

## Informe final\* del Proyecto JF212

### Anfibios y reptiles de las regiones Chimalapas (7) y bosque de coníferas y BMM de Veracruz (11)

<b>Responsable:</b>	Dr. Eduardo Pineda Arredondo
<b>Institución:</b>	Instituto de Ecología, A.C. Red de Biología y Conservación de Vertebrados
<b>Dirección:</b>	Carretera al Sur Km 5.5, Mezquito, La Paz, BCS, 23081 , México
<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:eduardo.pineda@inecol.mx">eduardo.pineda@inecol.mx</a>
<b>Teléfono/Fax:</b>	01 228842 1800 ext. 4110
<b>Fecha de inicio:</b>	Septiembre 14, 2012.
<b>Fecha de término:</b>	Julio 2, 2015.
<b>Principales resultados:</b>	Base de datos, fotografías, informe final.
<b>Forma de citar** el informe final y otros resultados:</b>	Pineda Arredondo, E. 2015. Anfibios y reptiles de las regiones Chimalapas (7) y bosque de coníferas y BMM de Veracruz (11). Instituto de Ecología, A.C. Red de Biología y Conservación de Vertebrados. <b>Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. JF212.</b> México D. F.

#### Resumen:

El presente proyecto propone elaborar un inventario, con base en recolectas y observaciones actuales, de los anfibios y reptiles presentes en dos de las regiones más ricas en herpetofauna de México y con una cantidad relevante de endemismos. La investigación, cuya duración propuesta es de 24 meses, se enfocará en la región de Chimalapas y en la región Bosques de coníferas y bosques mesófilos de montaña (BMM) en Veracruz para generar al menos 3000 registros de 120 especies. Además de los muestreos habituales ocupados en los estudios sobre herpetofauna (a nivel del suelo y hasta 2 m de altura) en este estudio se plantea hacer muestreos exhaustivos en el dosel, un estrato poco atendido para detectar anfibios y reptiles, pese a que en bosques tropicales es un hábitat comúnmente usado por diversas especies de ambos grupos. Los resultados de esta investigación aumentarán nuestro conocimiento sobre los anfibios y reptiles de dos regiones importantes para la diversidad biológica de México y generarán imágenes digitales del 10 % de las especies de herpetofauna del país.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

## Informe Técnico Final

**Proyecto: Anfibios y reptiles de las regiones Chimalapas (7) y Bosques de  
coníferas y BMM de Veracruz (11)**

**Clave: JF212**



**Responsable Técnico: Eduardo Octavio Pineda Arredondo**

**Con la colaboración de:  
Ricardo Luría Manzano  
José Luis Aguilar López**

**Instituto de Ecología, A.C.  
Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya.  
Xalapa, 91070, Veracruz.**

**Xalapa, Veracruz; Diciembre de 2014.**

## RESUMEN

Los inventarios biológicos son una herramienta fundamental para generar el conocimiento básico sobre la diversidad biológica de una localidad, región o país. Elaborar inventarios es indispensable para entender las relaciones que tienen las especies con su entorno, explorar y validar las localidades con mayor concentración de especies y endemismos y reconocer el valor y la viabilidad de especies y localidades en un contexto de conservación. En este estudio, mediante trabajo de campo entre los años 2010 y 2014, se llevó a cabo un inventario de anfibios y reptiles en la región de Chimalapas, así como en la región Bosque de coníferas y bosque mesófilo de montaña de Veracruz. Ambas regiones poseen características biológicas, ambientales e históricas particulares que las distinguen como espacios prioritarios para ser estudiadas desde un contexto de biodiversidad. Como resultado del presente trabajo, se conformó una base de datos con más de 3300 registros de 127 especies de herpetozoos (56 especies de anfibios y 71 de reptiles), de 70 géneros y 27 Familias. Asimismo, se generó un banco de imágenes digitales de 126 especies de anfibios y reptiles. El conjunto de registros corresponden a 88 sitios de muestreo, de los cuales en 81 sitios se registraron anfibios y en 57 se registraron reptiles.

## INTRODUCCIÓN

La distribución de los anfibios y reptiles en el país no es uniforme, ni sigue un patrón al azar. Existen áreas o regiones particularmente ricas en especies y con gran cantidad de endemismos (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela 2006; Pineda y Lobo 2009), lo cual permite reconocerlas como zonas prioritarias para estudiarlas, conocer su situación actual e implementar estrategias de conservación. La región de Chimalapas y la región Bosques de coníferas y bosques mesófilos de montaña (BMM) de Veracruz son dos áreas que destacan por su alta diversidad herpetofaunística y por la cantidad de elementos endémicos que las componen (Flores-Villela y Ochoa-Ochoa 2011). Sin embargo, las dos regiones contrastan en el nivel de estudio del que han sido objeto, así como en el grado de transformación del hábitat original.

En la región de Chimalapas se han desarrollado relativamente pocos estudios herpetofaunísticos, la mayoría de ellos enfocados en unas cuantas localidades y realizados principalmente a partir de la década de 1960 para describir su herpetofauna, descubrir nuevas especies o informar de nuevos registros y muy pocos de carácter ecológico (ver Duellman 1960; Mendelson y Campbell 1994; Mendelson 1997; Canseco-Márquez y Pérez-Ramos 1996, entre otros). Con respecto al grado de transformación del hábitat, en la región aun es posible encontrar grandes masas de selva alta perennifolia, selva mediana y

en las partes más elevadas de los macizos montañosos, bosque mesófilo (Castillos-Campos et al. 2011). En contraste, la región Bosques de pino y BMM de Veracruz, es una de las regiones de México más estudiadas desde una perspectiva herpetofaunística. Los estudios sobre la herpetofauna en esta región datan desde mediados del siglo XIX y se han efectuado en una gran cantidad de localidades, abarcando diversos enfoques (ver Gunther 1885; Wake y Lynch 1976; Wake 1987; Rovito et al. 2009, entre muchos más). Asimismo, la zona ha enfrentado una marcada transformación del bosque hacia sistemas agrícolas, pecuarios, forestales y asentamientos humanos. Sin embargo, a pesar de ser ésta una de las regiones más estudiadas y de la notoria transformación del hábitat original, aun se siguen describiendo especies nuevas. Existen todavía áreas no estudiadas o no lo suficiente, que pudiesen mantener especies no detectadas desde hace décadas o ser incluso el refugio de especies amenazadas (Sandoval-Comte et al., 2012).

Elaborar inventarios en regiones que tienen una alta riqueza de especies y un alto nivel de endemismo es indispensable para entender las relaciones que tienen las especies con su entorno, validar o confirmar las localidades con mayor concentración de especies y endemismos y reconocer su valor y viabilidad en un contexto de conservación. Las regiones Chimalapas y Bosque de coníferas y BMM de Veracruz poseen características biológicas, ambientales e históricas que las distinguen como espacios prioritarios para ser estudiadas desde distintos ámbitos y los inventarios biológicos son una herramienta para generar el conocimiento base.

## OBJETIVOS

- **General**

Elaborar un inventario de los anfibios y reptiles de las regiones Chimalapas (7) y Bosques de coníferas y bosques mesófilos de montaña de Veracruz (11) con base en recolectas y observaciones actuales de ejemplares.

- **Particulares**

1. Elaborar una base de datos conformada por 3,000 registros de 50 especies de anfibios y 70 especies de reptiles de las regiones Chimalapas y Bosques de coníferas y BMM.
2. Generar un banco de imágenes digitales de los anfibios y reptiles registrados durante el estudio.
3. Transferir la información recopilada de las especies registradas al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).

## MÉTODOS Y SITIOS DE ESTUDIO

### Áreas de estudio

El conjunto de sitios estudiados se distribuyen en tres zonas específicas: 1) Cofre de Perote y alrededores; 2) Montañas de altitud intermedia del centro de Veracruz; y 3) Uxpanapa y alrededores, en el sur de Veracruz y norte de Oaxaca. Las dos primeras zonas corresponden a la región Bosques de coníferas y BMM de Veracruz (BPyBMMV) y la última a la región Chimalapas.

Los sitios de la región Cofre de Perote y alrededores están ubicados en ambientes montanos caracterizados por bosques de pino, bosques de pino-encino o bosques de oyamel. La mayoría son fragmentos de bosques con disturbio moderado como tala, ganadería, extracción de resina, señales de incendio y presencia de residuos sólidos. En muy escasos fragmentos se observó poco disturbio. Las localidades de las montañas de altitud intermedia del centro de Veracruz son ambientes dominados en su mayoría por bosque mesófilo (fragmentos) y en algunos casos por cafetales con sombra poliespecífica. En el conjunto de sitios se observa una gran variedad el tamaño de los fragmentos (desde 1 hasta más de 200 has), así como en el nivel de disturbio al interior. Varios de los sitios de muestreo son pequeños fragmentos inmersos en pastizales para ganado y en muy pocos casos son grandes fragmentos, estos últimos generalmente bajo protección ya sea estatal, municipal o incluso privada. Los disturbios más evidentes en los sitios estudiados fueron la tala, extracción de epífitas y helechos arborescentes, así como presencia de residuos sólidos. Finalmente, los sitios de la zona de Uxpanapa se encuentran en el interior de selva alta perennifolia, la mayoría dentro del continuo de selva y en algunos casos cerca al borde de la propia selva, en vecindad con pastizales para ganado. En estos sitios de selva dominan los árboles de fustes grandes, son evidentes grandes epífitas, lianas y poco disturbio se apreció en los espacios muestreados.

### Trabajo de campo

El trabajo de campo se llevó a cabo durante aproximadamente 34 semanas (20 semanas en la región BPyBMMV y 14 semanas en la región Chimalapas), distribuidas entre junio de 2010 y octubre de 2014. Los datos del trabajo de campo previo al inicio formal del proyecto (elaboración y firma del convenio) fueron incluidos en los productos que se entregan con este informe.

En cada sitio de muestreo se llevaron a cabo búsquedas libres restringidas por tiempo, en horarios tanto diurnos (entre las 10:00 y 14:00 h) como nocturnos (entre las 19:00 y 01:00 h). En cada evento de búsqueda, usando los métodos apropiados para cada grupo biológico (Heyer et al. 1994; Sutherland 1996), participaron entre tres y cuatro personas,

las cuales revisaron los microhábitats comúnmente ocupados o utilizados por la herpetofauna y ubicados entre el piso del bosque y una altura de 3 m aproximadamente. Asimismo, en varias localidades se llevaron a cabo búsquedas directas en el dosel en horario diurno. Los ejemplares recolectados fueron medidos, pesados, georreferenciados, se registró el microhábitat donde fueron recolectados u observados, así como el tipo de vegetación, la altitud y se tomaron fotografías digitales de algunos individuos. Sólo algunos ejemplares de las especies recolectadas fueron preservados en alcohol al 70%, con el propósito de usarlos como ejemplares testigo, el resto de los individuos fueron regresados a los sitios donde fueron atrapados. Los ejemplares recolectados y preservados en alcohol se depositaron en la Colección de Referencia de Anfibios y Reptiles en el Instituto de Ecología, A.C. (CARIE) a resguardo del responsable técnico de este proyecto. Adicionalmente, 48 ejemplares correspondientes a igual número de especies, fueron depositados en la Colección Herpetológica del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera (MZFC) de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

### **Identificación de las especies capturadas u observadas**

La mayoría de los ejemplares detectados en campo fueron identificados en los propios sitios de colecta, basados en la experiencia del grupo y en la consulta o cotejo con guías ilustradas o literatura especializada (Campbell 1998; Köhler 2008; Köhler 2011; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén 2010, Guzmán, 2011). Los ejemplares cuyas características no se reconocieron fácilmente en campo, se llevaron al laboratorio y fueron identificados con claves especializadas (Flores-Villela et al. 1995; Köhler 2008; Köhler 2011).

### **Elaboración de la base de datos**

La conformación de la base de datos se llevó a cabo en el programa BIOTICA, en ella se incluyó toda la información recopilada en el campo. Tanto en el caso de los anfibios como en el de los reptiles, se utilizaron como referencia los Catálogos de Autoridades Taxonómicas de Anfibios y de Reptiles con la taxonomía actualizada proporcionada por la misma CONABIO.

### **Registro fotográfico**

Las fotografías digitales de las especies que se entregaron como resultado del proyecto se obtuvieron mediante una cámara digital Fujifilm FinePix, ajustándose a las características especificadas en el convenio. Asimismo, a cada fotografía se le asociaron los datos de referencia.

## RESULTADOS

Se generó una base de datos con 3358 registros correspondientes a 127 especies de anfibios y reptiles, 70 géneros, 27 familias y 4 órdenes, la cual fue transferida al SNIB. Asimismo, se generaron y entregaron imágenes de 126 especies que conformaron la base de datos. Los registros de la base se generaron a partir 88 sitios de muestreo, 70 ubicados en la región BPyBMMV y 18 en la región Chimalapas.

Con respecto al grupo de anfibios, la base se conformó con 2651 registros de 56 especies, las cuales corresponden a 26 géneros, 10 familias y 2 órdenes (Cuadro 1). El conjunto de datos procedieron de 81 sitios de muestreo. La familia de anfibios con el mayor número de especies fue Plethodontidae, con 18 especies, seguida de Hylidae, con 15 especies. En contraparte, las familias Centrolenidae y Microhylidae estuvieron representadas por una sola especie. Con referencia al número de registros por especie, la rana de hojarasca *Craugastor rhodopis* fue la mayor representada con 360 registros, seguida de la rana arborícola *Ecnomiohyla miotympanum* con 316 registros. En contraste, siete especies (seis de salamandras y un anuro, ver Cuadro 1) solo fueron registradas en una sola ocasión. En la región BPyBMMV se registraron 38 especies, mientras que en la región de Chimalapas se detectaron 27 especies de anfibios, lo cual implica que solo 9 especies fueron registradas en las dos regiones.

Con relación a los reptiles, se generaron 707 registros de 71 especies, 44 géneros, 17 familias, 3 subórdenes y 2 órdenes. El conjunto de registros correspondieron a 52 sitios de muestreo. La familia de reptiles con el mayor número de especies fue Colubridae, con 26 especies, seguida de Polychrotidae, con 12 especies. En contraparte, siete familias estuvieron representadas por una sola especie (Cuadro 2). Con referencia al número de registros por especie, las lagartijas *A. compressicauda* y *Scincella cherriei* fueron las especies mejor representadas con 150 y 57 registros, respectivamente. En contraste, 20 especies estuvieron representadas con solo un registro cada una (Cuadro 2). En la región BPyBMMV se registraron 35 especies de reptiles, mientras que en la región de Chimalapas se detectaron 47 especies, lo cual implica que solo 6 especies fueron registradas en ambas regiones.

En lo que respecta a la imágenes digitales, se entregaron fotografías de 126 especies, solo faltó obtener la imagen de la serpiente *Drymobius margaritiferus*, cuyo único individuo registrado en todo el proyecto estaba muerto al momento de encontrarlo y en condiciones inapropiadas para obtener una buena fotografía. Todas las imágenes se entregaron con la resolución acordada o incluso mayor, y cumpliendo los requisitos de calidad estipulados en el convenio del proyecto.

**Cuadro 1.** Especies de anfibios y número de registros incluidos en la base de datos del Proyecto JF212.

<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>No de registros</b>
Anura	Bufonidae	<i>Incilius cristatus</i>	76
		<i>Incilius macrocristatus</i>	109
		<i>Incilius valliceps</i>	98
		<i>Rhinella marina</i>	62
	Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	91
	Craugastoridae	<i>Craugastor alfredi</i>	29
		<i>Craugastor berkenbuschii</i>	202
		<i>Craugastor decoratus</i>	22
		<i>Craugastor loki</i>	95
		<i>Craugastor mexicanus</i>	20
		<i>Craugastor pygmaeus</i>	15
		<i>Craugastor rhodopsis</i>	360
		Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus cystignathoides</i>
		<i>Eleutherodactylus leprus</i>	87
	Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	2
		<i>Agalychnis moreletii</i>	1
		<i>Anotheca spinosa</i>	5
		<i>Charadrahyla taeniopus</i>	151
		<i>Dendropsophus microcephalus</i>	5
		<i>Duellmanohyla chamulae</i>	7
		<i>Ecnomiohyla miotympanum</i>	316
		<i>Exerodonta bivocata</i>	44
		<i>Hyla euphorbiacea</i>	2
		<i>Hyla plicata</i>	3
		<i>Plectrohyla arborescandens</i>	53
		<i>Scinax staufferi</i>	6
		<i>Smilisca baudinii</i>	76
		<i>Smilisca cyanosticta</i>	31
		<i>Tlalocohyla picta</i>	12
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	35	
	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	18	
Microhylidae	<i>Hypopachus ustus</i>	6	
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	72	
	<i>Lithobates brownorum</i>	16	
	<i>Lithobates johni</i>	18	
	<i>Lithobates spectabilis</i>	13	
	<i>Lithobates vaillanti</i>	12	

## Continuación del Cuadro 1...

<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>No de registros</b>		
Caudata	Ambystomatidae	<i>Ambystoma velasci</i>	5		
	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa alberchi</i>	14		
		<i>Bolitoglossa mexicana</i>	1		
		<i>Bolitoglossa rufescens</i>	16		
		<i>Bolitoglossa veracruzis</i>	3		
		<i>Chiropterotriton chiropterus</i>	1		
		<i>Parvimolge townsendi</i>	33		
		<i>Pseudoeurycea cafetalera</i>	154		
		<i>Pseudoeurycea cephalica</i>	43		
		<i>Pseudoeurycea gadovii</i>	2		
		<i>Pseudoeurycea gigantea</i>	8		
		<i>Pseudoeurycea leprosa</i>	132		
		<i>Pseudoeurycea lineola</i>	1		
		<i>Pseudoeurycea lynchi</i>	14		
		<i>Pseudoeurycea melanomolga</i>	21		
		<i>Thorius minydemus</i>	1		
		<i>Thorius munificus</i>	1		
		<i>Thorius pennatulus</i>	6		
		<i>Thorius troglodytes</i>	1		
		<b>Total</b>	<b>2 Órdenes</b>	<b>10 Familias</b>	<b>26 Géneros</b>

**Cuadro 2.** Especies de reptiles y número de registros incluidos en la base de datos del Proyecto JF212.

<b>Orden</b>	<b>Suborden</b>	<b>Familia</b>	<b>Rótulos de fila</b>	<b>No de registros</b>	
Squamata	Sauria	Anguidae	<i>Abronia graminea</i>	1	
			<i>Barisia imbricata</i>	2	
			<i>Celestus rozellae</i>	1	
		Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	17	
			<i>Corytophanes hernandesii</i>	19	
			<i>Eublepharis inornata</i>	3	
		Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	3	
		Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	3	
		Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	2	
		Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	2	
			<i>Sceloporus bicanthalis</i>	1	
			<i>Sceloporus grammicus</i>	9	
			<i>Sceloporus internasalis</i>	7	
			<i>Sceloporus mucronatus</i>	2	
			<i>Sceloporus variabilis</i>	26	
			Polychrotidae	<i>Anolis alvarezdeltoroi</i>	1
				<i>Anolis barkeri</i>	77
				<i>Anolis biporcatus</i>	2
				<i>Anolis compressicauda</i>	150
				<i>Anolis laevis</i>	4
				<i>Anolis lemurinus</i>	2
				<i>Anolis pentaprion</i>	1
				<i>Anolis pygmaeus</i>	17
				<i>Anolis rodriguezii</i>	23
		<i>Anolis schiedii</i>		5	
		<i>Anolis sericeus</i>	7		
		<i>Anolis tropidonotus</i>	54		
		Scincidae	<i>Plestiodon brevirostris</i>	1	
			<i>Plestiodon lynxe</i>	2	
			<i>Plestiodon sumichrasti</i>	4	
<i>Scincella cherriei</i>	57				
<i>Scincella gemmingeri</i>	23				
Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	14			
Xantusiidae	<i>Lepidophyma pajapanensis</i>	2			
	<i>Lepidophyma tuxtlae</i>	4			
Xenosauridae	<i>Xenosaurus grandis</i>	2			

## Continuación del Cuadro 2...

Orden	Suborden	Familia	Especie	No de registros		
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Amastridium veliferum</i>	3		
			<i>Clelia scytalina</i>	6		
			<i>Coniophanes fissidens</i>	1		
			<i>Conopsis acuta</i>	1		
			<i>Conopsis lineata</i>	1		
			<i>Dendrophidion vinitor</i>	2		
			<i>Drymarchon melanurus</i>	1		
			<i>Drymobius margaritiferus</i>	1		
			<i>Geophis mutitorques</i>	2		
			<i>Geophis semidoliatus</i>	14		
			<i>Imantodes cenchoa</i>	16		
			<i>Lampropeltis triangulum</i>	1		
			<i>Leptodeira polysticta</i>	7		
			<i>Mastigodryas melanolomus</i>	3		
			<i>Ninia diademata</i>	10		
			<i>Ninia sebae</i>	6		
			<i>Oxyrhopus petola</i>	4		
			<i>Pliocercus elapoides</i>	1		
			<i>Rhadinaea cuneata</i>	1		
			<i>Rhadinaea decorata</i>	20		
			<i>Rhadinaea forbesi</i>	4		
			<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	4		
			<i>Sibon dimidiatus</i>	2		
			<i>Spilotes pullatus</i>	4		
			<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	2		
			<i>Tantillita lintoni</i>	1		
				Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	2
				Natricidae	<i>Thamnophis proximus</i>	1
					<i>Thamnophis scalaris</i>	3
					<i>Thamnophis sumichrasti</i>	5
				Typhlopidae	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	1
				Viperidae	<i>Atropoides nummifer</i>	1
					<i>Bothrops asper</i>	20
	<i>Crotalus triseriatus</i>	7				
Testudines	Cryptodira	Kinosternidae	<i>Kinosternon acutum</i>	1		
			<i>Kinosternon scorpioides</i>	1		
<b>Total</b>	<b>2 Órdenes,</b>	<b>3 Subórdenes,</b>	<b>17 Familias,</b>	<b>44 Géneros,</b>	<b>71 Especies,</b>	<b>707 Registros</b>

## DISCUSIÓN

Los productos generados durante el desarrollo del presente proyecto exceden los productos comprometidos en los objetivos particulares iniciales. Se entrega un 12% más de registros comprometidos y un 6% más de especies. Las diferencias estriban ligeramente en cuanto al número de especies por familia que inicialmente se estimó entregar. Por ejemplo, con respecto a los anfibios se propuso entregar información sobre 30 especies de anuros y 20 de caudados. Al final, se entregó información sobre 37 especies de anuros y de 19 especies de caudados. Con relación a los reptiles, originalmente se propuso entregar registros sobre 35 especies de serpientes, de 30 especies de saurios y de 5 especies de tortugas. La entrega final incluyó datos sobre 34 especies de serpientes, 35 especies de saurios y 2 especies de tortugas. En este sentido, la coincidencia entre los productos propuestos inicialmente y lo entregado al final podría considerarse muy alta.

El número de especies contenido en la base de datos corresponden al 15% de las especies de anfibios registradas en México y al 8% de las especies de reptiles del país, de acuerdo con la información reportada por Parra-Olea et al. (2014) y Flores Villela y García-Vázquez (2014), respectivamente. La complementariedad entre las dos regiones en cuanto a la composición de especies es muy alta, 84% para anfibios y 92% para reptiles (por la baja proporción de especies compartidas). Este hecho se podría relacionar con las diferencias ambientales de cada región, por ejemplo en la región de Chimalapas dominan los clima cálido-húmedos y los tipos de vegetación original son selva alta perennifolia y selva mediana, principalmente; mientras que las montañas del centro de Veracruz dominan los climas semicálido-húmedos en altitudes intermedias o los templados en las partes más altas, con tipos de vegetación original como bosque mesófilo de montaña o los bosques de coníferas, respectivamente. Adicionalmente, las diferencias históricas evolutivas de cada región también podrían ser una causa de la alta disimilitud observada en la composición de especies.

Los resultados muestran una base con una amplia representatividad taxonómica y de distribución espacial, con especies de 70 géneros y de 27 familias, aunque esta representatividad parece variar en función del grupo biológico y de la región. En la región montañosa del centro de Veracruz se detectó el mayor número a los anfibios, con un fuerte componente de salamandras, mientras que los reptiles fueron mayoritariamente registrados en la región de Chimalapas, esto sugeriría que la importancia de cada región estará en función del grupo biológico analizado.

Por otro lado, la base incluye información de 88 sitios o localidades de muestreo, se incluyen datos de algunas especies con distribución muy restringida, varias de ellas

consideradas endémicas a México o incluso de las regiones estudiadas. En este sentido la información aquí generada puede servir para focalizar los esfuerzos de muestreo y aumentar la eficiencia del trabajo cuando se pretenda estudiar especies de distribución restringida. Asimismo, dado que entre el conjunto de especies registradas en este trabajo existe una proporción importante de especie amenazadas de extinción, de acuerdo con la UICN (2014) o la NOM-059-SEMARNAT 2010 (SEMARNAT 2010), y que todos los datos están basados en observaciones recientes de ejemplares, la información aquí generada puede dar pauta para estudiar con mayor detalles aquellas especies mayormente amenazadas y en su momento protegerlas, incluyendo los espacios que habitan.

Finalmente, los productos generados en este proyecto contribuyen a mejorar el conocimiento sobre la biodiversidad de nuestro país y pueden servir para elaborar o implementar propuestas relacionadas con el manejo y la conservación de los anfibios y reptiles de México.

#### LITERATURA CITADA

- Campbell, J.A. 1998. Amphibians and reptiles of Northern Guatemala, the Yucatán, and Belize. University of Oklahoma Press. USA, 380 pp.
- Canseco-Márquez, L. & E. Pérez-Ramos, 1996. Informe final de salidas a la región de Chimalapas, Oaxaca: Herpetofauna. P. 26-36. En: Navarro S. A. & J. A. Meave del Castillo (resp.). Inventario general de flora y fauna de la región de Los Chimalapas, estado de Oaxaca. Facultad de ciencias. UNAM. 191 pp.
- Canseco-Márquez, L. & Gutiérrez-Mayén, G. 2010. Anfibios y reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. CONABIO, Cuicatlán, A.C., BUAP. México, D.F. 302 pp.
- Castillo-Campos G., S. Avendaño y M.E. Medina. 2011. Flora y vegetación. En: La Biodiversidad den Veracruz, estudio de estado vol.1. (ed. Cruz-Angón et al.). CONABIO, Gobierno de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México. pp:163-180.
- Duellman W. E. 1960. A Distributional Study of the Amphibians of the Isthmus of Tehuantepec, Mexico. University of Kansas Publications, Vol. 13, No. 2: 19-72
- Flores-Villela, O. & L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20:115-144.
- Flores-Villela, O. & U.O. García-Vázquez. 2014. Biodiversidad de reptiles en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: S467-S475.
- Flores-Villela, O., Mendoza-Quijano, F. & González, P. G. 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. Publicaciones Especiales del Museo de Zoología Número 10. UNAM, México, D.F.

- Gunther A. 1885. Reptilia and Batrachia, en *Biologia Centrali Americana*.
- Guzmán, G. S. 2011. *Anfibios y reptiles de Veracruz: guía ilustrada*. Gobierno del Estado de Veracruz, Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología. 231 pp.
- Heyer, W.R. et al. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press. Washington.
- Köhler, G. 2008. *Reptiles of Central America*. Herpeton Verlag Elke Kohler. Alemania, 400 pp.
- Köhler, G. 2011. *Amphibians of Central America*. Herpeton Verlag Elke Kohler. Alemania, 379 pp.
- Mendelson III, J. R. 1997. A New Species of Toad (Anura: Bufonidae) from the Pacific Highlands of Guatemala and Southern Mexico, with Comments on the Status of *Bufo valliceps macrocristatus*. *Herpetologica*, 53: 14-30
- Mendelson, J. R., III, and J. A. Campbell. 1994. Two new species of the *Hyla sumichrasti* group (Amphibia: Anura: Hylidae) from Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 107:398–409.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 78 pp.
- Ochoa-Ochoa, L. M. y O. A. Flores-Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM-CONABIO, México, D.F.: 211 pp.
- Ochoa-Ochoa, L. y O. Flores-Villela. 2011. Vertebrados: Endemismo de la herpetofauna: Análisis y Problemáticas. En: *La biodiversidad en Veracruz: Estudio del estado*. Volumen II. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología A.C. México. pp. 545-558.
- Parra-Olea, G. Flores-Villela, O. & C. Mendoza-Almeralla. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: S460-S466-
- Pineda, E. & J.M. Lobo. 2009. Assessing the accuracy of species distribution models to predict amphibian species richness patterns. *Journal of Animal Ecology* 78: 182-190.
- Rovito, S.M., Parra-Olea, G., Vásquez-Almazán, C.R., Papenfuss, T.J. and Wake, D.B. 2009. Dramatic declines in neotropical salamander populations are an important part of the global amphibian crisis. *Proceedings of the National Academy of Science of the USA*, 106: 3231–3236
- Sandoval-Comte A., E. Pineda & J.L. Aguilar-López. 2012. In search of critically endangered species: the current situation of two tiny salamander species in the Neotropical mountains of Mexico. *PLoS ONE*, 7(4): e34023e. doi:10.1371/journal.pone.0034023
- Sutherland, W.J. 1996. *Ecological Census Techniques: A Handbook*. Cambridge University Press. Cambridge, 336 pp.

SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, México, D.F

UICN (International Union for Conservation of Nature). 2014. Red List of Threatened Species. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) Consultado: Octubre 2014.

Wake DB 1987. Adaptive radiation of salamanders in Middle American cloud forests. *Annals of the Missouri Botanical Garden*.

Wake D.B. & Lynch J.F. 1976. The distribution, ecology, and evolutionary history of plethodontid salamanders in tropical America. *Bull Amer Mus Nat Hist LA*, 25: 1–65.