidae	<i>Sceloporus teapensis</i> (Günther, 1890)	1	-	R
			<i>Anolis laevis</i> (Wiegmann, 1834)	1	-	R	
			<i>Anolis lemurinus</i> (Cope, 1861)	12	-	A	
			<i>Anolis sagrei</i> (Duméril & Bibron, 1837)	7	-	C	
			<i>Anolis sericeus</i> (Hallowell, 1856)	1	-	R	
			Eublepharidae	<i>Anolis pentaprion</i> (Cope, 1863)	1	-	R
			Gekkonidae	<i>Coleonyx elegans</i> (Gray, 1845)	4	A	C
			Scincidae		<i>Hemidactylus frenatus</i> (Duméril & Bibron, 1836)	6	-
	<i>Sphenomorphus cherriei</i> (Cope, 1893)	1			-	R	
	Serpentes	Boidae			<i>Marisora unimarginata</i> (Cope, 1862)	1	-
Colubridae		<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	1				
		<i>Coniophanes bipunctatus</i> (Günther, 1858)	1	A	R		

Clase	Orden	Familia	Especie	No. lind.	Nom-059	Abundancia
			<i>Coniophanes imperialis</i> (Baird & Girard, 1859)	1	-	R
			<i>Dendrophidion vinitor</i> (Smith, 1941)	2	-	R
			<i>Drymobius margaritiferus</i> (Schlegel, 1837)	2	-	R
			<i>Lampropeltis triangulum</i> (Lacépède, 1789)	1	A	R
			<i>Leptodeira septentrionalis</i> (Kennicott, 1859)	1	-	R
Reptilia			<i>Leptophis mexicanus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	4	-	C
			<i>Ninia sebae</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	2	-	R
		Elapidae	<i>Tropidodipsas sartorii</i> (Cope, 1863)	1	-	R
		Viperidae	<i>Micrurus diastema</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	2	Pr	R
	Crocodylia	Crocodylidae	<i>Bothrops asper</i> (Garman, 1883)	1	-	R
			<i>Crocodylus moreletii</i> (Duméril & Bibron, 1851)	1	Pr	R

NOM 059: A= Amenazada. Pr= Sujeta a Protección Especial. Abundancia: R= Poco frecuentes, C= Común, A= Abundante.

en cuenta la extensión de AEP (33.7 ha) y el número de especies reportadas la riqueza se considera alta. El inventario de AEP para anfibios y reptiles tomando en cuenta la curva de acumulación de especies esta casi completa solo faltarían pocas especies por registrar.

**Agradecimientos.**— Esta investigación no hubiera sido posible sin la colaboración de la Mtra. Josefa González-Blanco Ortiz-Mena Presidenta de Aluxes Ecoparque Palenque, el Lic. Patrocinio González-Blanco Garrido Miembro del comité del Aluxes Ecoparque Palenque y la Ing. María de Lourdes Silva García Directora General de Aluxes ecoparque Palenque quienes dieron todas las facilidades para llevar a cabo esta investigación. Así mismo agradezco a la Paola Berenice Espinoza Penagos, MVZ Tania Lissette Fonseca Leal, Lic. María Guadalupe Márquez Huizar y C. Erasmo Hilario Arcos Anleho, por su apoyo en los muestreos dentro de Aluxes Ecoparque Palenque.

## LITERATURA CITADA

Angulo, A., J.V. Rueda-Almonacid, J.V. Rodríguez-Mahecha y E. La Marca. 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical Andina. Conservación Internacional-Colombia, Series Manuales de Campo, Panamericana Formas e Impresos S. A., Bogotá, Colombia.

Colwell, R.K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8. User's

Guide and application.

Crump, M.L. y N.Y. Scott. 1994. Visual encounter surveys. Pp. 84-92. En W. Heyer, M.A. Donnelley, R.A. McDiarmid, L.C. Hayek y M. C. Foster (Eds.). Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution, United States.

Duellman, W.E. 1970. The Hylid frogs of Middleamerica. Volumen 1 y 2. Natural History Museum of the University of Kansas. United States.

Flores-Villela O.A. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana. 20(2): 115-144.

Flores-Villela, O.A. y U.O. García-Vázquez. 2014. Biodiversidad de reptiles en México. Revista Mexicana de Biodiversidad. 85: 467-475.

Gangenova, E., A. Guzmán y F. Marangoni. 2012. Diversidad de anfibios anuros del Parque Nacional El Palmar (Provincia de Entre Ríos, Argentina). Cuadernos de herpetología. 26(1): 13-20.

García, E. 1964. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

- González-Oreja, J. A., A.A. de la Fuente-Díaz-Ordaz, L. Hernández-Santín, D. Buzo-Franco y C. Bonache-Regidor. 2010. Evaluación de estimadores no paramétricos de la riqueza de especies. Un ejemplo con aves en áreas verdes de la ciudad de Puebla, México. *Animal Biodiversity and Conservation* 33(1): 31-45.
- Hernández Jiménez, C.A. y O. Olivares Loyola. s/a. Estudio para la evaluación de las poblaciones de anfibios y reptiles del Parque Nacional Palenque, Chiapas, México. Informe Técnico.
- Hernández-Ramírez, A.M. 2014. En el umbral de la extinción. *Biodiversitas*. 113: 1-7.
- Jiménez-Valverde, A. y J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. 8: 151-161.
- Kohler, G. 2011. *Amphibians of Central America*. Herpeton Verlag. Offenbach. Alemania.
- Kohler, G. 2003. *Reptiles of Central America*. Herpeton Verlag. Offenbach. Alemania.
- Luna-Reyes, R., L. Canseco-Márquez y E. Hernández-García. 2013. Los reptiles. Pp. 319-328. En A. Cruz Angón, E.D. Malgarejo, F. Camacho Rico y K.C. Najera Cordero (Eds.). *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Gobierno del Estado de Chiapas, México.
- Muñoz-Alonso, L.A., J. Nieblas-Camacho, M. Alba Chau-Cortez, A.B. González-Navarro, J. López-Pérez, y J. Pérez-López. 2017. Diversidad de anfibios y reptiles en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote: su vulnerabilidad ante la fragmentación y el cambio climático Pp. 355-447. En Ruiz-Montoya, L., G. Álvarez-Gordillo, N. Ramírez-Marcial y B. Cruz-Salazar (Editores). 2017. *Vulnerabilidad social y biológica ante el cambio climático en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote*. Colegio de la Frontera Sur.
- Muñoz-Alonso, L.A., N.A López-León, A. Hórvath y R. Luna-Reyes. 2013. Los anfibios. pp. 305-318. En A. Cruz Angón, E.D. Malgarejo, F. Camacho Rico y K.C. Najera Cordero (Eds.). *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Gobierno del Estado de Chiapas, México.
- Parra-Olea, G., O.A. Flores-Villela y C. Mendoza-Almeralla. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85: 460-466.
- Plascencia, R.L., B.A. Castañón y A. Raz-Guzmán. 2011. La biodiversidad en México su conservación y las colecciones biológicas. *Ciencias*. 101: 36-43.
- Reptile database. 2018. <http://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Anolis&species=lemurinus>. [Consultado en junio de 2018]
- Savage, M. J. 2002. *The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas*. University of Chicago Press, Chicago, EUA.
- Santos-Barrera, G., G. Hammerson, G. Chaves, L.D. Wilson, F. Bolaños y P. Ponce-Campos. 2010a. *Smilisca baudinii*, in: The IUCN Red List of Threatened Species 2010. Versión 3.2. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T56006A11405400>, [Consultado en junio 2018]
- Santos-Barrera B, G. Hammerson, F. Bolaños, G. Chaves, L.D. Wilson, J. Savage y G. Köhler. 2010b. *Rhinophrynus dorsalis*, in: The IUCN Red List of Threatened Species 2010. Versión 3.1. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T59040A11873951>. [Consultado en junio 2018]
- Santos-Barrera, G., M. Wake, J. Measey y M. Wilkinson. 2008. *Dermophis mexicanus*, in: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. Versión 3.1. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T59545A11961418>. [Consultado en junio 2018]
- Solís, F., R. Ibáñez, G. Hammerson, B. Hedges, A. Diesmos, M. Matsui, J.U.M. Hero, S. Richards, L. Coloma, S. Ron, E. La Marca, J. Hardy, R. Powell, F. Bolaños, G. Chaves y P. Ponce. 2009. *Rhinella marina*, in: The IUCN Red List of Threatened Species 2009. Versión 3.1. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T41065A10382424>. [Consultado en junio 2018]
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2001. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote. Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. México.
- Vargas-Márquez, F., S. Escobar y R. Del-Ángel (Comp.) 2000. *Áreas Naturales Protegidas de México con decretos federales (1899-2000)*. Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAP, Red para el Desarrollo Sostenible, A. C. México.
- Wilson, L.D., K. Nicholson y O.A. Flores-Villela. 2016. *Basiliscus vittatus*, in: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Versión 3.1. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T197460A2485788>. [Consultado en junio 2018]

