



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA



**CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES
DEL BOSQUE DE PINO-ENCINO, EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA,
SIERRA DE LOS AGUSTINOS, ACÁMBARO, GUANAJUATO**

TESIS

Que para obtener el Título de
Licenciado en Biología

PRESENTA

Edgar Salatiel Enríquez Ramos

DIRECTOR DE TESIS

M. en C. Tizoc Adrián Altamirano Álvarez

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A la UNAM, por abrirme las puertas para poder lograr mis metas y por el permitirme concluir mis estudios

A mis profesores por haberme compartido de su conocimiento que sin duda me es de gran utilidad, al M. en C. Tizoc Altamirano y la M. Marisela Soriano por su guía y recomendaciones a lo largo de este proyecto

A mis sinodales por las correcciones y sugerencias aportadas a éste escrito

A la Dirección de Ecología de Acámbaro, Guanajuato, por habernos permitido trabajar dentro del ANP y apoyarnos en varios aspectos, además a los guardabosques que nos acompañaron durante algunos de los recorridos

A mi familia que siempre estuvo para apoyarme en éste largo camino, gracias

ÍNDICE	
RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES	6
JUSTIFICACIÓN	7
ÁREA DE ESTUDIO	8
OBJETIVOS	8
MATERIALES Y MÉTODOS	14
RESULTADOS	17
DISCUSIÓN	30
CONCLUSIONES	36
LITERATURA CITADA	38
ANEXOS	44

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la zona de bosque de pino-encino en la Sierra de los Agustinos, Acámbaro, Guanajuato, con el objetivo de conocer la composición y riqueza de la herpetofauna. Para lo cual se realizaron muestreos mensuales, de noviembre de 2017 a agosto de 2018 (exceptuando algunos meses), en búsqueda de anfibios y reptiles. Para el polígono de estudio del ANP se obtuvo una riqueza de 13 especies (4 anfibios y 9 reptiles), éstas distribuidas en 2 órdenes, 8 familias y 9 géneros. Las familias mejor representadas fueron Hylidae y Phrynosomatidae; del total de las especies, las más abundantes fueron *Dryophytes eximius* y *Conopsis lineata*; las especies más frecuentes fueron *D. eximius*, *Sceloporus scalaris*, *Sceloporus grammicus*, *Barisia imbricata* y *C. lineata*. El micro-hábitat más utilizado por parte de la clase amphibia fue “sobre fango”, mientras que el más utilizado por la clase reptilia fue “bajo roca”. De acuerdo a la curva de acumulación de especies no se logró llegar a una asíntota, por lo que de haber continuado con los muestreos se podrían llegar a encontrar otras especies. La diversidad alfa para la zona de estudio fue de 0.82, encontrando una mayor diversidad en el mes de abril y la menor diversidad en el mes de noviembre. Del total de especies el 30% (cuatro especies) se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo la única categoría Sujeta a Protección Especial (Pr). En lo que concierne al endemismo el 69% (nueve especies) son endémicas a México, de éstas seis especies presentan una amplia distribución dentro del país y tres especies endémicas a nivel regional, específicamente de la provincia del Eje Neo-volcánico Transversal, ninguna especie presenta un endemismo a nivel estatal. Además, se agregan al listado taxonómico de la Dirección de Recursos Naturales, cuatro especies no registradas con anterioridad (*Sceloporus aeneus*, *Plestiodon copei*, *Incilius occidentalis* y *Spea multiplicata*), cuya presencia muestra lo necesario de estos estudios y de lo mucho que falta por conocer.

Palabras clave: diversidad, anfibios, reptiles, Acámbaro, Guanajuato, México

INTRODUCCIÓN

La diversidad herpetofaunística de México constituye uno de los elementos más importantes del país, compuesta por 898 de reptiles y 394 especies de anfibios (10% de la herpetofauna mundial), del cual un 60% es endémica de México, razón de ser considerado como país megadiverso. Esta diversidad es explicada por la variada topografía, la historia geológica, la amplia diversidad de climas y la zona de contacto de las áreas biogeográficas de América (neártica y neotropical) (Flores, 1993 a; Méndez de la Cruz *et al.*, 2009; García *et al.*, 2014; Parra *et al.*, 2014; Johnson *et al.*, 2017).

El conocimiento de la riqueza de especies de anfibios y reptiles ha sido motivo de significativas aportaciones científicas. Por sus factores taxonómicos, biogeográficos, de comportamiento y ecológicos, estos grupos resultan indispensables en el buen funcionamiento de los ecosistemas, ya que en su mayoría son consumidores secundarios, manteniendo a otras poblaciones animales a niveles adecuados y a su vez son consumidos por distintos depredadores, permitiendo así el flujo energético; por lo cual es importante generar conocimiento sobre la composición y distribución de la herpetofauna, ya que esta es una herramienta esencial para una buena planificación de estrategias y acciones de conservación (Casas, 1982; Vite *et al.*, 2010; Medina *et al.*, 2011).

A la fecha la herpetofauna de México es una de las más diversas del mundo; los estados con los valores más altos, tanto de reptiles como de anfibios son: Oaxaca, Chiapas y Veracruz, mientras que los que presentan valores menores: Tlaxcala, Distrito Federal, Guanajuato, Baja California Sur y Zacatecas (Flores y García, 2014; Parra *et al.*, 2014).

Actualmente la herpetofauna tanto mundial como del país, se encuentra amenazada por factores como el deterioro del ambiente, introducción de especies exóticas, sobreexplotación, contaminación ambiental, enfermedades, entre otras, causando que un número considerable de anfibios y reptiles se encuentren en riesgo (Blaustein y Kiesecker, 2002; Chávez, 2014; García *et al.*, 2014).

En consecuencia, fueron creadas las Áreas Naturales Protegidas (ANP), para preservar la belleza escénica natural; sin embargo, debido al incremento en la pérdida de la biodiversidad

la perspectiva fue modificada y actualmente juegan un papel crucial en la conservación de la biodiversidad; en México se han convertido en el principal instrumento para la conservación *in situ*. Dentro del estado de Guanajuato se encuentra un gran número de éstas, desafortunadamente, en la mayoría de ellas la información sobre listados carece de actualización (Conacyt s/f; Casas y Aguilar, 2004; Ramírez *et al.*, 2016; Santoscoy, 2016).

ANTECEDENTES

El estado de Guanajuato cuenta con algunos estudios sobre herpetofauna en distintas zonas, sin embargo, para el ANP “Sierra de los Agustinos”, en el municipio de Acámbaro éstos son escasos, por lo que para el presente trabajo se tomaron en cuenta como antecedentes estudios con una vegetación similar a la del área de estudio.

Mendoza *et al.*, (2001), presentan un listado herpetofaunístico de la sierra Santa Rosa, Guanajuato donde registraron 31 especies (11 anfibios y 20 reptiles) entre los cuales se encuentran: *Dryophytes eximius*, *D. arenicolor*, *Barisia imbricata*, *Sceloporus grammicus*, *S. torquatus*, *Conopsis nasus*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Crotalus aquilus*, *C. molossus*, mismas reportadas (Instituto de Ecología del Estado 2004) para el ANP Sierra de los Agustinos.

Ramírez (2008), realizó un estudio sobre diversidad y riqueza de la herpetofauna del Parque Nacional El Chico, Hidalgo, realizando muestreos en seis tipos de vegetación, mencionando que, para el bosque de encino, se obtuvo la mayor riqueza de especies con 10 organismos, además que uno de los microhábitats más usado por los organismos fue bajo rocas.

Medina *et al.*, (2011) realizaron un inventario herpetofaunístico, en 6 tipos de vegetación en el municipio de Tacámbaro, Michoacán, registrando un total de 21 especies de anfibios y 58 de reptiles, siendo que para el bosque de pino-encino obtuvieron 17, para el bosque de encino 13, y para el bosque de pino 12.

Cruz y Ramírez (2012), realizaron un estudio sobre diversidad de reptiles en el estado de Hidalgo, en tres tipos de vegetación, uno de los cuales fue bosque de pino-encino, registrando una riqueza de 12 especies y para el bosque de encino, 13 especies, entre las que se encuentran: *B. imbricata*, *S. torquatus*, *C. lineata*, *T. cryptopsis*, *T. eques*, mismas reportadas para el ANP Sierra de los Agustinos (Instituto de Ecología del Estado 2004).

Hernández y Ramírez (2013), realizaron un estudio de distribución de la herpetofauna en cuatro tipos de vegetación del estado de Hidalgo, obteniendo 35 especies en el bosque de pino-encino.

El Instituto de Ecología de Guanajuato (2014), presentó un listado de la fauna presente en el ANP Sierra de los Agustinos, enlistando tres especies de anfibios: *D. arenicolor*, *D. eximius*, *Lithobates montezumae*; y 16 reptiles: *B. imbricata*, *S. grammicus*, *S. scalaris*, *S. torquatus*, *Anolis nebulosus*, *Boa constrictor*, *C. lineata*, *C. nasus*, *Lampropeltis triangulum*, *Coluber flagellum*, *C. mentovarius*, *Storeria storerioides*, *T. cyrtopsis*, *T. eques*, *C. aquilus* y *C. molossus*.

La Dirección de Recursos Naturales (2014), reporta que de los 16 reptiles en el ANP Sierra de los Agustinos siete son endémicos y nueve se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT, 2010 y para los anfibios reportan que, de las tres especies, dos son endémicos y uno se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Leyte *et al.* (2016), analizaron la diversidad de anfibios y reptiles del cerro del Veinte, Irapuato, Guanajuato, registrando 23 especies (seis anfibios y 17 reptiles), de las cuales entre los anfibios más abundantes se encuentra *D. eximius* y para reptiles *S. torquatus*, *C. nasus*, *C. molossus*, mismas reportadas también para el ANP Sierra de los Agustinos.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de la gran riqueza herpetológica de México el conocimiento sobre este grupo de organismos es escaso, sin embargo, en los últimos años el número y calidad de los estudios ha incrementado, no obstante la información generada sigue siendo insuficiente y en muchas ocasiones carece de actualización, siendo el caso del ANP “Sierra de Los Agustinos” en el municipio de Acámbaro, Guanajuato, por lo que se hace necesario contribuir a la actualización de listados sobre diversidad herpetofaunística, para así conocer aspectos puntuales como su distribución, ecología, estado de conservación, entre otros.

OBJETIVOS

Objetivo general

Contribuir al conocimiento de los anfibios y reptiles del ANP “Sierra de los Agustinos”, de la zona de bosque de pino-encino, dentro del municipio de Acámbaro, Guanajuato

Objetivos específicos

- Determinar la riqueza específica, diversidad alfa de la herpetofauna del ANP
- Estimar la abundancia relativa y la utilización de los micro-hábitats
- Identificar las especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) (SEMARNAT 2010)
- Determinar la endemidad de la herpetofauna del ANP
- Elaborar mapas del área de estudio y de distribución de especies dentro de la zona de muestreo
- Realizar las fichas descriptivas para cada especie presente en el área de estudio del ANP Sierra de los Agustinos

ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación

El ANP “Sierra de los Agustinos” declarada como área de uso sustentable, está ubicada en la parte sureste del estado de Guanajuato, justo en el vértice que divide políticamente los municipios de Acámbaro, Jerécuaro y Tarimoro, el cual comprende una superficie de 19,246 hectáreas (Instituto de Ecología del Estado, 2004). El ANP se localiza al norte de la cabecera municipal de Acámbaro, Guanajuato, donde el polígono definido cuenta con una superficie total

de 200 hectáreas (Figura 1); la superficie del área de estudio representa el 1.03% del Área de Uso Sustentable de la Sierra de los Agustinos.

Localización del polígono de estudio, dentro del ANP "Sierra de los Agustinos"

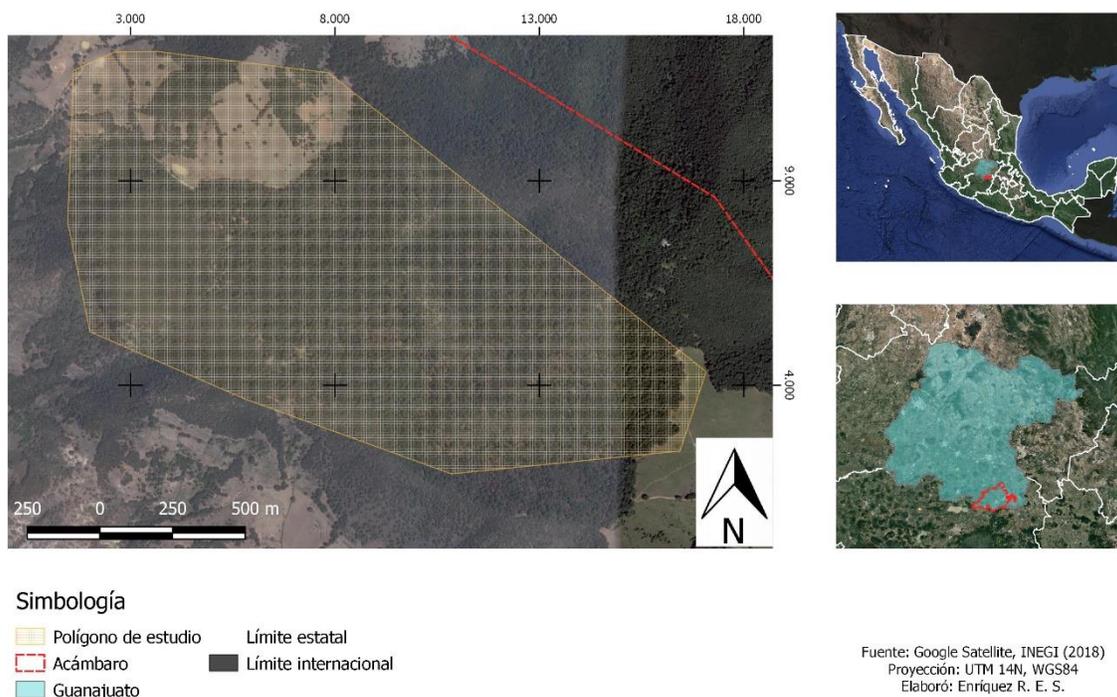


Figura 1. Localización del polígono de estudio, dentro del ANP “Sierra de los Agustinos”, Acámbaro, Guanajuato

Geología

La Sierra de los Agustinos está ubicada en la provincia del Eje Neovolcánico Transversal, caracterizada por la presencia de valles intermontañosos, dentro de las sub-provincias de sierras volcánicas y lagos del centro, delimitados por volcanes tipo escudo, producto de una intensa actividad volcánica, además de volcanes de forma cónica compuestos por rocas basálticas y andesíticas del Terciario Superior y por grandes fallas de alcance tanto local como regional (Villaseñor, 2008). Esta sierra pertenece al sistema de volcanes con elevaciones medianas y grandes, con relieve generalmente escarpado y quebrado, con pendientes de hasta el 100% en algunas zonas, y en otras, con predominancia de lomeríos y valles; un poco más del 80% de la superficie se encuentra asentada sobre rocas ígneas extrusivas, las cuales

soportan coberturas de bosque de pino-encino, con vegetación secundaria (Cruz y Tenorio, 2008).

Uso de suelo y vegetación

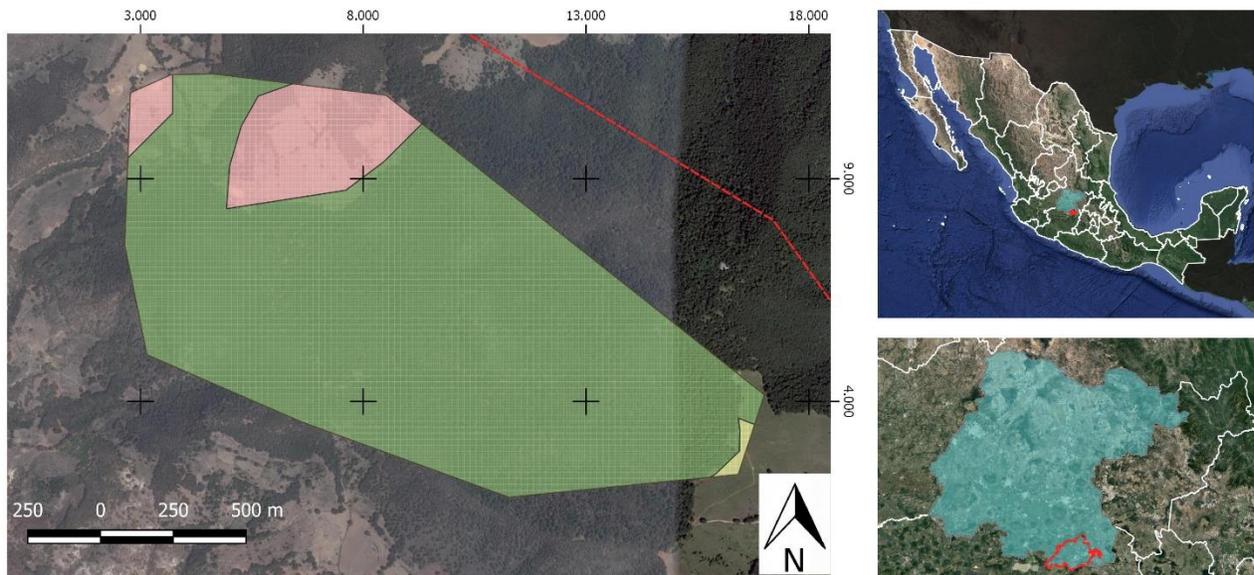
La Sierra de los Agustinos se caracteriza por sus ecosistemas de bosque de encino, distribuidos por arriba de los 2,100 msnm, con un moderado grado de perturbación, también se presentan zonas con bosque tropical caducifolio y bosque de pino-encino (SEMARNAT, 2008).

Se resumen los tipos de uso de suelo y la vegetación dentro del ANP, superficies y porcentajes ocupados por clase (cuadro 1); cabe mencionar que, dentro del área de muestreo, únicamente se trabajó en el bosque de pino-encino, sin embargo, es importante reconocer los demás tipos de vegetación existentes dentro de toda la extensión del ANP (Gobierno del Estado de Guanajuato 2002) (figura 2).

Cuadro 1. Superficie y porcentaje de las clases de uso de suelo y vegetación (Villaseñor, 2008)

Uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje
Agricultura de temporal	430.69	9.88
Bosque de encino	455.36	10.45
Bosque de encino con matorral subtropical	798.47	18.34
Bosque de encino con vegetación secundaria	507.53	11.65
Bosque de encino-pino	154.32	3.41
Matorral subtropical	105.11	2.43
Matorral subtropical con vegetación secundaria	1119.43	25.70
Pastizal inducido	192.14	4.41
Zonas urbanas	73.37	1.68
Bosque de pino	520.76	11.95

Uso de suelo y vegetación del polígono de estudio, dentro del ANP "Sierra de los Agustinos"



Simbología

- | | | |
|-----------------------|---------------------|----------------------|
| Agricultura | Polígono de estudio | Límite estatal |
| Bosque de pino-encino | Acámbaro | Límite internacional |
| Pastizal inducido | Guanajuato | |

Fuente: Google Satellite, INEGI (2014, 2018)
 Proyección: UTM 14N, WGS84
 Elaboró: Enriquez R. E. S.

Figura 2. Uso de suelo y vegetación dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

Edafología

La estructura de los suelos que constituyen el área son predominantemente del tipo vertisol pélico y feozem calcárico de una textura fina en fase lítica y solo en la parte sur se encuentra una porción de feozem háplico, vertisol pélico y luvisol, de textura mediana en fase lítica (SEMARNAT, 2008), sin embargo, dentro del polígono de estudio los suelos presentes corresponden a luvisol plántico y luvisol vértico (figura 3).

Edafología del polígono de estudio, dentro del ANP "Sierra de los Agustinos"

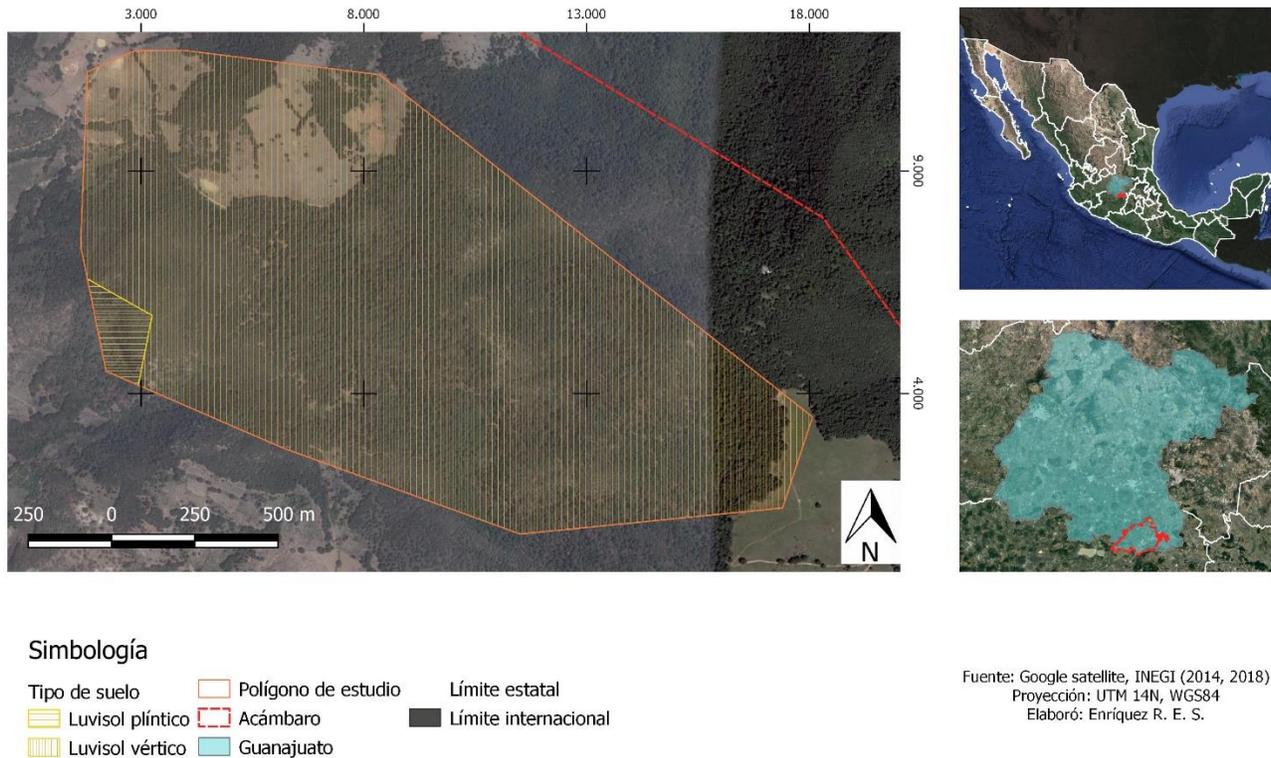


Figura 3. Edafología correspondiente al polígono de estudio, dentro del ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

Hidrología

De acuerdo con el Ordenamiento Ecológico del estado de Guanajuato (1997), La Sierra de los Agustinos pertenece a la Región Hidrográfica 12 (Río Lerma Santiago), Distrito de Riego 11, cuenca del Alto Río Lerma, subcuenca RH12-Ba (Presa Solís-Salamanca), cuya área abarca 2,420 kilómetros cuadrados. A la vez se registran diversos arroyos, conocidos como "Piedras Anchas", "El Tejocote", "El Chilar", "Las Adjuntas", "El zarcillo", "Caparrosa", "Río Amarillo", "Barranca de Pacheco", "El Pinacate", "Maconi de Agustinos" y "El Zarzalillo" (Villaseñor, 2008; Instituto de Ecología del Estado, 2004).

Clima

El clima predominante es templado subhúmedo, con una temperatura promedio anual entre 12° y 20° C, con lluvias en verano e invierno seco y precipitación media anual de 800 mm (Instituto de Ecología del Estado, 2004).

Vegetación

Se tienen registradas un total de 97 especies de plantas, pertenecientes a 33 familias; y a la vez se reconoce la existencia de cuatro tipos de bosques naturales, cuatro tipos de matorrales, dos tipos de pastizales, los inducidos y los naturales y las áreas de cultivo; sin embargo, como ya se mencionó anteriormente en el rubro de uso de suelo y vegetación, únicamente se realizó los muestreos en el área de bosque de pino-encino.

Catalogados como bosques naturales, se describen cuatro tipos: bosque de encino-pino; bosque de encino; bosque de encino arbustivo; y bosque tropical caducifolio.

Bajo la clasificación de matorrales, se incluyen a las coberturas vegetales compuestas generalmente por el género *Acacia*, especie pionera y de gran adaptabilidad, que aparece después de profundas intervenciones; a continuación, se presentan los cuatro tipos: matorral rosetófilo; matorral crassicaule; matorral espinoso; y matorral sub-inerme.

Por otra parte, los pastizales presentan una tendencia que va hacia el aumento en superficie, ya que desplazan los demás tipos de vegetación, siendo los siguientes dentro de la categoría: pastizal inducido; y pastizal natural.

Finalmente, se señalan las áreas agrícolas, como otro tipo de cobertura vegetal importante en el área, en donde los cultivos principales son el maíz, el frijol, el trigo y la avena, entre otros (Villaseñor 2008).

MATERIALES Y MÉTODOS

Trabajo de campo

El estudio se llevó a cabo de noviembre de 2017 a agosto de 2018, con muestreos de uno a tres días por mes, dentro de la zona de bosque de pino-encino del ANP Sierra de los Agustinos, en el municipio de Acámbaro, Guanajuato, realizando transectos de distancia variable, recorriendo caminos, brechas, y cuerpos de agua. Se realizaron búsquedas aleatorias en los distintos micro-hábitats: bajo y sobre hojarasca, suelo, bajo rocas, en troncos, en huecos y hendiduras, entre otros (Casas, 1991).

Los organismos fueron identificados en campo por conocimiento previo, así como con el uso de claves especializadas (Casas y McCoy 1979; Ramírez *et al.*, 2009; Canseco y Gutiérrez 2010; Ramírez *et al.*, 2014), las coordenadas se obtuvieron con ayuda de un GPS marca Garmin, con el fin de conocer su distribución dentro del polígono de estudio, el registro de los organismos fue por captura directa, siendo está mediante la búsqueda por recorridos, búsqueda en micro-hábitats, uso de ganchos herpetológicos y uso de binoculares (Manzanilla y Péfaur, 2000).

A cada organismo se le registró la actividad en el momento de observación (p.e. cantando, en amplexo o reposo). Para ambos grupos de vertebrados se llenó un formato, anotando los datos para la caracterización del micro-hábitat (bajo roca, bajo troncos, entre grietas, sobre tronco, sobre pasto, sobre roca, sobre hojarasca, sobre fango), por otra parte, fueron catalogados como: acuáticos, arbóreos (activos en troncos, ramas, hojas), terrestres (activos en hojarasca, bajo troncos y piedras), diurnos o nocturnos (Vargas y Aponte, 2016).

Trabajo de gabinete

Lista sistemática

Se realizó el listado sistemático de las especies encontradas por Clase, Orden, Familia, Género y Especie, de acuerdo a la nomenclatura taxonómica de CONABIO (2011) y CONABIO (2012).

Curva de acumulación de especies

Se realizó una curva de acumulación de especies para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo, así una vez se haya alcanzado la asíntota, esto corresponderá teóricamente, con el número total de especies dentro de la zona de estudio (Villarreal *et al.*, 2004).

Abundancia relativa

Con los datos obtenidos del número de observaciones por especie, se estimó la Abundancia Relativa, para los diferentes muestreos, a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Abundancia Relativa} = \frac{\text{No. de organismos de 1 sp.}}{\text{No. de organismos de todas las spp.}} \times 100$$

Categorías de abundancia

Las categorías fueron determinadas mediante los registros de todos los organismos, siguiendo los criterios empleados por Hernández (1989) en Valdespino (1998), éstas fueron:

- Rara _____ 1 o 2 ejemplares
- Común _____ 3 a 5 ejemplares
- Abundante _____ Más de 5 ejemplares

Frecuencia relativa

La frecuencia relativa se calculó de forma individual por especies, con el fin de conocer su representatividad a lo largo de los muestreos, según la propuesta por Mendoza (1990) en Rodríguez-Miranda (2012):

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{No. de muestreos en los que se registró una sp.}}{\text{No. de muestreos totales}} \times 100$$

Los valores obtenidos de esta ecuación, irán de 0 a 100; mientras más cercano a 100, indica una mayor frecuencia, por lo que se emplearon las siguientes categorías:

- Muy frecuente _____ 76-100
- Frecuente _____ 51-75
- Poco frecuente _____ 26-50
- Esporádico _____ 0-25

Categorías de riesgo

Para conocer las categorías de riesgo de cada especie se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010, utilizando las siguientes categorías: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazada (A) y Sujetas a protección especial (Pr) (SEMARNAT 2010).

Endemismos

Se siguió el criterio de Aguilar *et al.* (1997), donde toma en cuenta los siguientes tipos: A nivel estatal, a nivel regional (Eje Neo-volcánico, porciones de la Sierra Madre del Sur, cuenca alta del Río Balsas, etc.), endémicos de amplia distribución, pero exclusivos para el país y por último de amplia distribución en México llegando más allá de sus fronteras.

Diversidad alfa

Para conocer la diversidad alfa (α), se utilizó el índice de diversidad de Simpson (Rocha *et al.*, 2010) a partir de la siguiente fórmula:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S \left[\frac{ni(ni-1)}{N(N-1)} \right]$$

Donde:

D= Índice de diversidad

ni= # de individuos de la especie i en la muestra

N= # total de individuos en la muestra

S= # de especies de la muestra

Mapas de área de estudio y distribución de especies

Los mapas correspondientes se realizaron con el programa QGIS 3.8.2. “Zanzibar”, con el fin de identificar: el polígono de estudio, el uso de suelo y vegetación, la edafología y los de distribución de especies presentes en el Anexo I.

Fichas descriptivas

Las fichas descriptivas de las especies se realizaron a partir de consulta bibliográfica, presente en Ramírez *et al.*, (2009), Balderas *et al.*, (2014) y Ramírez *et al.*, (2014), con el fin de obtener datos como: nombre científico, descripción, historia natural y distribución; por otro lado, las fotos presentes de cada especie, fueron tomadas de los organismos capturados durante cada muestreo y son de autoría propia.

RESULTADOS

Listado herpetofaunístico

Durante el período de muestreo se registraron 40 organismos de anfibios, distribuidos en un orden, tres familias, tres géneros y cuatro especies (Cuadro 2); y 195 organismos de reptiles, distribuidos en un orden, cinco familias, seis géneros y nueve especies (Cuadro 3).

Cuadro 2. Arreglo taxonómico de anfibios encontrados durante los muestreos en la zona de bosque de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Dryophytes</i>	<i>Dryophytes arenicolor</i>
				<i>Dryophytes eximius</i>
		Bufonidae	<i>Incilius</i>	<i>Incilius occidentalis</i>
		Scaphiopodidae	<i>Spea</i>	<i>Spea multiplicata</i>

Cuadro 3. Arreglo taxonómico de reptiles encontrados durante los muestreos en la zona de bosque de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus grammicus</i>
				<i>Sceloporus scalaris</i>
				<i>Sceloporus torquatus</i>
				<i>Sceloporus aeneus</i>
		Anguidae	<i>Barisia</i>	<i>Barisia imbricata</i>
		Scincidae	<i>Plestiodon</i>	<i>Plestiodon copei</i>
		Colubridae	<i>Conopsis</i>	<i>Conopsis lineata</i>
			<i>Storeria</i>	<i>Storeria storerioides</i>
		Viperidae	<i>Crotalus</i>	<i>Crotalus aquilus</i>

De éstas 13 especies, cuatro pertenecen a la clase Amphibia, equivalente al 17% de la herpetofauna registrada para el ANP Sierra de los Agustinos, mientras que la clase Reptilia fue más representativa alcanzando un total de nueve especies, equivalente al 83% (Figura 4).

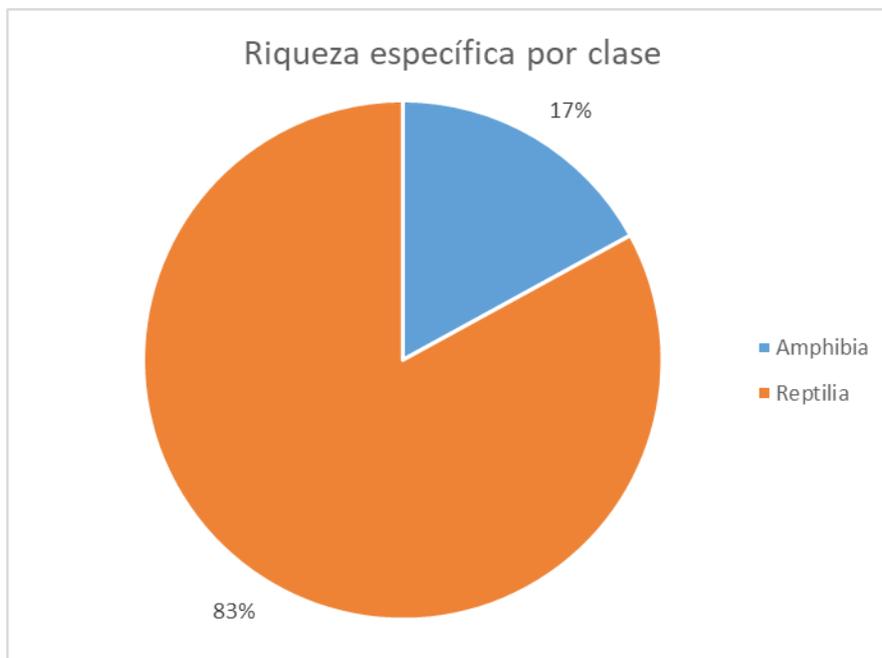


Figura 4. Riqueza específica porcentual por clase de la herpetofauna de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

La familia más representativa de la herpetofauna fue Phrynosomatidae con cuatro especies (30%), seguida de Colubridae e Hylidae dos especies (15%), Anguidae, Scincidae, Viperidae, Scaphiropodiadae y Bufonidae con una especie (8%) (Figura 5).

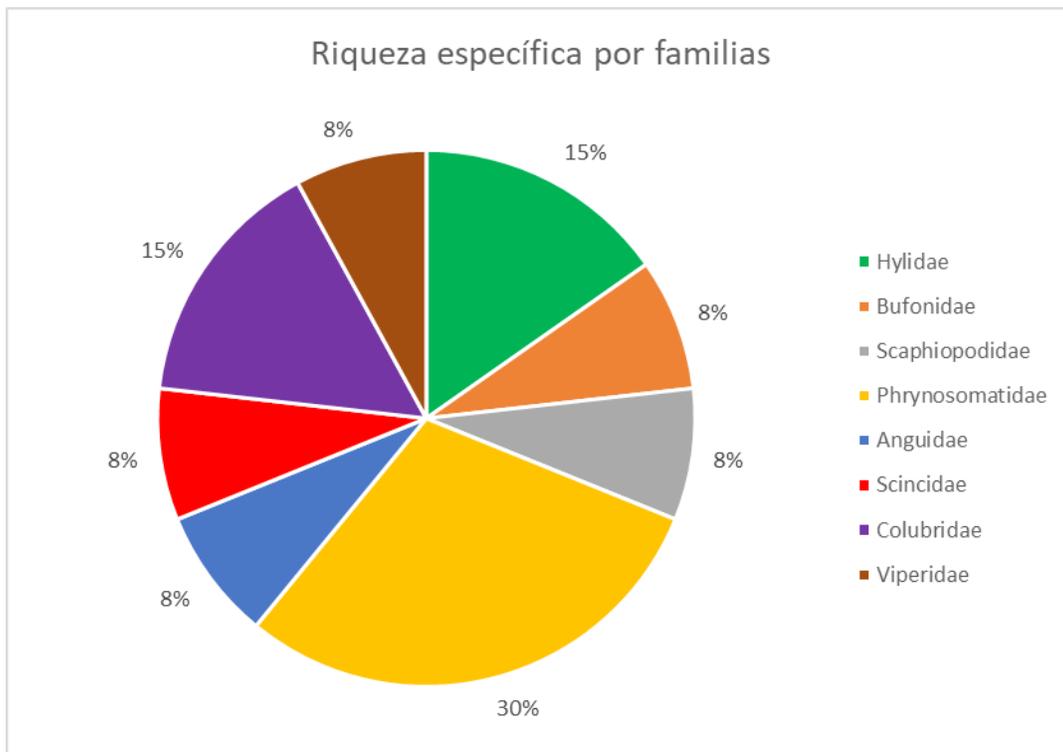


Figura 5. Riqueza específica de familias de la herpetofauna del ANP

Abundancia Relativa

En el presente estudio pudo observarse una totalidad de 235 organismos, repartidos en 40 anfibios y 195 reptiles, por el motivo de no presentar la misma abundancia, éstas se agruparon en tres categorías: para la categoría de abundante, ésta estuvo representada por el 69% (9 spp.), siendo: *S. torquatus*, *S. grammicus*, *S. aeneus*, *S. scalaris*, *B. imbricata*, *S. storerioides*, *C. lineata*, *D. eximius* y *D. arenicolor*; para la categoría de común se obtuvo un valor de 8% (1 sp.), siendo *S. multiplicata* la única dentro de ésta categoría; por último dentro de la categoría de rara se obtuvo un valor de 23% (3 spp.) y las especies dentro de ésta fueron: *P. copei*, *C. aquilus* e *I. occidentalis* (Figura 6 y Anexo II).

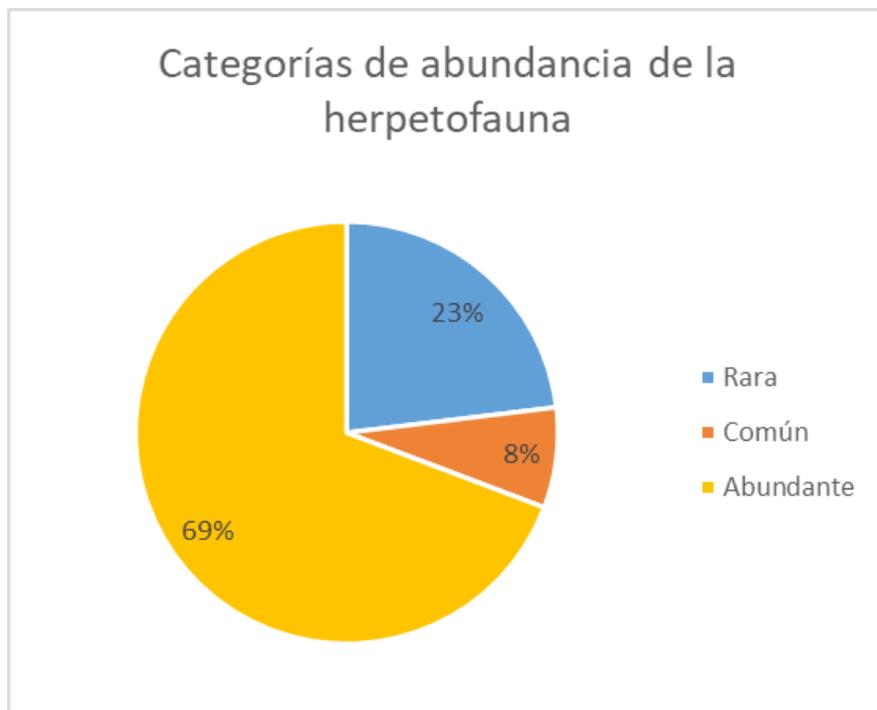


Figura 6. Categorías de abundancia relativa para la herpetofauna de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Para el caso de los anfibios dos especies se encuentran en la categoría de Abundante; donde *D. eximius* presentó la mayor abundancia relativa con 11.06% y *D. arenicolor* con el 3.82%, *S. multiplicata* se encuentra en la categoría Común con el 1.27% y por último *I. occidentalis* dentro de la categoría Rara con el 0.85% (Figura 7).

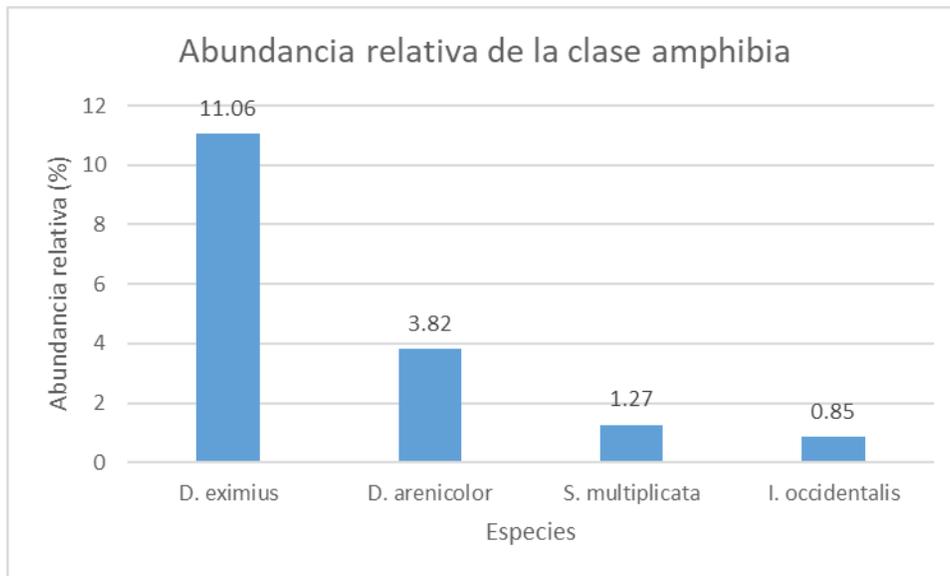


Figura 7. Abundancia relativa de las especies de anfibios de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Para los reptiles el 78% de las especies registradas pertenecen a la categoría de abundante (7spp.), donde *C. lineata* obtuvo un 20.85% de abundancia relativa en contraste con *S. scalaris* que obtuvo un 19.57%, seguido de *S. aeneus* con el 17.44%, mientras que las especies menos abundantes fueron *P. copei* y *C. aquilus* representando menos de 1% (una sp.) (Figura 8).

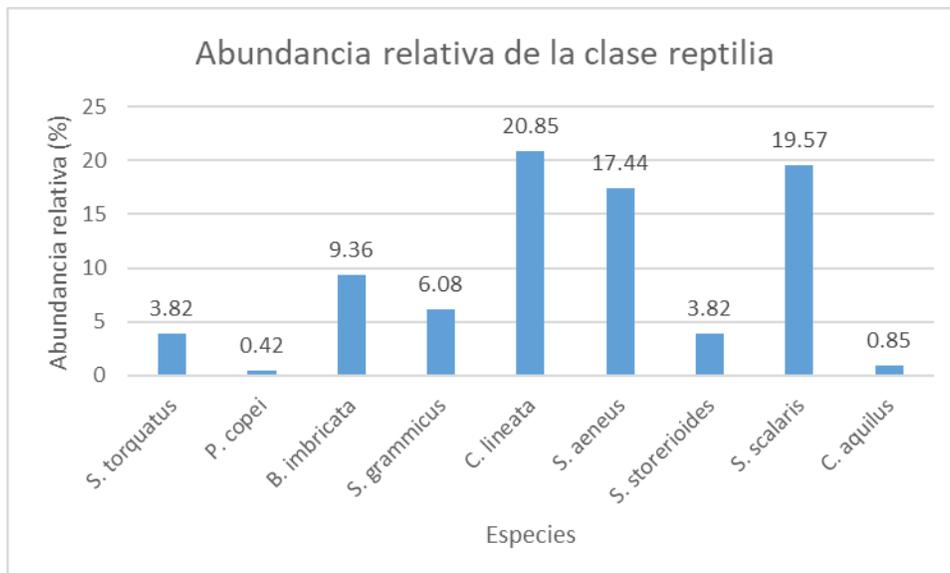


Figura 8. Abundancia relativa de las especies de reptiles de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Por otra parte, los meses con la mayor abundancia fueron marzo con un registro de 68 organismos (28.93%), seguido de mayo y agosto con un registro de 41 organismos (17.44%); mientras que los meses con menor abundancia fueron abril registrando un total de 15 organismos (6.38%) y por último noviembre cinco organismos (2.12%) (Figura 9).

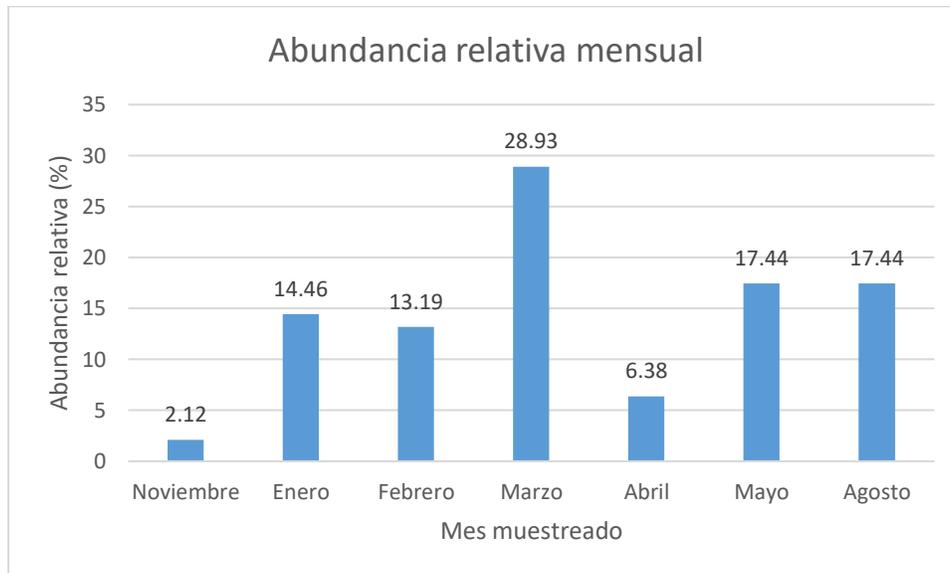


Figura 9. Abundancia relativa por mes de muestreo de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Frecuencia relativa

De acuerdo a los valores de frecuencia el 46% de la herpetofauna corresponde a la categoría de Muy Frecuente (6 spp.) dentro de las cuales se encuentran: *D. eximius*, *S. grammicus*, *C. lineata*, *D. arenicolor*, *S. scalaris* y *B. imbricata*; frecuente con un 23% (3 spp.), *S. torquatus*, *S. aeneus* y *S. storerioides*; poco frecuente con el 8% (1 sp.), *C. aquilus*; y esporádico con un 23% (3 spp.), agrupando en la categoría a: *P. copei*, *S. multiplicata* e *I. occidentalis* (Figura 10 y Anexo III).

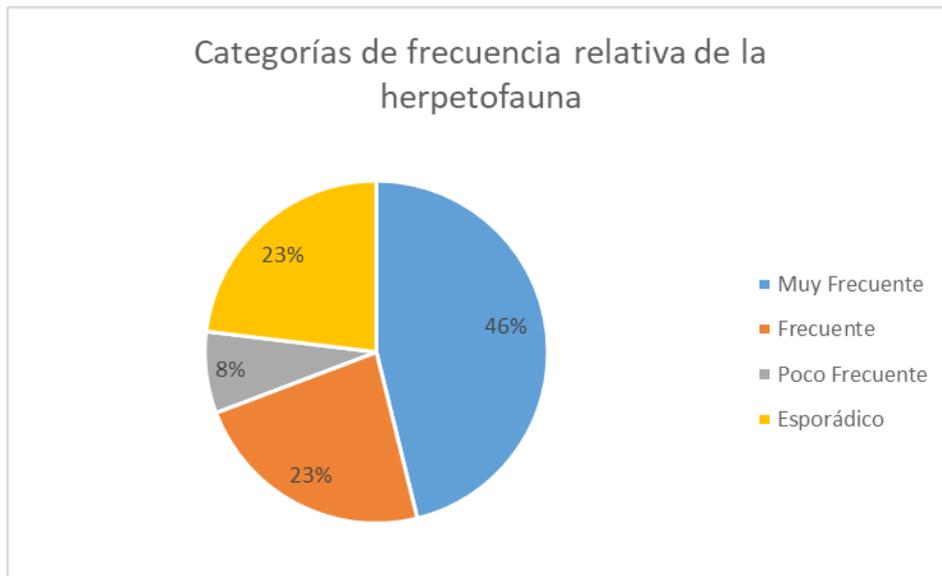


Figura 10. Categorías de frecuencia relativa para la herpetofauna de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Para el caso de los anfibios *D. eximius* resultó ser la más frecuente, debido a que se registró en todos los muestreos, seguido de *D. arenicolor* que se registró en seis muestreos (85.71%) y por último *S. multiplicata* e *I. occidentalis*, presentes en uno de los muestreos (14.28%) (Figura 11).

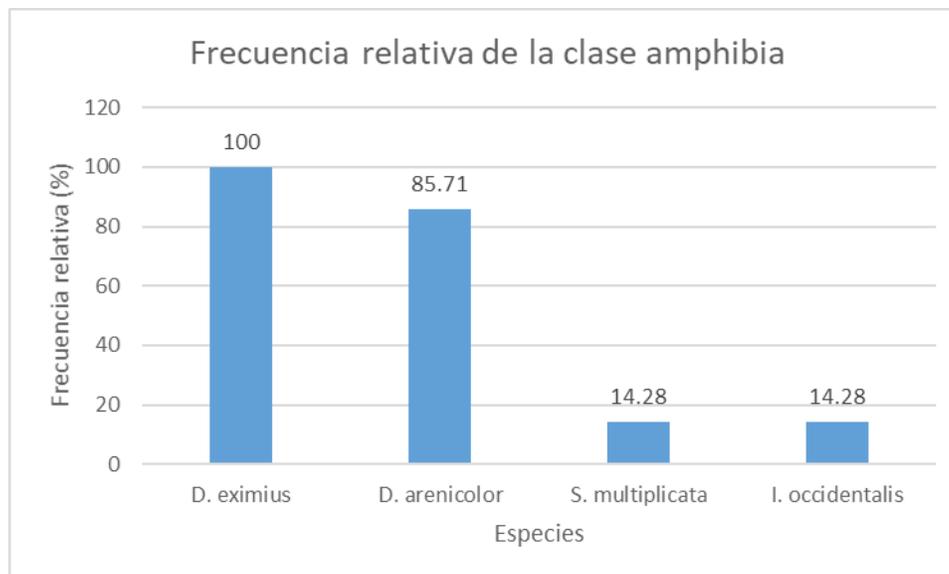


Figura 11. Frecuencia relativa de las especies de anfibios de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Para el caso de los reptiles cuatro especies resultaron ser las de mayor frecuencia, ya que se registraron en seis de los siete muestreos: *S. scalaris*, *B. imbricata*, *S. grammicus* y *C. lineata* con un valor de 85.71%, mientras que las de menor frecuencia resultaron ser *C. aquilus* con registros en dos muestreos (28.57%) y *P. copei* la cual solo se registró en un muestreo (14.28%). (Figura 12).

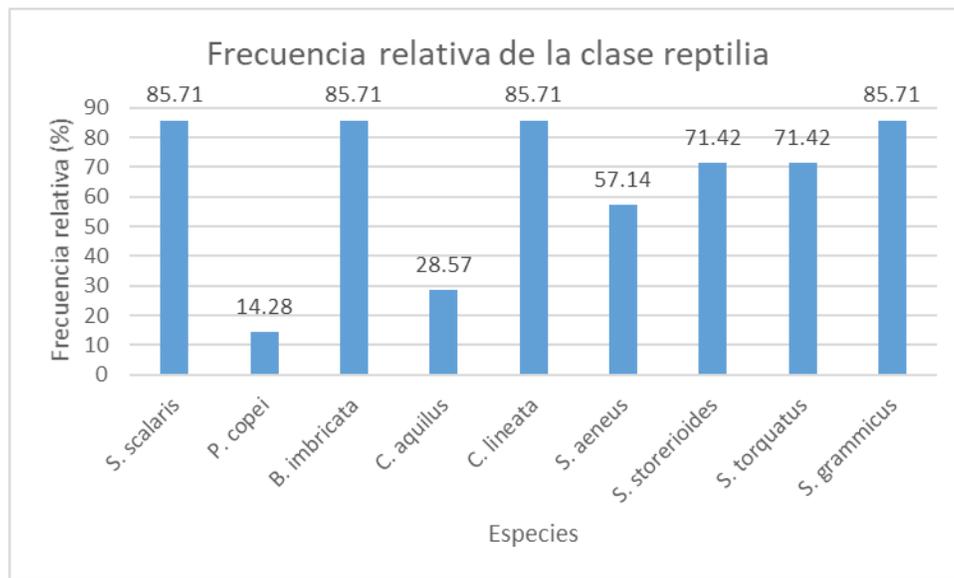


Figura 12. Frecuencia relativa de especies de reptiles de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Micro-hábitat

Así mismo, se presenta la gráfica de uso de micro-hábitat por parte de los anfibios en el momento de su observación, donde el más utilizado fue “sobre fango”, seguido de “entre grieta”, después “bajo roca y por último “sobre hojarasca” y “sobre pasto” (Figura 13).

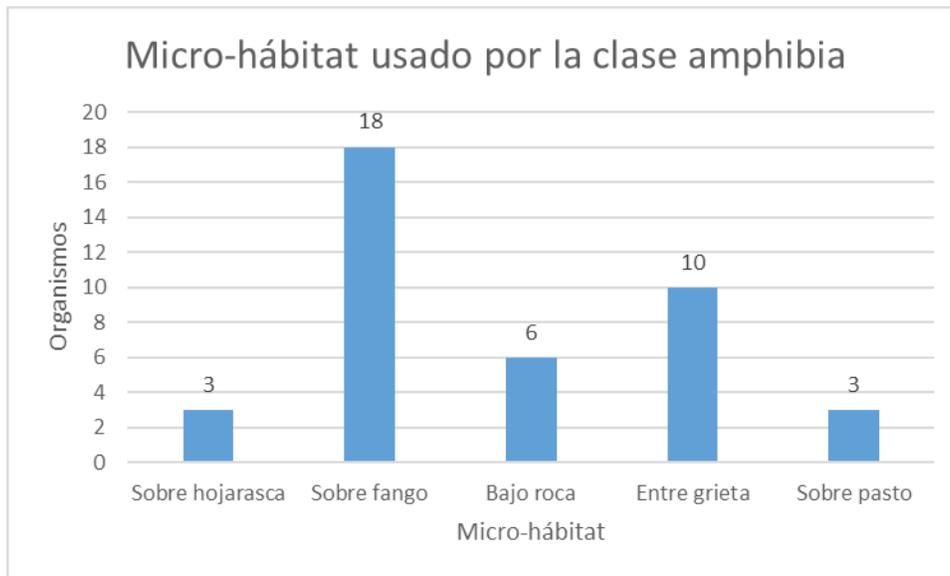


Figura 13. Uso de micro-hábitat por anfibios de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Para el caso de los reptiles se observa que, en el uso de micro-hábitat, donde el más utilizado fue “bajo roca”, seguido de “sobre pasto”, después “sobre roca”, posteriormente “sobre hojarasca”, seguido de “sobre tronco” y por último “entre grieta” (Figura 14).

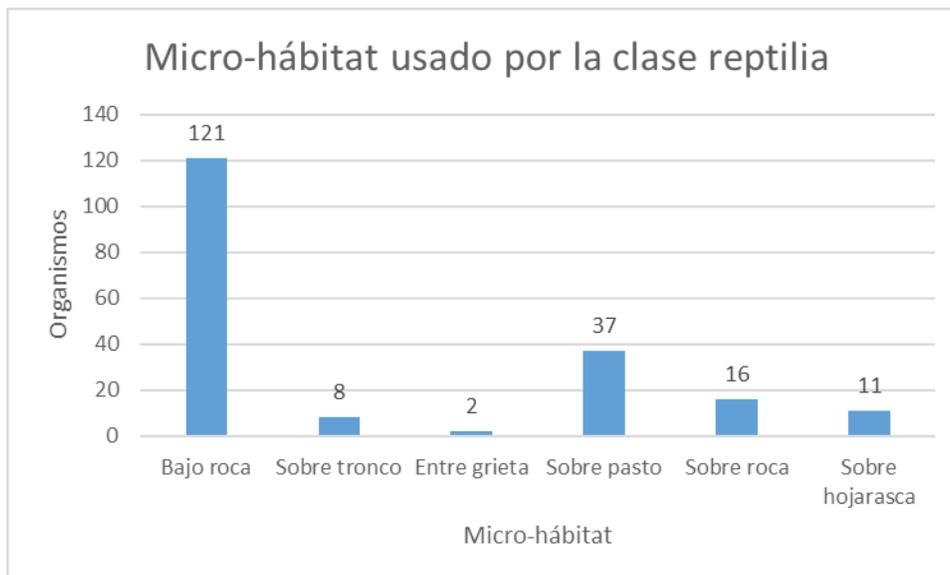


Figura 14. Uso de micro-hábitat por reptiles de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Además, se realizó el gráfico a manera de porcentaje, donde se pudo observar que la herpetofauna optó por ocupar mayormente el micro-hábitat “bajo roca”, pues más del 50% lo ocupó, a éste le siguió “sobre pasto” con un 18%; mientras que los menos utilizados fueron “entre grieta” con un 4% y “sobre tronco” con 3% (Figura 15).

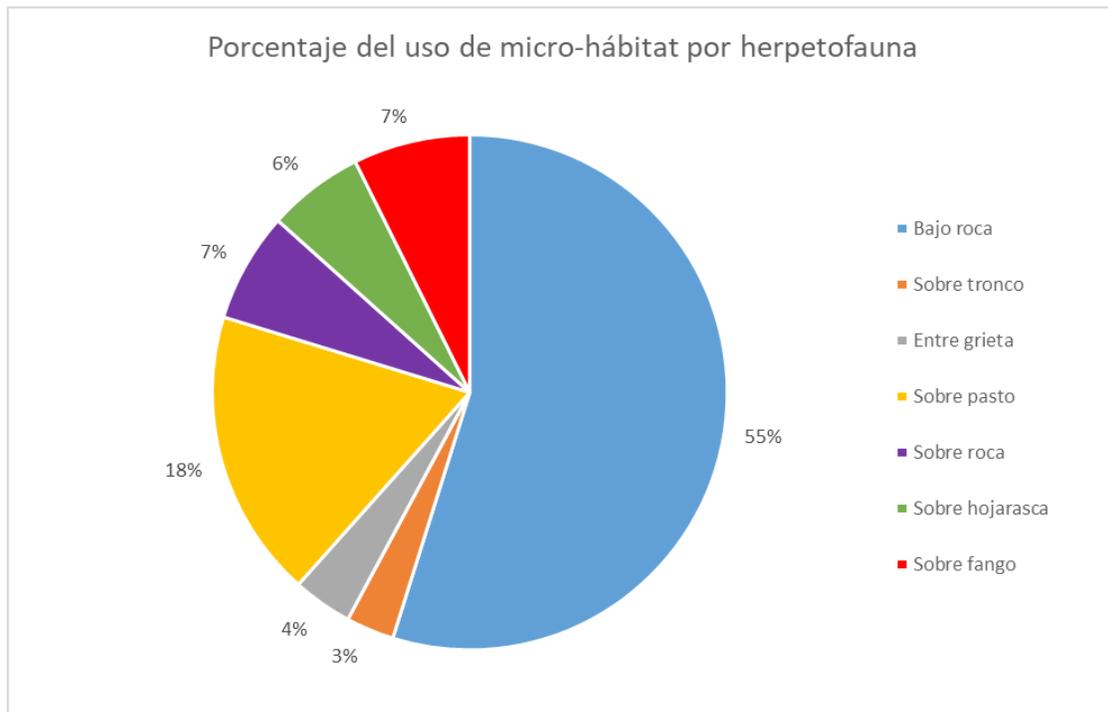


Figura 15. Porcentaje del uso de micro-hábitat por herpetofauna de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Curva de acumulación de especies

Para la curva de acumulación de especies se puede observar a lo largo de siete muestreos, que en el primer mes únicamente se registran tres especies de anfibios y reptiles (*D. arenicolor*, *D. eximius* y *S. grammicus*), aumentando a siete especies para enero, de las cuales únicamente fueron reptiles (*S. scalaris*, *S. torquatus*, *B. imbricata* y *C. lineata*), en el mes de febrero se añaden tres especies más (*C. aquilus*, *S. storerioides* y *P. copei*), para el mes de marzo se registra una sola especie (*S. aeneus*), en el mes de abril y mayo aparentemente se comienza a alcanzar la asíntota, sin embargo para el mes de agosto se registran dos nuevos anfibios (*I. occidentalis* y *S. multiplicata*) no registrados con anterioridad en algún listado de la zona y finalmente se llega a un total de 13 especies (Figura 16).

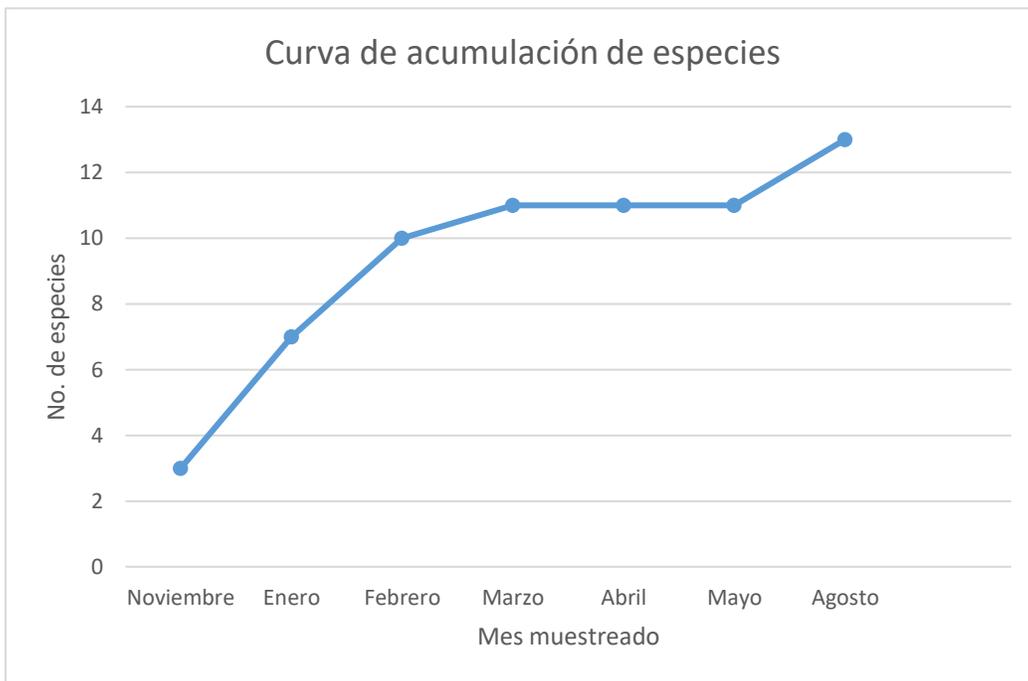


Figura 16. Curva de acumulación de especies de la herpetofauna de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Diversidad alfa (α)

Al realizar el índice de Simpson para calcular la diversidad α de la herpetofauna se obtuvo un valor de $D= 0.82$

En cuanto a la diversidad por mes se observa que abril tuvo la diversidad más alta con un valor de 0.87, seguido de mayo y noviembre con 0.81 y 0.8 respectivamente; mientras los meses con la menor diversidad fueron febrero y enero con 0.69 y 0.68 (Figura 17).

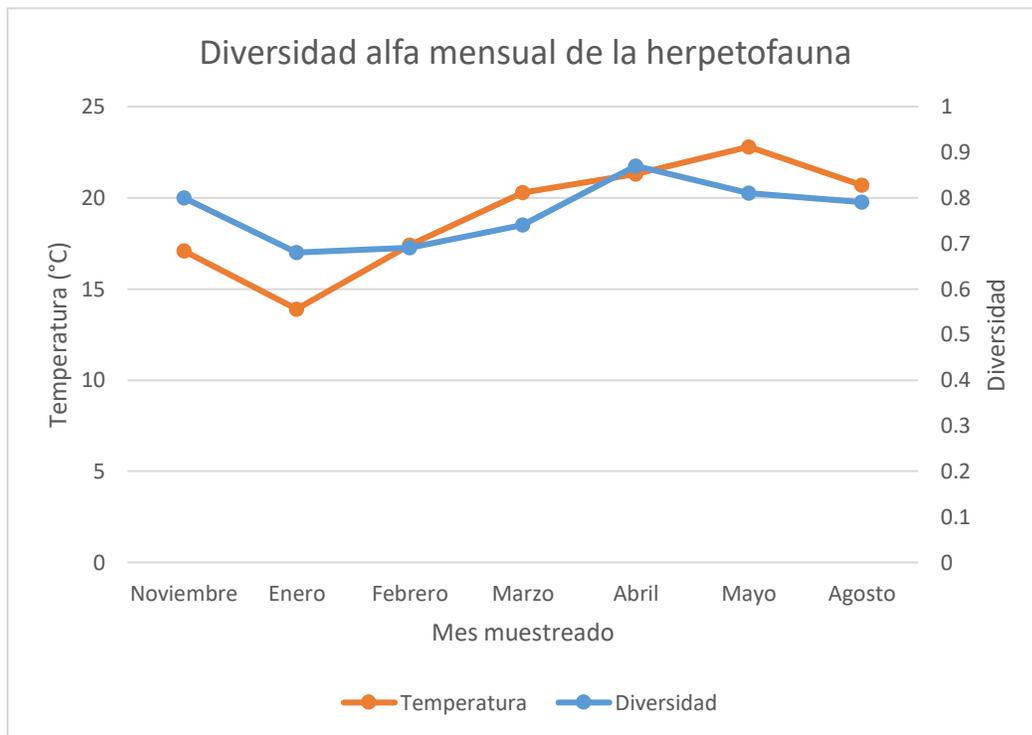


Figura 17. Diversidad alfa y temperatura (°C) por mes de muestreo de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Estado de conservación y endemismo

De las 13 especies encontradas en la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”, nueve son endémicas a México. Para la clase amphibia el único es *I. occidentalis* quien presenta un endemismo con amplia distribución dentro del territorio; para la clase reptilia, ocho son los que presentan algún tipo de endemismo, donde cinco presentan endemismo con amplia distribución dentro del territorio y tres con endemismo a nivel regional, correspondiente a la región del Eje Neo-volcánico Transversal. Lo que respecta a las categorías de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, ningún anfibio está listado dentro de ésta y solo cuatro especies de reptiles se encuentran en alguna categoría de riesgo, la cual es sujeta a protección especial (Pr) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Categorías de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endemismo de la herpetofauna de la zona de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”

Especie	Tipo de endemismo	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Dryophytes arenicolor</i>	No endémica	Amplia distribución	-
<i>D. eximius</i>	No endémica	Amplia distribución	-
<i>Incilius occidentalis</i>	Endémica	Amplia distribución	-
<i>Spea multiplicata</i>	No endémica	Amplia distribución	-
<i>Sceloporus grammicus</i>	No endémica	Amplia distribución	Pr
<i>S. aeneus</i>	Endémica	Regional	-
<i>S. scalaris</i>	Endémica	Amplia distribución	-
<i>S. torquatus</i>	Endémica	Amplia distribución	-
<i>Plestiodon copei</i>	Endémica	Regional	Pr
<i>Barisia imbricata</i>	Endémica	Amplia distribución	Pr
<i>Storeria storerioides</i>	Endémica	Amplia distribución	-
<i>Conopsis lineata</i>	Endémica	Amplia distribución	-
<i>Crotalus aquilus</i>	Endémica	Regional	Pr

DISCUSIÓN

Tanto el conocimiento de la herpetofauna, así como del análisis de su diversidad sugiere una manera óptima de medir la diversidad dentro de comunidades ecológicas (Cruz y Ramírez, 2012), sin embargo, es preciso mencionar que dentro del municipio de Acámbaro, Guanajuato y principalmente dentro del ANP Sierra de los Agustinos, hay limitados estudios destinados al conocimiento de la herpetofauna, es por eso que el presente estudio funge como el vínculo hacia futuros reportes y actualizaciones de listados, además cabe mencionar que en el área de estudio están presentes tres zonas: una destinada al turismo, con zona de acampado y cabañas, otra destinada a ganadería (potreros en uso) y la última la zona de pino-encino en buen estado de conservación; dentro de éstas tres zonas, se registró una riqueza de 13 especies las cuales cuatro son anfibios y nueve reptiles, representando el 30.76% y 20.93% respectivamente para el estado de Guanajuato, mientras que el 1.06% y 1.04% representa la herpetofauna registrada para México (Flores y García, 2014; Parra *et al.*, 2014). Así mismo

para este trabajo se agregan al listado taxonómico de la Dirección de Recursos Naturales (2014), cuatro especies que no habían sido registradas con anterioridad (*S. aeneus*, *P. copei*, *S. multiplicata* e *I. occidentalis*), cuya presencia muestra lo necesario de estos estudios y de lo mucho que falta por conocer.

Debido a que hay escasos estudios dentro del ANP, se optó por realizar comparaciones entre estudios con similar vegetación, encontrando que para el presente estudio la riqueza específica de la herpetofauna se puede tomar como moderadamente alta, ya que se registra un número similar de especies reportadas para otros estudios como el realizado por Vite *et al.* (2010) en Hidalgo, México, específicamente en la zona de bosque de pino-encino, registrando diez especies, o en otros como Fernández y Goyenechea (2010), quienes registran en Hidalgo un total de diez especies en la zona de bosque de encino; o como el de Cruz y Ramírez (2012), quienes para la zona de pino-encino y pino registran 12 y 13 especies respectivamente y por último Hernández y Ramírez (2013) donde reportan 35 especies para la zona de bosque de pino-encino en el estado de Hidalgo; pues como menciona Cruz y Ramírez (2012), los ambientes templados de montaña, después de las selvas lluviosas, albergan un número considerable de especies comparado con otras zonas dentro del país, esto debido a la combinación de factores geológicos y ambientales; de elevación, temperatura y precipitación, necesarios para albergar una alta riqueza de especies, así como de endemismos (Martín *et al.*, 2016).

Las familias mejor representadas fueron Phrynosomatidae en el caso de reptiles e Hylidae para los anfibios (Figura 5), lo cual mencionan Ochoa y Flores (2006) son las familias que poseen mayor número de registros para México, asimismo estas familias son las que cuentan a su vez con una distribución más amplia en el país y son relativamente más abundantes en las localidades donde se encuentran, lo cual corresponde a lo obtenido.

Abundancia relativa

En lo que respecta a la abundancia relativa, se tuvo un mayor registro de reptiles, 195 organismos, contra 40 de anfibios. Para la clase reptilia, siete especies se encuentran en la categoría de abundante y dos en la de rara (figura 6), siendo *C. lineata* presentó el mayor número de registros, esto puede deberse a que éstos reptiles presentan una distribución

íntimamente ligada a las condiciones ambientales húmedas, en este caso del bosque de pino-encino (Fernández y Goyenechea, 2010; Sánchez *et al.*, 2013). También dentro de los reptiles con mayor abundancia se encuentra *S. scalaris*, quién es una especie de amplia distribución, ya que se encuentra desde el Eje Neo-volcánico Transversal, así como a lo largo de la Sierra Madre Occidental y de la Sierra Madre Oriental, abarcando 22 de los estados de México y por el suroeste de los Estados Unidos de América, además es una especie que puede encontrarse en llanuras con pastos altos (Smith, 1939; Watkins *et al.*, 2006). Por otra parte, la especie con la menor abundancia fue *P. copei* (figura 8), ésta se encuentra dentro de la categoría de rara, presentando un único registro a lo largo del muestreo, además de ser un nuevo registro tanto para el ANP como para el estado de Guanajuato, con lo que se estaría ampliando la distribución dentro del país.

Para la clase amphibia, dos de las cuatro especies se encuentran dentro de la categoría de abundante (figura 6), siendo *D. eximius* (figura 7), la que contó con un mayor registro, lo cual pudo deberse a que ésta especie realiza su reproducción en los períodos de primavera o primavera-verano, además la zona de estudio posee sitios predilectos para sus puestas, como lo son charcas permanentes y temporales, debido a ello, a lo largo del estudio pudo observarse, que ésta especie estuvo en contacto permanente con los sitios antes mencionados (Ramírez *et al.*, 2014). Por su parte *I. occidentalis* fue la especie que presentó la menor abundancia (figura 7), pues solo se registró un solo organismo, probablemente esto se debe a que durante el estudio, únicamente se realizó un muestreo durante la época de lluvias, por lo que es posible inferir, que durante los meses siguientes a las lluvias, éste organismo se presente activo, pues los ciclos reproductivos de las especies coinciden con dicha temporada, pudiéndose dar como resultado un posible incremento en su abundancia; además es importante mencionar que *S. multiplicata* también se halló únicamente durante la temporada de lluvias y quien se encuentra en la categoría de común, por lo que su ausencia durante la época de secas se debe especialmente a una respuesta adaptativa a ambientes estresantes donde el alimento y refugio son limitados generando un impacto sobre sus ciclos reproductivos y sobrevivencia, además de presentar poblaciones que se encuentran en riesgo por efecto de actividades relacionadas con el hombre (cambio de uso de suelo, impacto del ganado vacuno, entre otros), ya que éstas prácticas afectan las condiciones de la cobertura vegetal nativa (Cruz *et al.*, 2018; Leyte *et al.*, 2018).

Frecuencia relativa

En cuanto a la frecuencia relativa de la clase amphibia (figura 10 y 11), *D. eximius* se encontró en todos los meses de muestreo, lo que puede significar que esta especie es capaz de resistir los cambios de temporadas en cuanto a humedad y temperatura (Roth *et al.*, 2018). Con respecto a *I. occidentalis* se le puede atribuir su ausencia durante la temporada de secas, a que esta especie al evitar temperaturas altas durante el día, se refugian debajo de rocas, troncos e incluso por ser de hábitos terrestres, llegan a ocupar las madrigueras hechas por otros animales, y a consecuencia de esto permanecen ocultos, además aún se desconocen sus hábitos y son escasos los datos acerca de su reproducción (Santos 2014; Oliver *et al.*, 2009) ; por otra parte, el hecho de que *S. multiplicata* únicamente se haya registrado una vez (temporada de lluvias) se debe a que es en esta época cuando sale de sus agujeros a reproducirse, pues lo que resta del año ésta especie se refugia bajo tierra (Gómez 2007; Leyte *et al.*, 2018).

Es importante mencionar que para los reptiles cuatro especies fueron las que presentaron la mayor frecuencia relativa (figura 10 y 12), encontrándose en la categoría de muy frecuente, siendo estas *S. scalaris*, *S. grammicus*, *B. imbricata* y *C. lineata*; las dos especies de *Sceloporus*, así como *C. lineata* resultan ser especies tolerantes a ciertas modificaciones en su hábitat e incluso son especies ligadas a zonas urbanas, además de presentar una amplia distribución en el país, también *S. grammicus* es considerada como una especie generalista/oportunista, pues su alimentación abarca una amplia variedad de presas, lo que podría indicar una buena adaptación de la especie a distintas zonas, donde les es posible encontrar su alimento (Ramírez *et al.*, 2009; Durán 2012). En cuanto a *B. imbricata* esta especie parece tolerar bien las alteraciones hechas por el hombre a su hábitat original ya que se le suele encontrar debajo de cortezas de árboles y troncos tirados en zonas de cultivo y claros de terreno cercanos al bosque (Zaldívar, 2002).

Micro-hábitat

En cuanto a los micro-hábitats utilizados se identificaron siete (figura 15), de los cuales el que más se explotó fue el de “bajo roca” con el 55% de las especies registradas, tanto de anfibios como reptiles.

En el presente estudio los anfibios explotaron 5 de los 7 micro-hábitats (figura 13), cabe mencionar que estos en su totalidad estuvieron asociados a cuerpos de agua, tanto permanentes como estacionales, ya que resultan ser indispensables para su reproducción, sobre todo durante las etapas larvarias. Los anfibios optaron por sitios con mayor humedad, ya que a 28 de 40 organismos se les encontró a orillas de cuerpos de agua, tanto sobre hojarasca, como sobre pasto y bajo roca; mientras que los restantes se encontraron entre grietas en el fango, cuando el estanque estaba seco. Como es el caso de *D. arenicolor*, quién se encontró en tres de los siete micro-hábitats

Como corrobora Fernández y Goyenechea (2010), los reptiles utilizan mayormente el micro-hábitat “bajo roca” (figura 14), como *C. lineata*, quien es de hábitos excavadores, ya que al tener cuerpo pequeño éstas pueden sufrir desecación fácilmente, por lo que, durante los días de calor fue posible encontrarlas aprovechando éste micro-hábitat, para evitar el sobrecalentamiento (Edgar *et al.*, 2010; Monterrubio, 2016); además al registrar a la herpetofauna “bajo roca” se sabe que estos organismos utilizan éste para regular su temperatura o para ocultarse de los depredadores, por último, los micro-hábitats que le siguen son “sobre pasto” y “sobre roca”, lo cual indica que estos funcionan como sitios predilectos para el asoleo (Ramírez 2008; Fernández y Goyenechea, 2010). Las serpientes registradas tuvieron la preferencia por micro-hábitats terrestres, en este caso todas las especies se encontraron “bajo roca”, pues ocasionalmente estas pueden pasar el día entero dentro de sus madrigueras (Huey *et al.*, 1989)

Cuando los organismos eran registrados “sobre pasto”, éstos la mayoría del tiempo se encontraron activos, o en momentos de asoleo, lo que coincide con Mendoza (1990), siendo éste micro-hábitat uno de los más utilizados, para regular su temperatura y la obtención de alimento.

Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies (figura 16) mostró un incremento progresivo de noviembre a febrero, llegando a registrarse diez especies, para el siguiente mes únicamente se registró una especie nueva y de ahí se mantuvo la asíntota hasta el mes de mayo, de

acuerdo a la temporada de secas los reptiles se ven mayormente beneficiados que los anfibios, sin embargo para el comienzo de la temporada de lluvias se logró registrar dos nuevas especies, de estas últimas las dos fueron de la clase amphibia, lo que muestra lo importante de la llegada de las lluvias para éstos organismos (Blanco *et al.*, 2017), debido a lo anterior no se llegó a la asíntota, por lo que es probable que de continuar los muestreos se pueda incrementar el número de especies.

Diversidad alfa

El valor que se obtuvo para la diversidad alfa fue de $D = 0.86$, el cual significa hay una diversidad alta, no existiendo dominancia por parte de alguna(s) especie(s), con una distribución de especies uniforme. Se observa que durante el primer muestreo la diversidad resultó ser alta (figura 17); posteriormente disminuyó hacia enero y febrero, meses que corresponden con las temperaturas más bajas, siendo ésta un factor limitante para estos organismos por ser ectotérmicos, ya que por la temperatura sus procesos se ven afectados, como lo es el comportamiento (Vitt y Caldwell, 2009). La diversidad volvió a aumentar para marzo, llegando a su mayor valor para el mes de abril, donde la temperatura fue favorable para los organismos registrada en 21.3°C , lo que propicia que los organismos se encuentren más activos.

La alta presencia de *S. scalaris* y *S. aeneus*, a lo largo del muestreo puede deberse a que dentro del área de estudio, se encuentra la zona de agricultura (potrero en uso), lo cual dio paso a que se diera un aumento en la cobertura vegetal, principalmente de pastos densos, situación que promueve el aumento de las poblaciones de éstos organismos, ya que éstos les proporcionan zonas de refugio contra depredadores y contra las bajas temperaturas que se presentan en invierno (Ballinger y Congdon, 1996; Watkins *et al.*, 2006), además como menciona Keer (2003), *S. scalaris* prefiere zonas abiertas, así como pastizales soleados, razón de que se encontrara en zonas donde la vegetación de pino-encino, era menos abundante.

Categorías de riesgo y endemismo

Referente a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se cuenta con antecedentes de que de las 20 especies registradas con anterioridad por la Dirección de Recursos Naturales (2014) el 45% (nueve especies) se encuentran listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras

que para el presente estudio el 30% (cuatro especies) de las especies registradas se encuentra en alguna categoría de riesgo, siendo la única categoría Sujeta a Protección Especial (Pr) (cuadro 4), esto significa que estas especies podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que afectan su viabilidad por lo cual es importante implementar programas de conservación, con estudios más amplios y con una mayor participación local. Además, es importante difundir su conocimiento y la importancia que éstos tienen dentro de los ecosistemas, para evitar su sacrificio, pues aún persiste un gran número de mitos negativos, alrededor de estos organismos.

En cuanto al endemismo se presenta un alto porcentaje de especies endémicas a México (69%) (nueve especies), ya sea con amplia distribución dentro del país (seis especies) o a nivel regional (tres especies), ninguna especie presenta un endemismo a nivel estatal (cuadro 4), lo cual muestra la importancia del ANP como zona de conservación para estas especies. Debido a que gran parte del estado de Guanajuato se encuentra dentro de la provincia fisiográfica “Eje Neo-volcánico Transversal”, se reconoce casi la cuarta parte de la herpetofauna de México, por lo que es de esperarse que se tenga registro de especies endémicas, pues esta provincia se encuentra dentro de las tres con el mayor número de endemismos y alta riqueza de especies, de herpetofauna. Además, ésta es considerada como zona de transición entre las regiones neártica y neotropical, posee una gran complejidad geológica, lo que permite una mayor concentración de especies, asociadas a bosques de pino-encino, siendo ecosistemas que tienden a mantener una alta diversidad vegetal y por ende contribuyen a la presencia de diferentes micro-hábitats que son usados por distintas especies, lo que ocasiona se genere una gran diversidad, en lo que a herpetofauna se refiere (Flores 1993 b; Flores 1998; Ochoa y Flores 2006; Conabio 2008; Cruz y Ramírez, 2012; Martín *et al.*, 2016; Ramírez *et al.*, 2016).

CONCLUSIONES

- La riqueza herpefaunística del ANP “Sierra de los Agustinos” está constituida por 13 especies, de las cuales cuatro pertenecen a la clase amphibia y nueve a la clase reptilia
- La herpetofauna registrada representa el 30.76 % y 20.93%, de anfibios y reptiles respectivamente para el estado de Guanajuato, mientras que el 1.06% y 1.04% representa la registrada para México.

- Las familias mejor representadas fueron Hylidae y Phrynosomatidae, con dos y cuatro especies respectivamente.
- Se anexan cuatro especies no registradas con anterioridad en el listado de la Dirección de Recursos Naturales (2014), siendo éstas: *Sceloporus aeneus*, *Plestiodon copei*, *Spea multiplicata* e *Incilius occidentalis*.
- La mayoría de la herpetofauna se registró dentro de la categoría de abundante, siendo *Dryophytes eximius* y *Conopsis lineata* las especies más abundantes.
- En la curva de acumulación se puede observar que no se llegó a una asíntota, pues de continuar con los muestreos se estima que sería posible el registro de más especies.
- La diversidad alfa del ANP “Sierra de los Agustinos” fue de 0.82, siendo el mes de abril el más diverso con un valor de 0.87 y enero el menos diverso con un valor de 0.68.
- De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuatro de las especies registradas (*S. grammicus*, *P. copei*, *B. imbricata* y *C. aquilus*) se encuentran en la categoría sujeta a protección especial (Pr).
- Nueve de las especies registradas son endémicas, de éstas, seis presentan una amplia distribución dentro del país y tres un endemismo a nivel regional, endémicas a la provincia del Eje Neo-volcánico Transversal.
- El micro-hábitat más explotado por la herpetofauna fue el de “bajo roca”, mientras que el menos explotado fue “entre grieta”.
- Además de la norma que enlista a las especies en riesgo, es necesario realizar talleres de educación ambiental, enfocado a sensibilizar a las comunidades adyacentes al ANP “Sierra de los Agustinos”, con el objetivo de prevenir el sacrificio de anfibios y reptiles estigmatizados.
- El presente estudio servirá como base para futuras investigaciones, así como trabajos de conservación, entre otros.

LITERATURA CITADA

1. Aguilar, X., Gurrola, M., Ramírez, J., Aguilera, U., Monroy, O., Pineda, E. y Chávez, N. (1997) Lista taxonómica de los vertebrados terrestres del estado de México
2. Balderas, C., Mendoza, J. y Alvarado, A. (2014). Guía de anfibios y reptiles; divulgación de la ciencia y educación ambiental: Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Divulgación de la Ciencia. 80 pp
3. Ballinger, R. y Congdon, J. (1996). Status of the bunch grass lizard *Sceloporus scalaris*, in the Chiricahua mountains of southeastern Arizona. Bulletin of the Maryland Herpetological Society, 32: 67-69
4. Blanco, A., Bastidas, B. y Parra, F. (2017) Variación espacial y temporal de la herpetofauna en ecosistemas de sabanas inundables de la Orinoquía-Colombia. *Caldasia* 39 (2):354-369
5. Blaustein, A. y Kiesecker, J. (2002). Complexity in conservation: lessons from the global decline of amphibian populations. *Ecology Letters*, 5: 597-608.
6. Canseco, L. y Gutiérrez, M. (2010). Anfibios y reptiles del Valle de Tehuacán-cuicatlán. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fundación para la Reserva de la Biosfera Cuicatlán A. C., Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México, D. F.
7. Casas, G. y McCoy, G. (1979). Anfibios y reptiles de México. México, Limusa. 87 pp.
8. Casas, A. (1982). Anfibios y reptiles de la costa suroeste del estado de Jalisco, con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
9. Casas, A., Valenzuela, G. y Ramírez, A. (1991). Como hacer una colección de anfibios y reptiles. Instituto de Biología. UNAM. Cuadernos No. 10. 68pp
10. Casas, G. y Aguilar, X. (2004). Herpetofauna del Parque Sierra de Nanchititla, estado de México, México. Lista, distribución y conservación. *Ciencias Naturales y Agropecuarias*, 12: 55-53
11. Chávez, S. (2014). Análisis espacial y conservación de los anfibios y reptiles del estado de Jalisco. Tesis para obtener el grado de Maestra en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Autónoma de México.
12. CONABIO. (2008). Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México
13. CONABIO (comp.). (2011). Catálogo de autoridades taxonómicas de los anfibios (Amphibia: Craniata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.

14. CONABIO (comp.). (2012). Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Craniata) nativos de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003
15. Conacyt. (s.f.). Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato. Consultado el 19 de agosto de 2017, desde: <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/anpl/guanajuato>
16. Cruz, R. y Tenorio, D. (2008). Caracterización geoquímica de la obsidiana de la Sierra de los Agustinos, Guanajuato. *Arqueología* 37: 174-179.
17. Cruz, R. y Ramírez, A. (2012). Diversidad de reptiles en tres tipos de vegetación del estado de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83(2): 458-467.
18. Cruz, R., Ramírez, A., Hernández, U., Magno, I. y García, A. (2018) Riqueza y diversidad de anfibios y reptiles en algunas Áreas Naturales Protegidas del Valle de México. Consultado el 20 de Abril de 2019, desde: https://www.researchgate.net/publication/322643647_Riqueza_y_diversidad_de_anfibios_y_reptiles_en_algunas_Areas_Naturales_Protegidas_del_Valle_de_Mexico
19. Dirección de Recursos Naturales. (2014). Inventario de fauna silvestre de las Áreas Naturales Protegidas en Guanajuato. Gobierno del Estado de Guanajuato: Instituto de Ecología del Estado. Guanajuato, México.
20. Durán, S. (2012). Contribución al conocimiento de la alimentación de la lagartija *Sceloporus grammicus* (Reptilia: Phrynosomatidae) en la localidad de la Palma, municipio de Isidro Fabela, Estado de México. *Revista de Zoología*. 23: 9-20
21. Edgar, P., Foster, J. y Baker, J. (2010). Reptile habitat management handbook. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth, 76 pp
22. Fernández, L. y Goyenechea, I. (2010). Anfibios y reptiles del valle del Mezquital, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81:705-712
23. Flores, O. (1993 a). Herpetofauna of Mexico: distribution and endemism. In *Biological diversity of Mexico: origins and distributions*, T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa. (eds.). Oxford University Press, New York. p. 253-280.
24. Flores, O. (1993 b). Riqueza de los anfibios y reptiles, biología y problemática de los vertebrados en México. *Ciencias*. No. Especial. 7:33-42
25. Flores, O. (1998). Herpetofauna de México: Distribución y endemismo. *Diversidad biológica de México*. 251-278.
26. Flores, O. y García, U. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 467-475.
27. García, U., Canseco, L., Aguilar, J., Hernández, C., Maceda, J., Gutiérrez, M. y Melgarejo, E. (2014). Análisis de la distribución de la herpetofauna en la región mixteca de Puebla, México.

Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en El Conocimiento de Su Biodiversidad. Recuperado el 19 de agosto de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/237673036_ANALISIS_DE_LA_DISTRIBUCION_DE_LA_HERPETOFAUNA_EN_LA_REGION_MIXTECA_DE_PUEBLA_MEXICO.

28. Gobierno del Estado de Guanajuato. (2002). Programa de Manejo del Área Natural Protegida Sierra de los Agustinos en la Categoría de Uso Sustentable en los municipios de Tarimoro, Acámbaro y Jerécuaro, Guanajuato. Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, Consejo de Desarrollo Rural Región Sur. 123 pp
29. Gómez, J. (2007). Contribución al conocimiento de la herpetofauna del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo. Tesis para obtener el título de Bióloga. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.
30. Hernández, E. (1989) Herpetofauna de la Sierra de Taxco, Guerrero. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 93pp.
31. Hernández, U. y Ramírez, A. (2013). Distribución de la Herpetofauna en cuatro tipos de vegetación del estado de Hidalgo, México. Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas, 3: 5-12
32. Huey, R., Peterson, Ch., Arnold, S. y Porter, W. (1989). Hot rocks and not-so-hot rocks: retreat-site selection by garter snakes and its thermal consequences. *Ecology*. 70(4). pp. 931-944
33. Instituto de Ecología del Estado. (2004). Resumen del programa de manejo del Área Natural Protegida “Sierra de los Agustinos”, ubicada en los municipios de Acámbaro, Jerécuaro y Tarimoro. Periódico 198 3a parte, pp 11-27
34. Johnson, J., Wilson, L., Mata, V., García, E. y DeSantis, D. (2017). The endemic herpetofauna of Mexico: organisms of global significance in severe peril. *Mesoamerican Herpetology* 4: 544-620
35. Keer, K. (2003). Contribución al conocimiento de la herpetofauna del Municipio, Chapa de Mota, Estado de México. Tesina de Licenciatura para obtener el título de biólogo. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 40 pp.
36. Lazcano, D., Acosta, S., Mercado, R., Chávez, J. y Narváez, S. (2009). Tiempo de deglución en crías de *Crotalus aquilus* (Klauber, 1952) en condiciones de cautiverio. *Ciencia UANL*. 12(3): 288-204
37. Leyte, A., Morales, J. y Escobedo, L. (2016). Variación estacional de la herpetofauna en el cerro del Veinte, Irapuato, Guanajuato, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86: 150-155
38. Leyte, A., González, R., Quintero, G., Alejo, F. y Berriozabal, Ch. (2018). Aspectos ecológicos de una comunidad de anuros en un ambiente tropical estacional en Guanajuato, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 34: 1-14.

39. Manzanilla, J. y Péfaur, E. (2000). Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. *Revista Ecológica de Latinoamérica*, 7: 17-30.
40. Martín, N., Lavariega, M., Gómez, R. y Rodríguez, C. (2016). Anfibios y reptiles de la sierra de Cuatro Venados, Oaxaca, México. *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 14: 217-232
41. Medina, O., Alvarado, J. y Suazo, I. (2011) Herpetofauna de Tacámbaro, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82: 1194-1202.
42. Méndez de la Cruz, F., Díaz de la Vega, A. y Jiménez, V. (2009). Herpetofauna. *Diversidad biológica e inventarios*. 243-260
43. Mendoza, Q., Mejenes, S., Reynoso, V., Estrada, M. y Rodríguez, M. (2001) Anfibios y reptiles de la sierra de santa Rosa, Guanajuato: cien años después. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 72: 233- 243.
44. Mendoza, F. (1990). Estudio herpetofaunístico en el transecto Zacaultipan-Zoquizoquipan-San Juan Meztlán, Hidalgo. Tesis de licenciatura. UNAM. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala.
45. Monterrubio, T. (2016). Aspectos de la historia natural de *Conopsis lineata* (Kennicott, 1859) en el Área Comunitaria de Conservación Ecológica Santiago Tepalcatlalpan, Distrito Federal. Tesis para obtener el grado de Biólogo. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
46. Ochoa, L. y Flores, O. (2006). Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM-CONABIO. México, D.F. 211 pp
47. Oliver, L., Woolrich, G. y Lemos, J. (2009). La familia Bufonidae en México. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad* pp139.
48. Parra, G., Flores, O. y Mendoza, C. (2014). Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad. Suplo*. 85: 460-466.
49. Ramírez. A. (2008). Herpetofauna del Parque Nacional El Chico y sus zonas de influencia, Hidalgo, México. Tesis para obtener el grado de Biólogo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
50. Ramírez, A., Hernández, U., García, U., Leyte, A. y Canseco, L. (2009). Herpetofauna del Valle de México, diversidad y conservación. México. CONABIO-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo 213 pp.
51. Ramírez, A., Hernández, U., Cruz, R., Berriozabal, Ch., Lara, D., Goyenechea, I., & Castillo J. (2014). Los anfibios y reptiles de Hidalgo, México: Diversidad, biogeografía y conservación. *Sociedad Herpetológica Mexicana*, México. 386 pp.
52. Ramírez, L., López, C., Arriola, V., Trejo, Z., Pérez, R., y Jiménez, C. (2016). La investigación en las Áreas Naturales Protegidas de la Región Centro y Eje Neovolcánico Transversal de

- México. Áreas Naturales Protegidas Scripta. Vol.2 (2): 37-66.
<https://doi.org/10.18242/anpscripta.2016.02.02.02.0003>
53. Rocha, R., Chávez, L., Ramírez, R. y Cházaro, O. (2010). Comunidades: Métodos de estudio. FES Iztacala y UNAM. 248 pp.
 54. Rodríguez-Miranda, L. (2012) Herpetofauna del Parque Presa del Llano, en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 87 pp.
 55. Roth, A., Mendoza, A. y Flores, O. (2018) Amphibian and reptiles biodiversity in the semi-arid region of the municipality of Nopala de Villagrán, Hidalgo, México. *PeerJ* 6:e4202
<https://doi.org/10.7717/peerj.4202>
 56. Sánchez, J., Aguilar, X., Medina, J. Y Sierra, D. (2013). Riqueza específica de vertebrados en un bosque reforestado del Parque Nacional Nevado de Toluca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 84: 360-373.
 57. Santos, G. (2014). Geographic variation in *Incilius occidentalis* (Anura: Bufonidae), an endemic toad from Mexico, with a redescription of the species and delimitation of the type locality. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(2): 414-428.
 58. Santoscoy, M. (2016). Ecología y conservación de anfibios y reptiles en las Áreas Naturales Protegidas de México. Tesis para obtener el título de Biólogo. Universidad Nacional Autónoma de México.
 59. SEMARNAT. (2008). Manifestación de Impacto Ambiental del sector turístico. Particular y para cambio de uso de suelo del "Parque ecoturístico San Luis de los Agustinos", comunidad de San Luis de los Agustinos, Municipio de Acámbaro, Guanajuato. Consultado el 26 de agosto del 2017, de <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/gto/estudios/2008/11GU2008TD069.pdf>.
 60. SEMARNAT. (2010). 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 Nación. 2ª edición.
 61. Smith, H. (1939). The Mexican and Central American lizards of the genus *Sceloporus*. *Bull. Field Museum of Natural History, Zoology*: 445
 62. Valdespino, T. C. S. (1998). Anfibios y reptiles de la Sierra del Carmen, Edo. De México. Tesis de Licenciatura Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 92 pp.

63. Vargas, F. y Aponte, A. (2016). Diversidad y recambio de especies de anfibios y reptiles entre coberturas vegetales en una localidad del valle del Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia. *Biota Colombiana*, 17(2): 117-137.
64. Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., y Umaña, A. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia, 236 pp.
65. Villaseñor, L. (2008) Diagnóstico ambiental del área de uso sustentable Sierra de los Agustinos, municipio de Acámbaro, Guanajuato.
66. Vite, V., Ramírez, A. y Hernández, U. (2010). Diversidad de anfibios y reptiles de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 80: 473- 485
67. Vitt, L. y Caldwell, J. (2009) *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. 4º de Elsevier. Massachusetts. 757 pp.
68. Watkins, G. J., Smith, H. y Chiszar, D. (2006). *Sceloporus scalaris*. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles*, 814: 1-10
69. Zaldívar, A., Schmidt, W. y Heimes, P. (2002). Ficha técnica de *Barisia imbricata*. En: Zaldívar Riverón, A. (compilador). Revisión de las categorías en el proyecto de norma oficial mexicana (PROY-NOM-059-2000) para las especies de lagartijas de la familia Anguidae (Reptilia). Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W026. México, D.F.

ANEXOS

Anexo I. Fichas descriptivas y mapa de distribución de las especies registradas en el área de bosque de pino-encino, dentro del ANP “Sierra de los Agustinos”, Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: ANURA

FAMILIA: HYLIDAE

Nombre científico: *Dryophytes arenicolor*

No venenosa

Nombre común: Rana de árbol color arena, ranita de cañón, ranita de las rocas

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 sin categoría

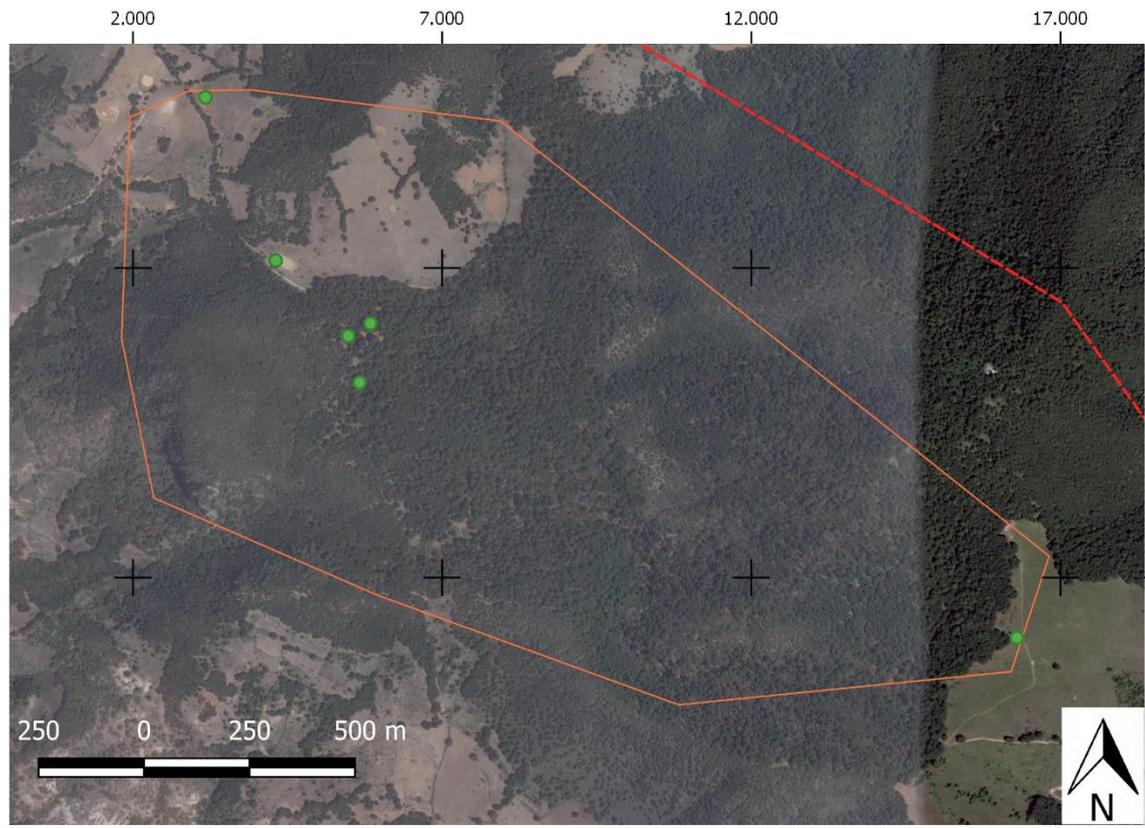
No endémica

Descripción. Organismos de tamaño pequeño, con una longitud hocico-cloaca media de 46.0 ± 5.7 mm ($40.5-55.5$ mm); largo de la cabeza 14.9 mm \pm 1.9 mm, y de ancho 15.8 ± 2.3 mm; la piel del cuerpo está cubierta por numerosos tubérculos de tamaño irregular; los machos poseen un solo saco gular de color oscuro durante la temporada de apareamiento. El color del cuerpo es gris o café marrón con pequeños puntos o manchas oscuras. La tonalidad del vientre va de amarillo a blanco.

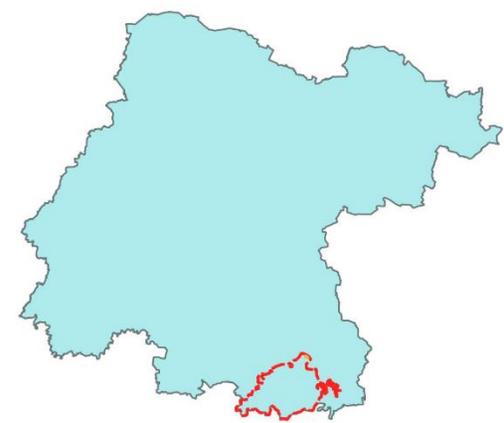
Historia natural. Esta especie habita los ambientes templados y áridos, en bosque de pino-encino, encino y matorral espinoso; de hábitos crepusculares y nocturnos; se le puede encontrar en la época de lluvias, sobre las rocas, entre las grietas con suficiente humedad; las hembras depositan sus huevos en aguas estancadas. Se alimentan de insectos y arañas y se reproducen en el verano.

Distribución. De manera natural esta rana es una especie de muy amplia distribución en el territorio mexicano, se le encuentra en los estados de Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Querétaro, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Zacatecas, y en el Distrito Federal.

Distribución de *D. arenicolor*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"



Situación relativa estatal



Simbología

- Presencia
- ▭ Acámbaro
- ▭ Polígono de estudio
- ▭ Guanajuato

Fuente: Google Satellite, INEGI (2018)
Proyección: UTM 14N, WGS84
Elaboró: Enríquez R. E. S.

Figura 18. Distribución de *D. arenicolor*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: ANURA

FAMILIA: HYLIDAE

Nombre científico: *Dryophytes eximius*

No venenosa

Nombre común: Rana de árbol de montaña

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 sin categoría

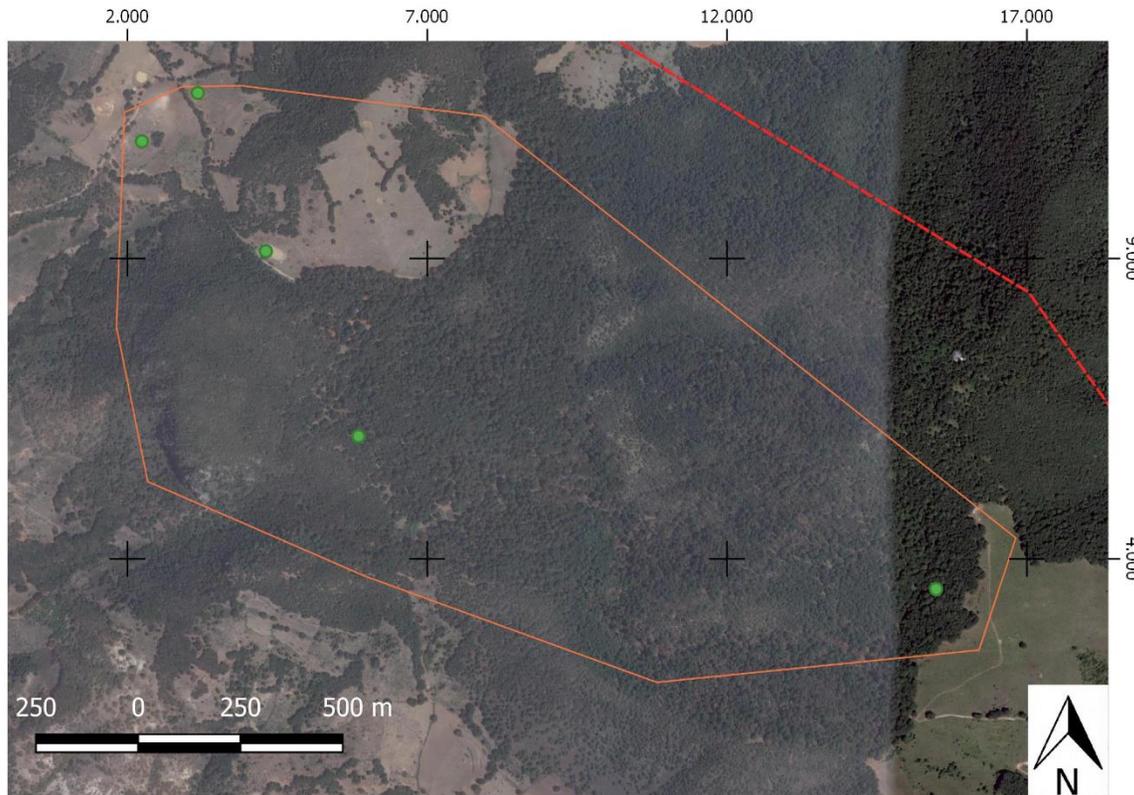
Endémica a México

Descripción. Son organismos de cuerpo triangular y talla pequeña, con una longitud hocico-cloaca media de 28.3 ± 2.7 mm (21.4-31.2 mm); largo de la cabeza es de 8.8 ± 0.39 mm, y de ancho de 9.6 ± 0.79 mm; la piel es lisa. La cabeza es estrecha, semiplana, con hocico redondeado y extremidades cortas y delgadas; dedos moderadamente largos y delgados con discos adhesivos pequeños, las extremidades tanto anteriores como posteriores presentan una membrana interdigital reducida; tubérculos supernumerarios cónicos. El color de la piel es verde con manchas o franjas de color café oscuro y de forma y tamaño variable, presentan un antifaz en la zona rostral; la superficie ventral es de color amarillo claro o blanco.

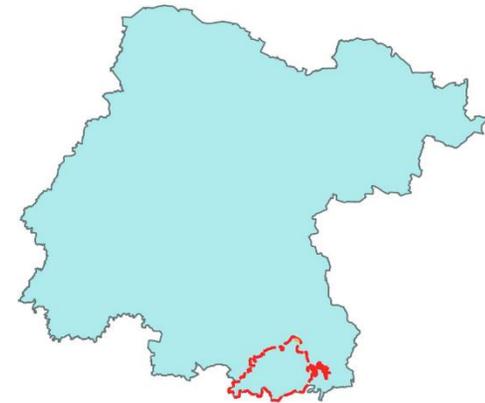
Historia natural. Esta especie vive en una gran variedad de hábitats, que van desde bosque de pino o encino a matorral xerófilo, prefiriendo los bosques de coníferas, principalmente en áreas abiertas. Son de hábitos nocturnos y crepusculares, esta especie es abundante durante la temporada de lluvias, en cuerpos de agua, como charcos y arroyos. Es una rana que presenta un comportamiento reproductor oportunista, ya que suelen utilizar cualquier cuerpo de agua estancada, temporal o permanente para reproducirse, el amplexo ocurre durante el verano. Los organismos de esta especie se alimentan de pequeños invertebrados.

Distribución. Esta especie ocurre en la Sierra Madre Occidental, desde el sureste de Durango, y la Sierra Madre Oriental, desde el suroeste de Tamaulipas hacia el sur de la Meseta Central y Faja Volcánica Transmexicana, en el centro del país.

Distribución de *D. eximius*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"



Situación relativa estatal



Simbología

- Presencia
- ▭ Acámbaro
- ▭ Polígono de estudio
- ▭ Guanajuato

Fuente: Google Satellite, INEGI (2018)
Proyección: UTM 14N, WGS84
Elaboró: Enríquez R. E. S.

Figura 19. Distribución de *D. eximius*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: ANURA

FAMILIA: BUFONIDAE

Nombre científico: *Incilius occidentalis*

No venenosa

Nombre común: Sapo de los pinos

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 sin categoría

Endémica a México

Descripción. Organismos de cuerpo robusto y de tamaño mediano, con una longitud hocico-cloaca media de 64.9 ± 0.65 mm; el largo de la cabeza es de 20.8 ± 2.6 mm, y ancho de 23.6 ± 0.35 mm; presenta 2 glándulas parótidas que son más grandes que el párpado; tubérculos muy prominentes por debajo de los pies; en los dedos de los pies presentan una membrana interdigital cerca de la mitad de los mismos; tímpano no visible, ya que se encuentra cubierto por una membrana; crestas craneales bien desarrolladas. El color de la región dorsal del cuerpo es variable, va de café a gris, con pequeñas manchas oscuras y presenta dos bandas paravertebrales de color verde oscuro sobre un fondo café claro. La parte ventral del cuerpo es de color blanco o crema con pequeños puntos oscuros.

Historia natural. Esta especie se encuentra en ambientes templados altamente fluctuantes, que pueden ir desde matorral xerófilo o espinoso hasta bosques de encino. Es una especie nocturna, y su actividad se encuentra asociada a cuerpos de agua; se alimenta de insectos, principalmente escarabajos; esta especie comienza a reproducirse a finales de abril, y cuando las condiciones ambientales son óptimas pueden llegar a reproducirse todo el año.

Distribución. Es una especie endémica a México. Tiene una amplia distribución en el norte y centro del país, en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Querétaro, San Luís Potosí, Sinaloa y Zacatecas. Se encuentra en bosques de coníferas, bosques mesófilos de montaña y matorral xerófilo.

Distribución de *I. occidentalis*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"

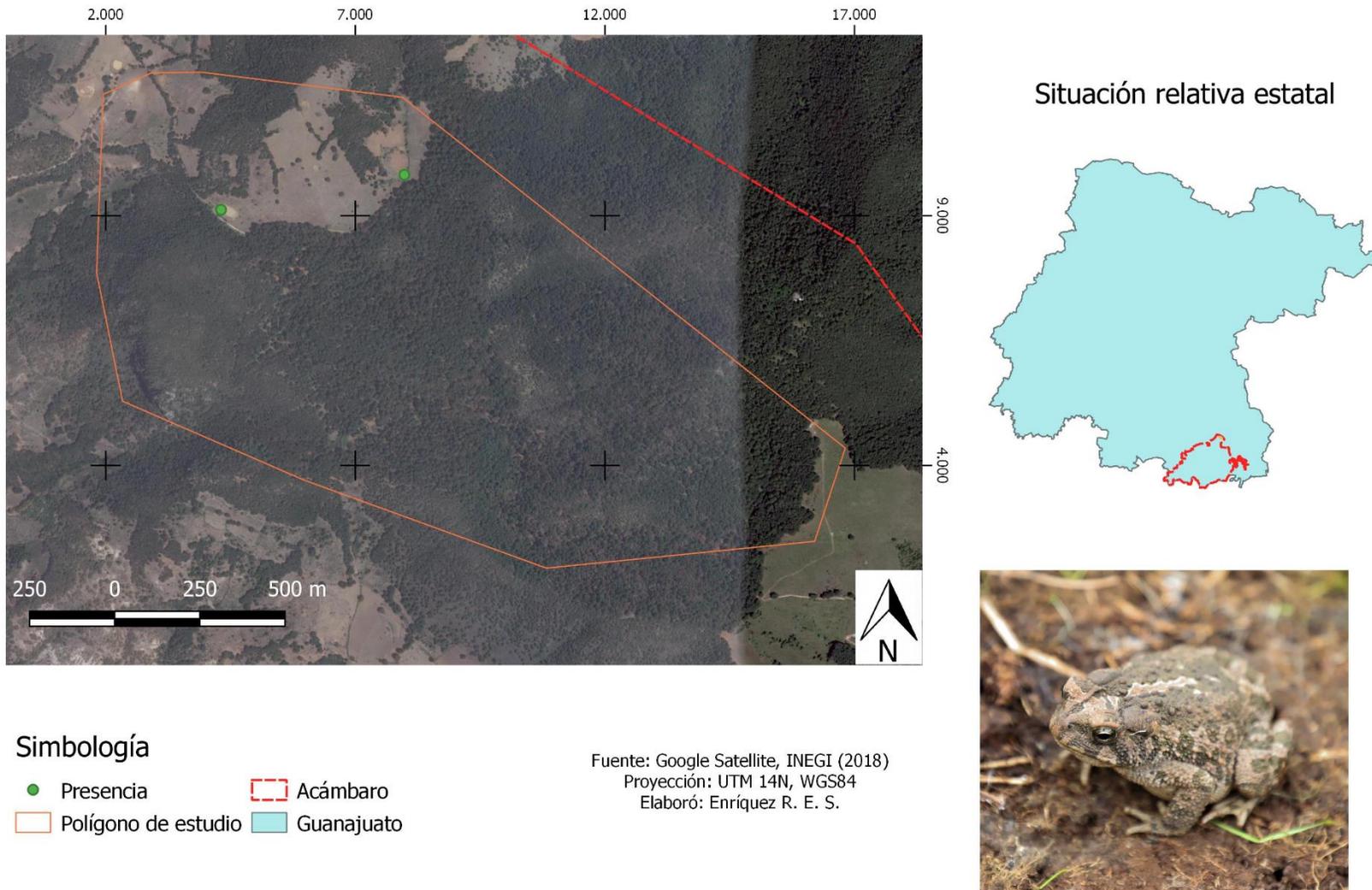


Figura 20. Distribución de *I. occidentalis*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: ANURA

FAMILIA: SCAPHIOPODIDAE

Nombre científico: *Spea multiplicata*

No venenosa

Nombre común: Sapo montícola de espuelas, escabador, sapito pala

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 sin categoría

No endémica

Descripción. Organismos de tamaño mediano y cuerpo robusto, con una longitud hocico-cloaca media de 41.7 ± 4.0 mm; largo de la cabeza de 13.8 ± 1.1 mm, y de ancho 17.3 ± 1.84 mm (14.0-19.6 mm). Pupila vertical; pies robustos, los dígitos son gruesos; la articulación tibiotarsal llega al tímpano o más allá del borde anterior del ojo; tubérculos dorsales de tamaño grande, redondeados y numerosos; poseen un tubérculo metatarsal de color negro y de forma triangular. La piel de la región dorsal del cuerpo está cubierta por diminutas verrugas de diversos tamaños. El patrón del color de la región dorsal del cuerpo es variable, y va de café a grisáceo y en ocasiones en la punta de las verrugas que cubren el cuerpo están pigmentadas de un color rojizo.

Historia natural. Habita en una gran variedad de ambientes, principalmente en bosque de encino; de hábitos nocturnos, aunque rara vez se le observa activa durante el día, se le puede encontrar frecuentemente después de llover, alrededor de los cuerpos de agua estancados, donde se reúne una gran cantidad de organismos, los huevos son depositados en pequeñas masas. El desarrollo larvario ocurre en menos de un mes, aproximadamente 28 días. Se alimenta de pequeños invertebrados.

Distribución. Esta especie se distribuye en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, D. F., Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Morelia, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Veracruz y Zacatecas. Se encuentra en bosques de pino/encino, pastizales en matorral xerófilo.

Distribución de *S. multiplicata*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"

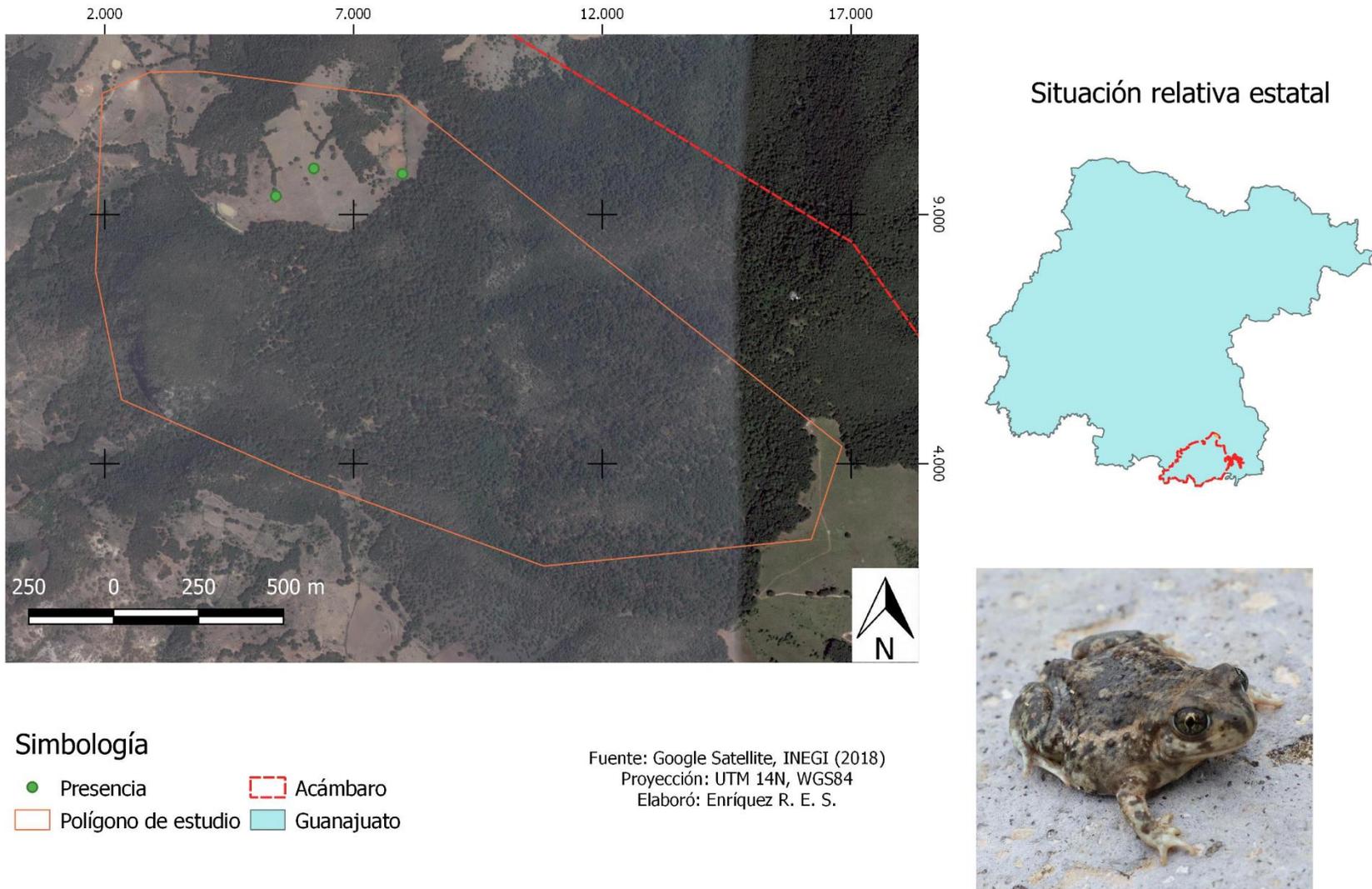


Figura 21. Distribución de *S. multiplicata*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: REPTILIA

FAMILIA: PHRYNOSOMATIDAE

Nombre científico: *Sceloporus grammicus*

No venenosa

Nombre común: Lagartija escamosa de mezquite

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 Sujeta a protección especial

No endémica

Descripción. De tamaño relativamente pequeña, la longitud hocico-cloaca media es de 48.9 ± 3.5 mm, y cola de 57.0 ± 4.6 mm. Las escamas dorsales son quilladas, débilmente mucronadas. Los machos presentan numerosos poros femorales. La región dorsal del cuerpo es de color verde a gris intenso, con una franja transversal de color crema en la región frontal; los machos presentan unos parches de color azul cielo azul intenso (metálico), presentando dos líneas negras en la parte media del vientre. Los parches en la región ventral de las hembras van de color pajizo a naranja.

Historia Natural. Habita en las montañas de ambientes templados, en bosques de pino, encino, pino-encino, y en vegetación de tipo xerófilo, así como en zonas con presencia humana, ya sean rurales o urbanas, se le observa con frecuencia en las bardas de casas abandonadas, árboles y arbustos de los jardines. Es de hábitos diurnos, se alimenta de pequeños invertebrados como insectos, principalmente escarabajos y hormigas, es considerada como una especie oportunista, ya que también puede alimentarse de mariposas, caracoles, arañas, además, practica el canibalismo; el apareamiento ocurre durante el verano; el tamaño de la camada varía de 8 a 12 crías. Se encuentra a elevaciones que van de los 1400 a los 3500 msnm.

Distribución. Esta especie se distribuye desde el norte de Oaxaca en la Sierra Madre del Sur y en el Eje Volcánico Transversal de Veracruz a Jalisco.

Distribución de *S. grammicus*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"

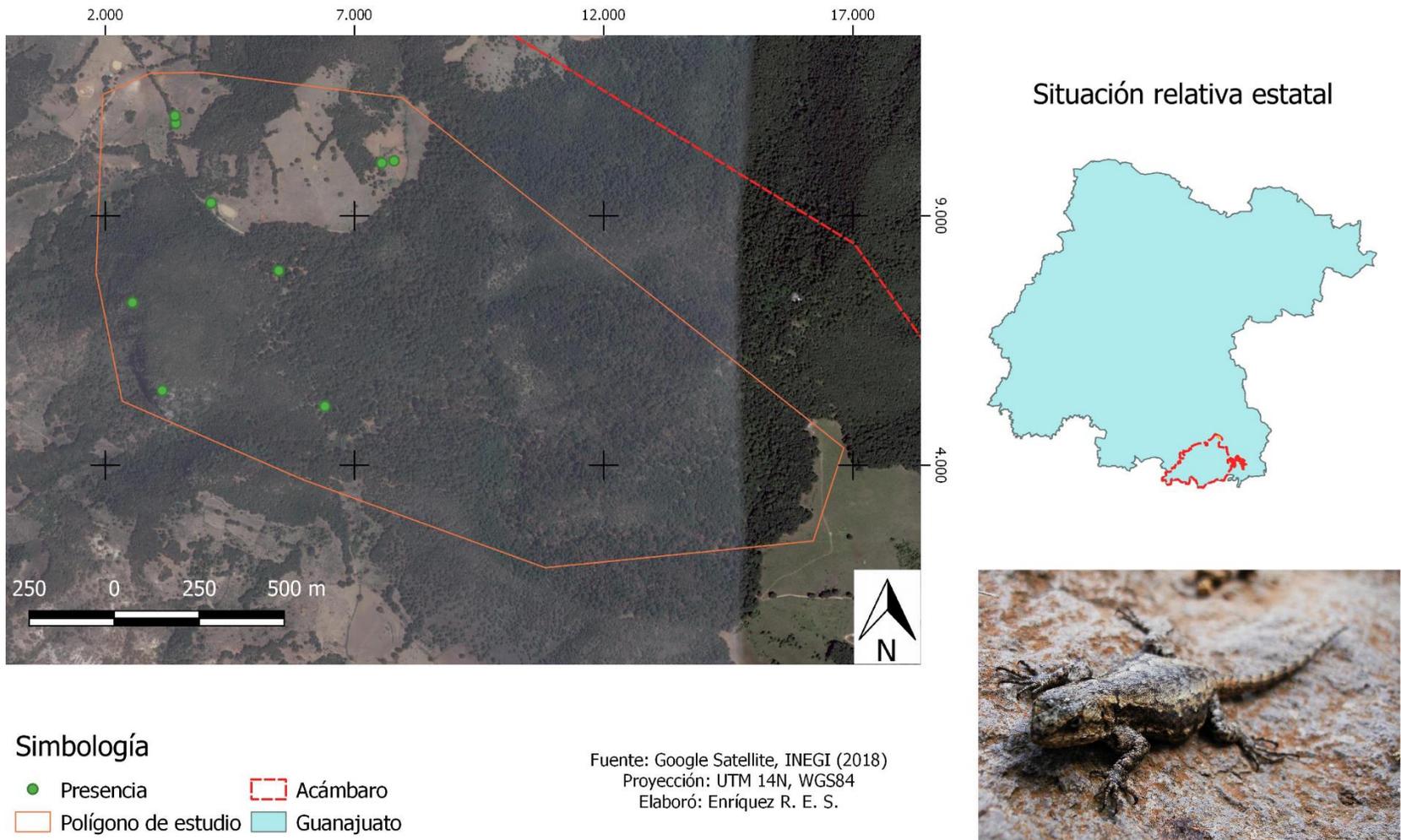


Figura 22. Distribución de *S. grammicus*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: REPTILIA

FAMILIA: PHRYNOSOMATIDAE

Nombre científico: *Sceloporus scalaris*

No venenosa

Nombre común: Lagartija espinosa de pastizal

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 sin categoría

Endémica a México

Descripción. Especie relativamente pequeña, la longitud hocico-cloaca media es de 55.3 ± 4.5 mm, y cola de 67.4 ± 12.6 mm. Número de escamas dorsales de 36-49, fuertemente quilladas; de 13-18 poros femorales; al igual que *Sceloporus bicanthalis*, presenta dos escamas cantales, sin embargo, los machos no presentan una coloración ventral negra como en *S. bicanthalis* y está limitado a franjas en forma de barras en la garganta y en ambos lados de la región ventral del cuerpo. El patrón de color en la región dorsal del cuerpo es gris oscuro con dos pares de hileras de manchas oscuras entre las franjas dorsolaterales claras; se pueden encontrar individuos casi en su totalidad de color crema o blanco. En la parte ventral de la garganta presenta una serie de barras de color gris a azul, y un vientre de color amarillo pálido, los machos, muestran además un par de parches alargados de color azul.

Historia Natural. Los organismos de esta especie habitan en ambientes templados, en bosque de pino; son de hábitos diurnos, normalmente se le puede encontrar entre los zacates amacollados; se alimenta de pequeños invertebrados; su modo de reproducción es ovípara, el tamaño de la puesta promedio es de 4-8 huevos por puesta.

Distribución. Especie no endémica a México, se encuentra en altitudes de 1, 400 a 4, 000 msnm, a lo largo de la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental y Faja Volcánica Transmexicana.

Distribución de *S. scalaris*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"

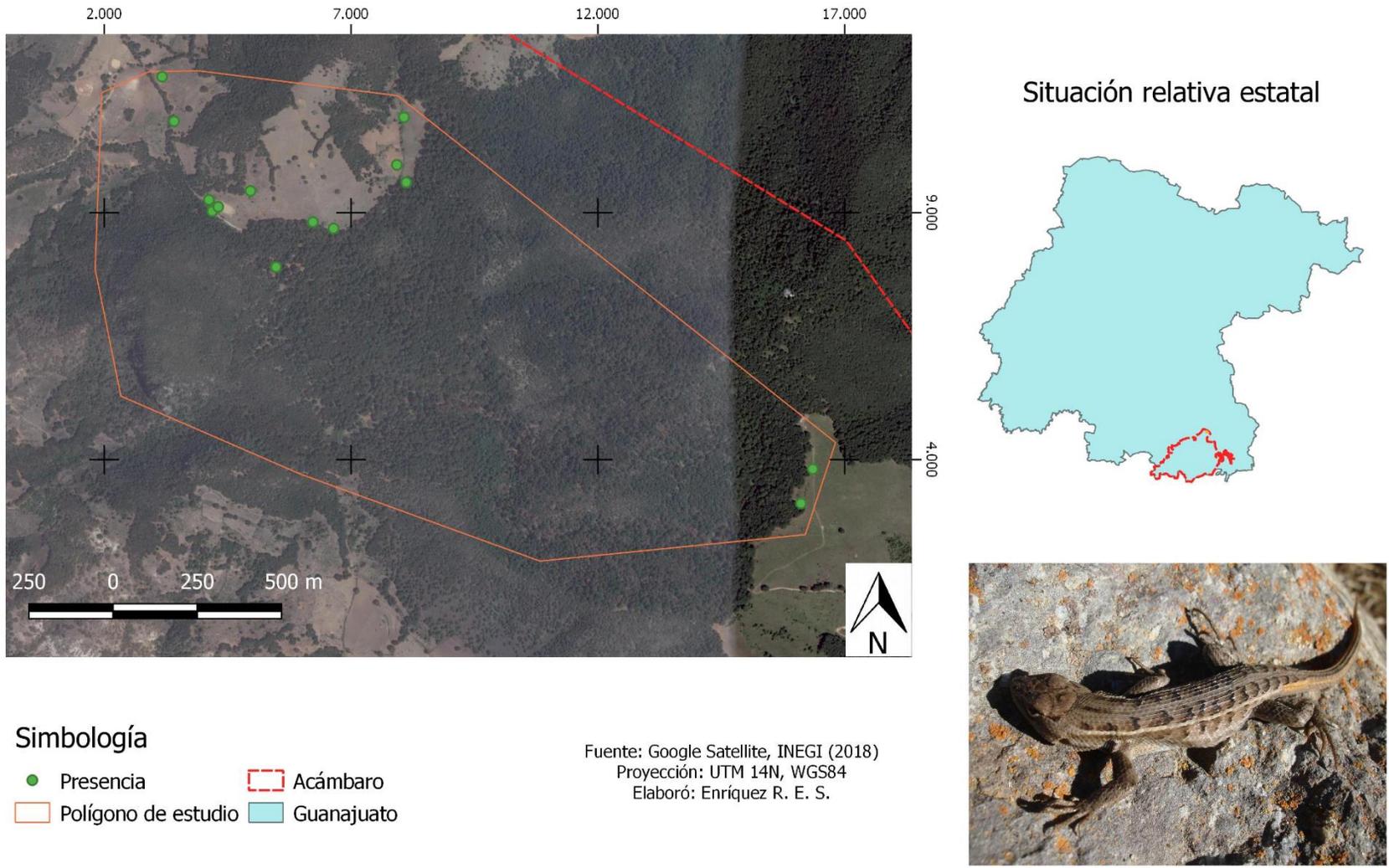


Figura 23. Distribución de *S. scalaris*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: REPTILIA

FAMILIA: PHRYNOSOMATIDAE

Nombre científico: *Sceloporus torquatus*

No venenosa

Nombre común: Lagartija de collar

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 sin categoría

Endémica a México

Descripción. Especie de cuerpo robusto y tamaño mediano, con una longitud hocico-cloaca media de 83.4 ± 10.5 mm, y la cola de 89.3 ± 14.2 mm. Escamas supraoculares arregladas en una sola hilera; escamas dorsales del cuerpo ligeramente quilladas y mucronadas, excepto las dorsolaterales que son más grandes y fuertemente quilladas; número medio de escamas dorsales de 31.0 ± 3.0 (29-37). Número de poros femorales de 16 a 19, más conspicuos en los machos que en las hembras. El color de la región dorsal del cuerpo es café olivo oscuro, con manchas de color claro y de forma triangular. En la región medio dorsal del cuello se encuentra un collar de color oscuro, de cuatro a cinco hileras de escamas de amplitud, éste se encuentra rodeado (marginado) de un color blanco o crema que cubre de media a una escama de amplitud.

Historia Natural. Es una especie que habita en comunidades de bosque de encino y pino-encino; es de hábitos diurnos, frecuentemente se le encuentra en las grietas de las rocas. Se alimenta de una amplia variedad de insectos y otros invertebrados como gusanos y arañas. El modo de reproducción que presenta la especie es vivíparo, el apareamiento ocurre en el otoño y todo el desarrollo embrionario ocurre durante el invierno, las crías nacen en la primavera siguiente; el tamaño de camada es de 3 a 13 crías por hembra.

Distribución. Es una especie endémica a México, ocurre en altitudes moderadas y altas, desde los 1,320 a los 3,000 msnm, en los estados de Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Tamaulipas, Veracruz y Distrito Federal.

Distribución de *S. torquatus*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"

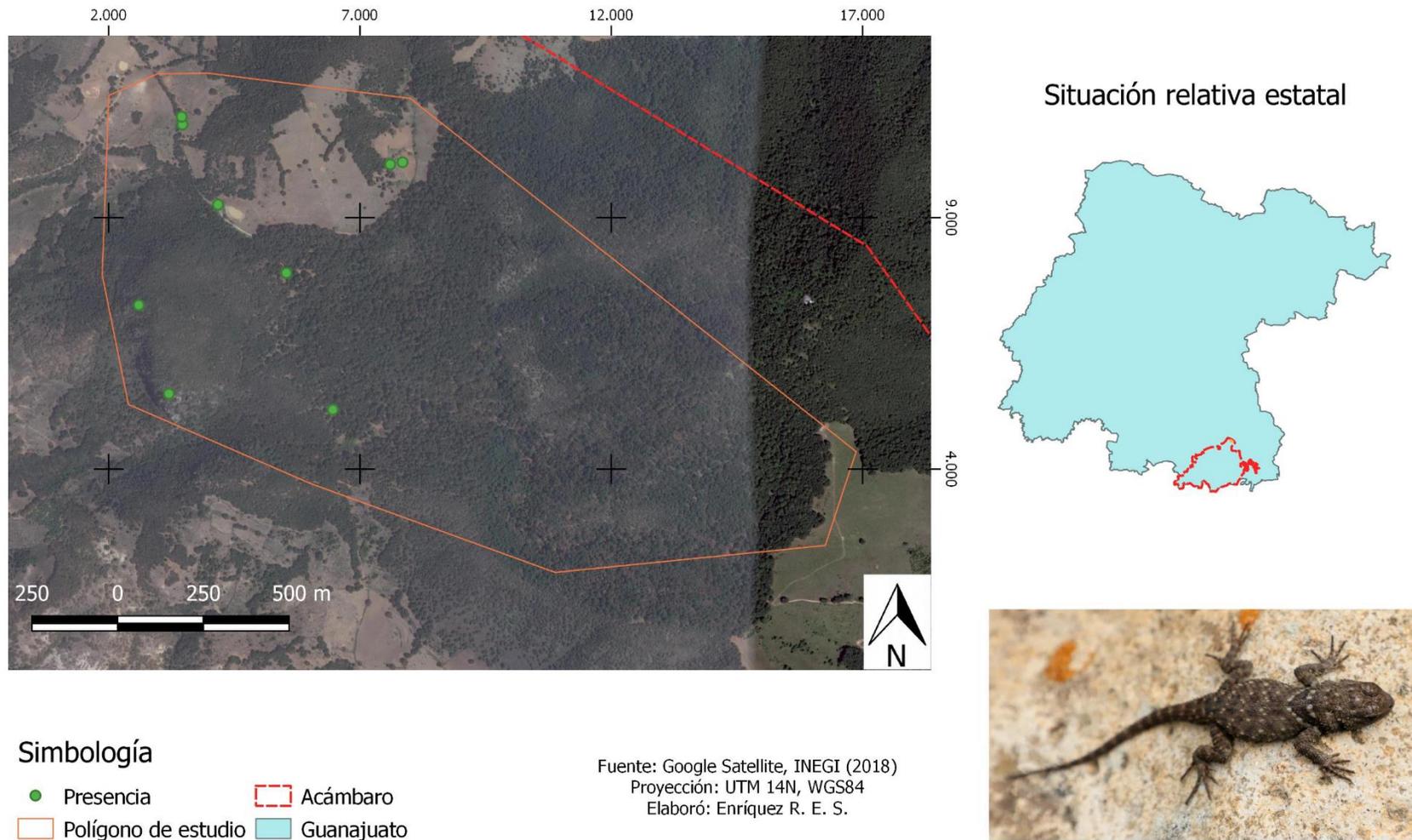


Figura 24. Distribución de *S. torquatus*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: REPTILIA

FAMILIA: PHRYNOSOMATIDAE

Nombre científico: *Sceloporus aeneus*

No venenosa

Nombre común: Lagartija de pastizal

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 sin categoría

Endémica a México

Descripción. Lagartija de forma esbelta y talla pequeña, con una longitud hocico-cloaca media de 50.1 ± 4.2 mm, y cola de 54.3 ± 7.9 mm; la cabeza, miembros anteriores y posteriores son cortos; escamas del cuerpo quilladas y mucronadas; con un número medio de escamas dorsales de 38.9 ± 2.1 mm; esta especie se caracteriza por presentar un solo par de escamas cantales. Los poros femorales son numerosos y se encuentran casi en contacto en la parte media, por arriba de la región anal, entre ambos muslos, con un total de 15-19 en cada una de las extremidades posteriores. El color del cuerpo dorsal es olivo grisáceo, con un par de franjas de color café claro a cada lado de la región dorsal.

Historia Natural. Es una especie que habita en zonas de clima templado, en bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña y pastizales, en altitudes de 1850 y 3600 msnm; de hábitos diurnos; se resguarda en zacates amacollados, bajo rocas, troncos caídos y entre hojarasca; se alimenta de insectos; presenta un modo de reproducción ovíparo.

Distribución. Se distribuye a lo largo del Eje Volcánico Transversal, Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Querétaro, Estado de México, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala.

Distribución de *S. aeneus*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"

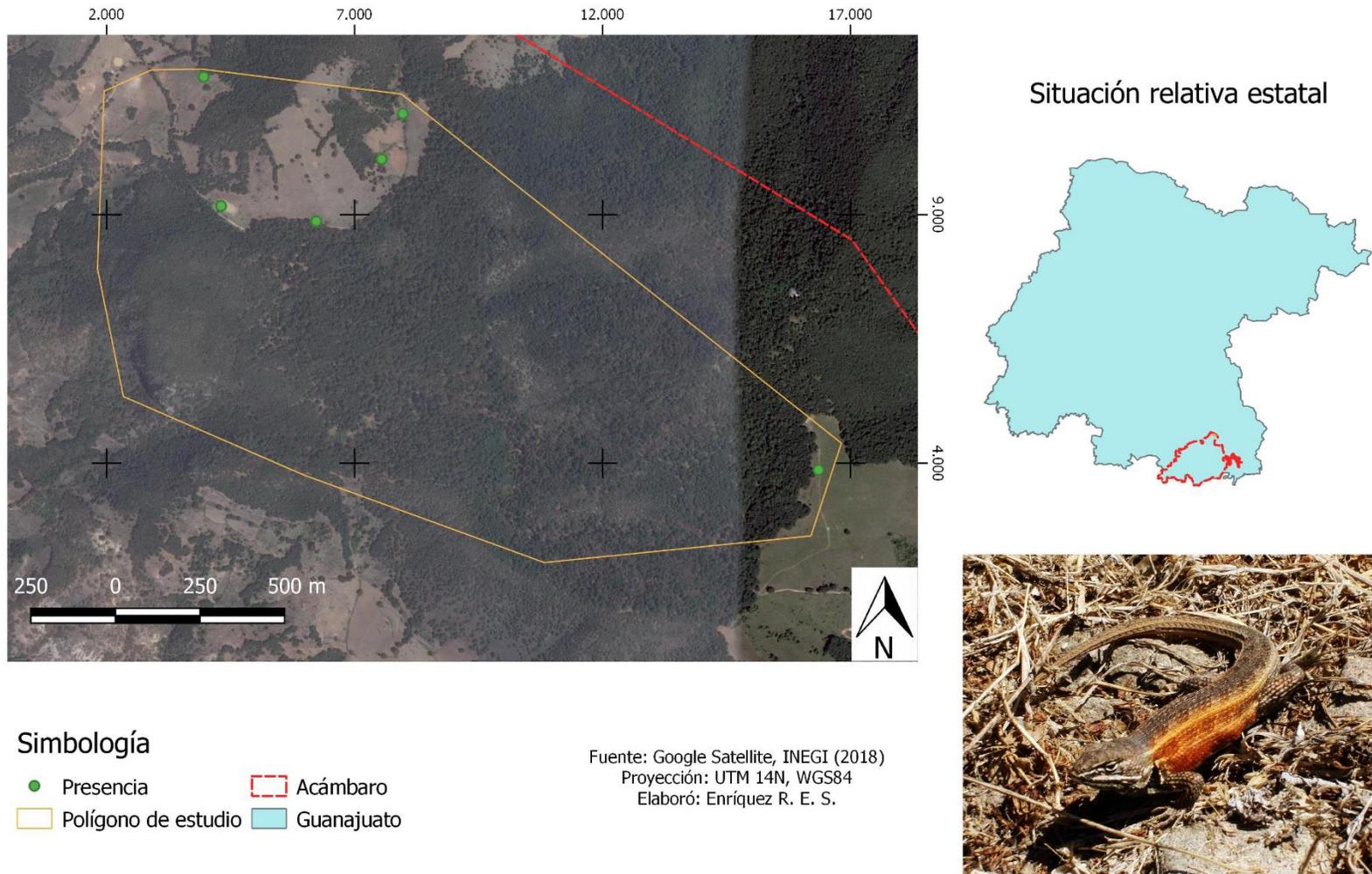


Figura 25. Distribución de *S. aeneus*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: REPTILIA
FAMILIA: ANGUIDAE

Nombre científico: *Barisia imbricata*

No venenosa

Nombre común: Escorpión o lagarto alicante

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 Sujeta a protección especial

Endémica a México

Descripción. Lagartija de tamaño moderadamente grande, con una longitud hocico-cloaca media de 115.7 ± 6.0 mm, y cola de 136.0 ± 23.0 mm; su cuerpo es robusto y está cubierto de grandes escamas rectangulares quilladas que contrastan con las escamas granulares del pliegue dorsolateral que se ubica entre los miembros anteriores y posteriores; la cabeza es grande y de forma marcadamente triangular, con escamas notoriamente grandes, escamas de la región ventral son de forma cuadrangular, se caracteriza por tener un pliegue longitudinal al costado del cuerpo; presenta tres o cuatro superciliares; elemento cantolorear no dividido o dividido en dos de manera horizontal; de 34 a 45 hileras transversales de dorsales; supranasal fusionada con la postnasal superior; de 8 a 10 hileras de nucales; una sola occipital. El color va de olivo a marrón, la región ventral es color amarillo, a veces los machos tienen manchas blancas y las hembras barras oscuras.

Historia Natural. Habita en los ambientes templados, principalmente en los bosques de coníferas; es de hábitos diurnos y terrestres, es frecuente encontrarla entre los zacates amacollados o bien en los agujeros de la superficie terrestre. Se alimenta de insectos y su forma de reproducción es vivípara.

Distribución. Especie endémica a México con amplia distribución dentro del país, en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Faja Volcánica Transmexicana, Jalisco, Michoacán, Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Veracruz, Estado de México, Morelos, Distrito Federal y una población asilada en el norte de Oaxaca.

Distribución de *B. imbricata*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"

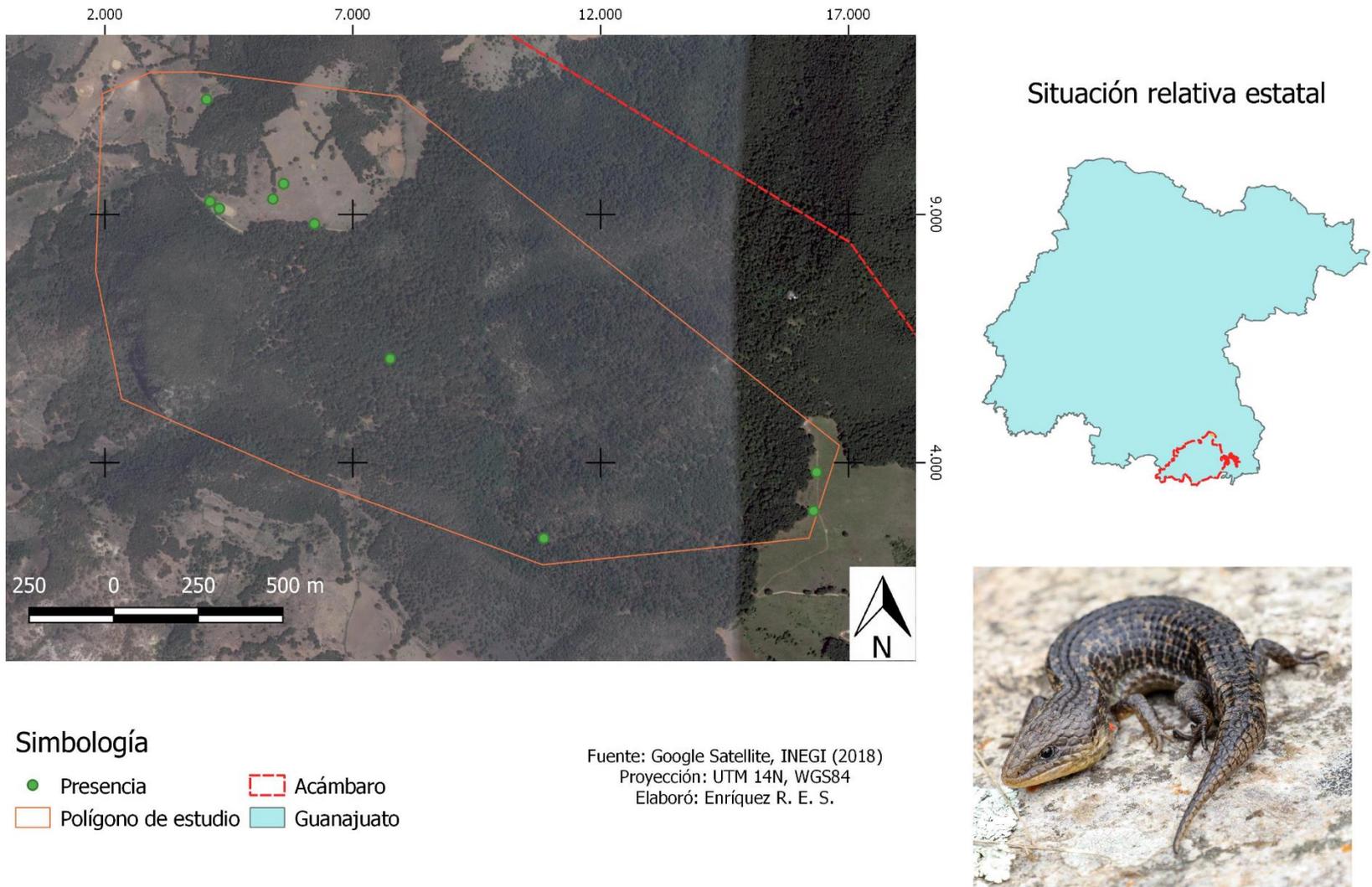


Figura 26. Distribución de *B. imbricata*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: REPTILIA
FAMILIA: SCINCIDAE

Nombre científico: *Plestiodon copei*

No venenosa

Nombre común: Eslizón chato de montaña

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 Sujeta a protección especial

Descripción. Es una especie de cuerpo esbelto, con tamaño del cuerpo y cola pequeña a mediana, con una longitud hocico-cloaca de 62.7 ± 0.86 mm en las hembras, y de 59.3 ± 1.13 mm en los machos, la forma de la cabeza es alargada con extremidades cortas y robustas; las escamas del cuerpo son lisas y cicloides. El patrón de coloración consiste en una franja de color café claro olivo que abarca la región dorsal del cuerpo, cabeza y cola; en esta franja se encuentran tres líneas delgadas de color oscuro que se originan en la región nuchal y se recorren hacia la región dorsal, al nivel de la cloaca. La región ventral del cuerpo es de color gris o azul-crema, y la cola se presenta de un tono azul.

Historia Natural. Prefiere bosques templados de coníferas, principalmente bosques de pinos. Localizándose debajo de piedras, bajo troncos secos, cerca de zacates amacoyados y bajo de cortezas de trocos secos; de hábitos diurnos; su actividad la realiza durante las mañanas de los días soleados más cálidos. Especie que busca su alimento activamente, su dieta consiste principalmente en insectos, encontrándose que come fundamentalmente coleópteros, blatodeos, dípteros y larvas de lepidópteros. Vivípara, la actividad reproductiva ocurre en otoño.

Distribución. Habita las tierras altas en el extremo sur de la Faja Volcánica Transmexicana, abarcando los estados de abarca a los estados de Puebla, Distrito Federal, Morelos, México y Michoacán; así como en la sierra madre occidental en Durango y Chihuahua.

Distribución de *P. copei*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"

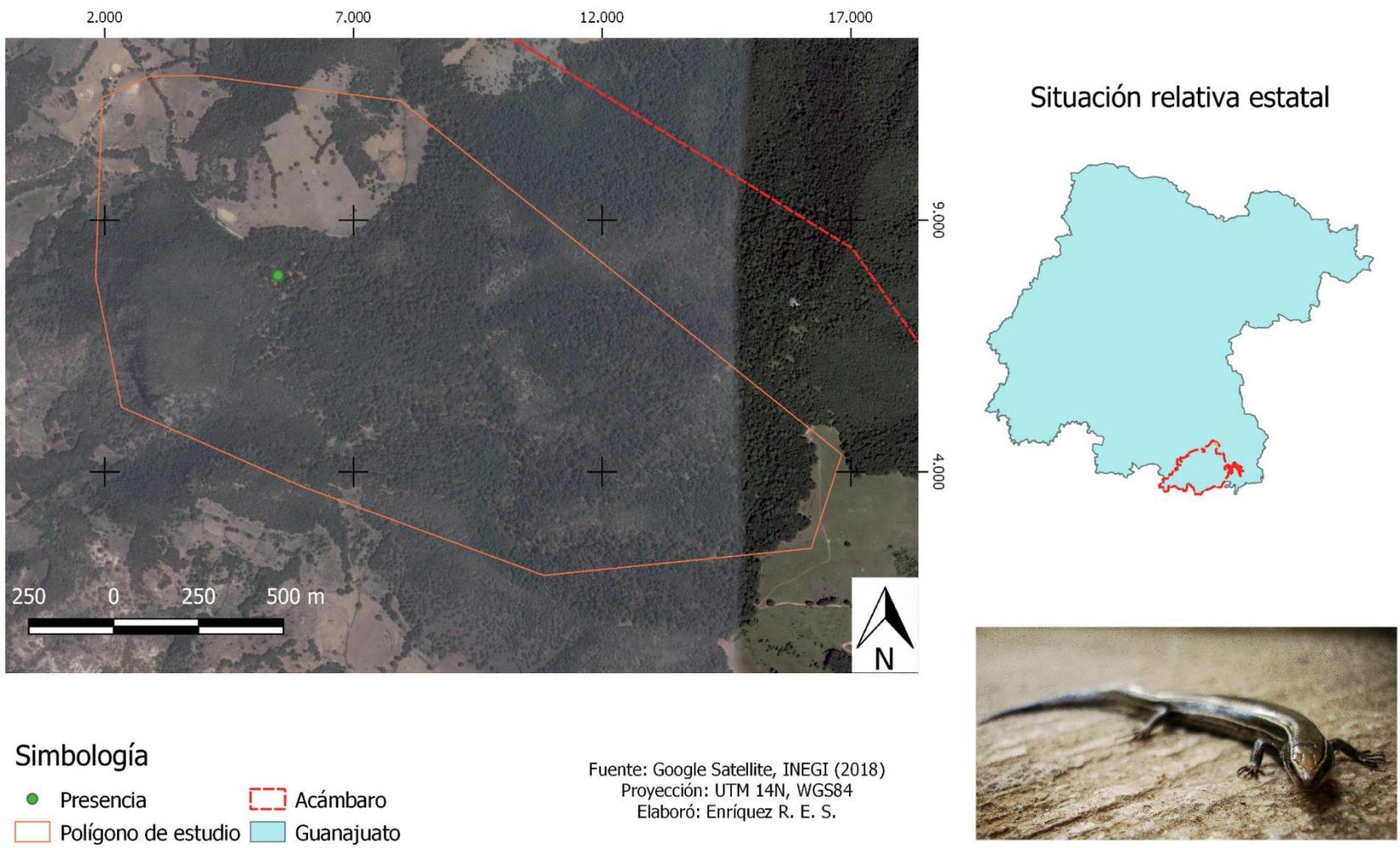


Figura 27. Distribución de *P. copei*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: REPTILIA

FAMILIA: COLUBRIDAE

Nombre científico: *Conopsis lineata*

No venenosa

Nombre común: Culebra de tierra

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 sin categoría

Endémica a México

Descripción. Especie de talla pequeña, con una longitud hocico-cloaca promedio de 176.1 mm; con cuerpo esbelto y de forma cilíndrica, la cabeza y la cola son más estrechos que el cuerpo. Escamas de la cabeza grandes y lisas; internasal y prefrontales divididas, sin escama loreal. Hilera de escamas en 17-17-17; escamas dorsales lisas; número medio de escamas ventrales 126 (100-140) y 33 (20-49) hileras de escamas caudales. El color de fondo de la región dorsal es café olivo, con cinco franjas delgadas de color café más obscura que el cuerpo. La cabeza es de color café olivo. La región ventral del cuerpo es de color crema, en cada escama ventral se encuentra un punto oscuro que da la apariencia de una serie o línea de puntos a todo lo largo del vientre.

Historia Natural. Habita en bosques de pino-encino y matorral espinoso debajo de piedras y troncos. Es activa de día y durante los atardeceres cálidos. Debido a sus hábitos secretivos es muy difícil verla, pero se sabe que durante la temporada de lluvias intensifica su actividad. Vivípara, tiene de 3 a 5 crías en promedio. Se alimenta de insectos que pueden convertirse en plagas y su abundancia está relacionada con la de sus presas. Su ausencia o rareza es una señal de que su alimento natural también está desapareciendo, lo que constituye una alerta para los responsables de programas públicos para el cuidado y conservación del ambiente.

Distribución. Especie endémica que se distribuye desde el Distrito Federal, Hidalgo, Tlaxcala, Estado de México, Guanajuato, en la Sierra Madre del Sur desde Oaxaca, en el Altiplano y el Eje Volcánico Transversal.

Distribución de *C. lineata*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"

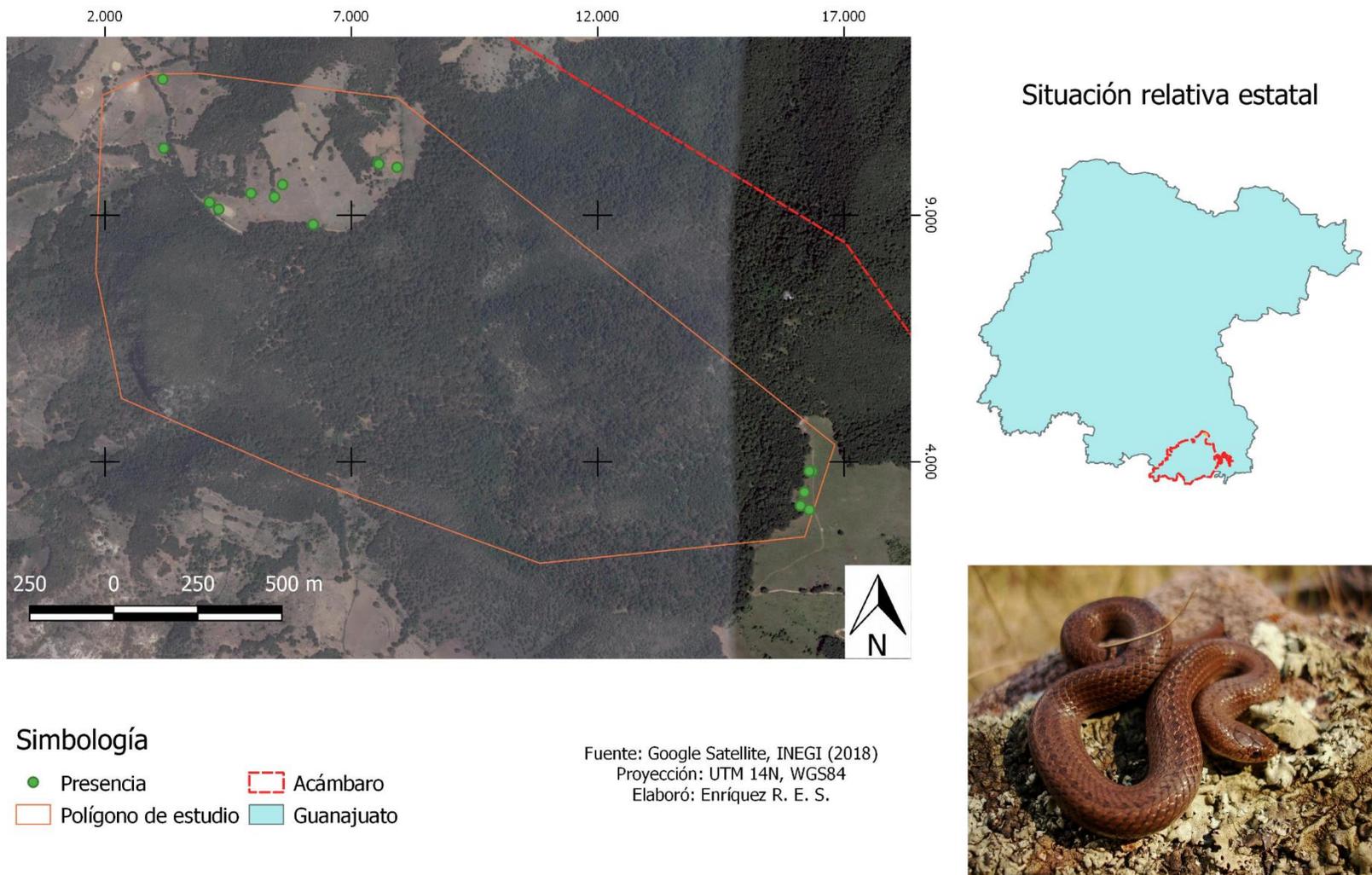


Figura 28. Distribución de *C. lineata*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: REPTILIA

FAMILIA: COLUBRIDAE

Nombre científico: *Storeria storerioides*

No venenosa

Nombre común: Culebra

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 sin categoría

Endémica a México

Descripción: Culebra con forma del cuerpo robusta, de tamaño pequeño, longitud hocico-cloaca aproximadamente 340 mm. Escamas de la cabeza grandes y lisas; escamas dorsales quilladas, arregladas en 15-15-15 hileras; número de escamas ventrales 132 (127- 139), caudales 41 (33-45). La escama anal está dividida. La coloración de la región dorsal del cuerpo, cabeza y cola es café grisáceo, donde se observa una franja tenue de color gris, así como numerosas manchas irregulares en forma oval o alargadas sobre la línea media; la parte lateral es ligeramente más clara que el dorso, la región vertebral del cuerpo y cola es de color crema con una línea media de color gris y apenas visible.

Historia Natural: Esta especie habita predominantemente en bosques de pino o pino-encino, especialmente bajo rocas y troncos, en elevaciones de 1550 a 2800 msnm; su dieta consiste de lagartijas, moluscos y pequeños artrópodos. Es de hábitos diurnos, prefiriendo los días soleados, pero con frecuencia se le ve durante la temporada de lluvias. Vivípara, llegando a tener de 6 a 14 crías.

Distribución: Esta especie se distribuye a través de las tierras altas de México, desde San Luis Potosí e Hidalgo; en el este hacia el oeste a los estados de Jalisco, Michoacán, Aguascalientes, Guanajuato, el estado de México y Morelos; y en el oeste desde Chihuahua hacia el sur hasta Guerrero.

Distribución de *S. storerioides*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"

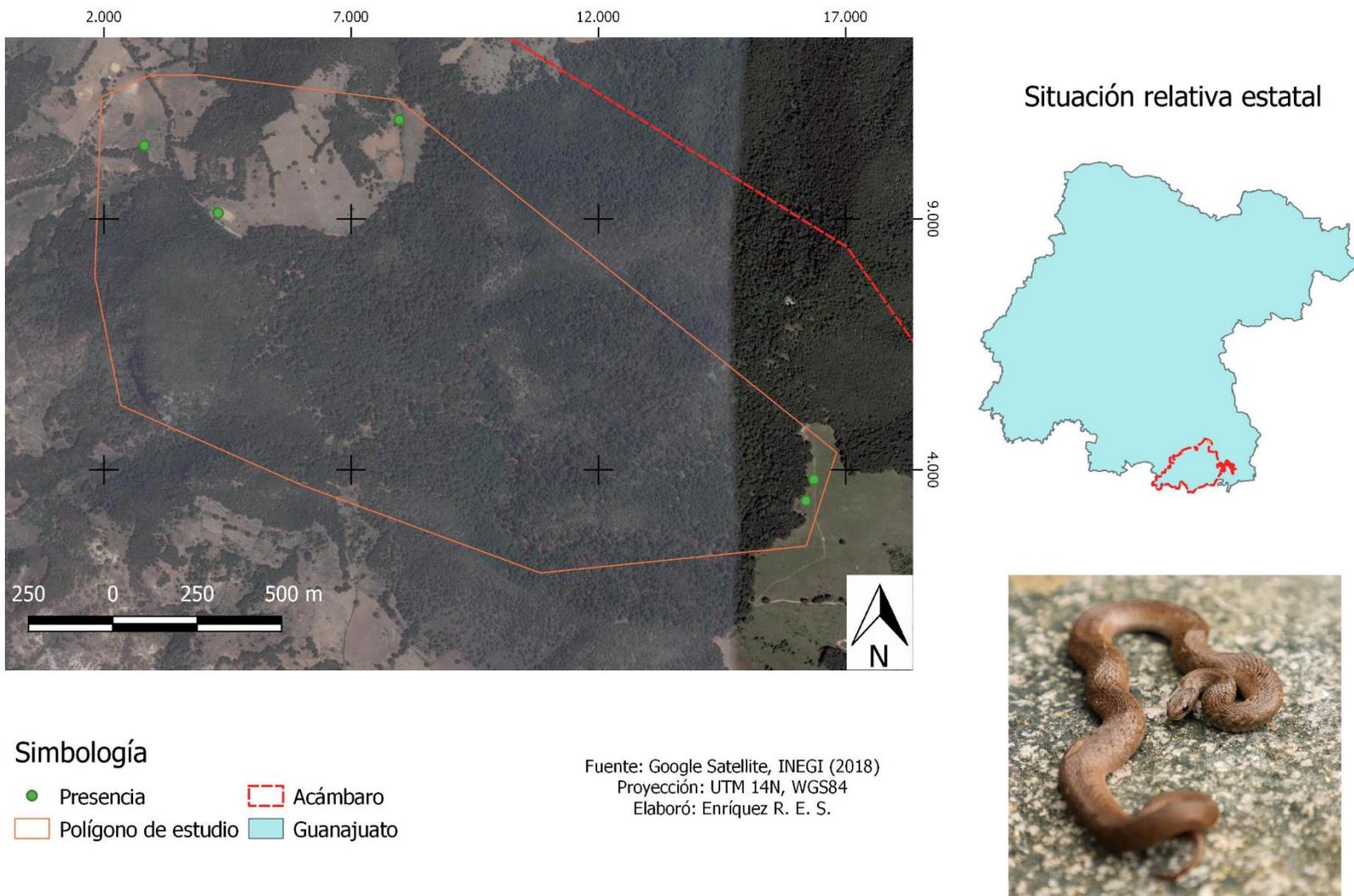


Figura 29. Distribución de *S. storerioides*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

ORDEN: REPTILIA
FAMILIA: VIPERIDAE

Nombre científico: *Crotalus aquilus*

Venenosa

Nombre común: Víbora de cascabel

Situación de la especie: NOM-059-SEMARNAT-2010 Sujeta a protección especial

Endémica a México

Descripción. Los machos adultos son grandes, generalmente exceden los 600 mm de longitud total, y las hembras un poco más pequeñas. La forma del cuerpo es robusta y de talla grande; las escamas de la región dorsal de la cabeza, cuerpo y cola son aquilladas; el número de escamas de la región dorsal del cuerpo es de 21-23-17; el número de escamas caudales es de 22, y el de escamas ventrales de 151. El color de esta especie es café grisáceo, con parches dorsales café oscuro a lo largo del cuerpo. En la cabeza se presenta un par de manchas café oscuro en la región de la nuca, así como franjas laterales café oscuro bordeadas de blanco que inician en la región preocular y supraocular, y terminan en las escamas supralabiales. La región ventral del cuerpo es de color crema y la zona caudal es crema con anillos café oscuro.

Historia Natural. De hábitos diurnos y crepusculares, su principal actividad la realiza durante las mañanas de los días más cálidos en áreas pedregosas del bosque de encino; en cuanto a la dieta, muestra preferencia hacia lagartijas del género *Sceloporus*, aves como *Haemorhous mexicanus* y ratones del género *Peromyscus*.

Distribución. Se distribuye a través del altiplano mexicano, desde el noroeste de Veracruz, sur de San Luis Potosí, al oeste, y a través del norte de Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, y el noreste de Michoacán, así como en la región de Chapala, Jalisco, y ocurre en un gradiente altitudinal de 1,600 a 3,110 msnm.

Distribución de *C. aquilus*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos"

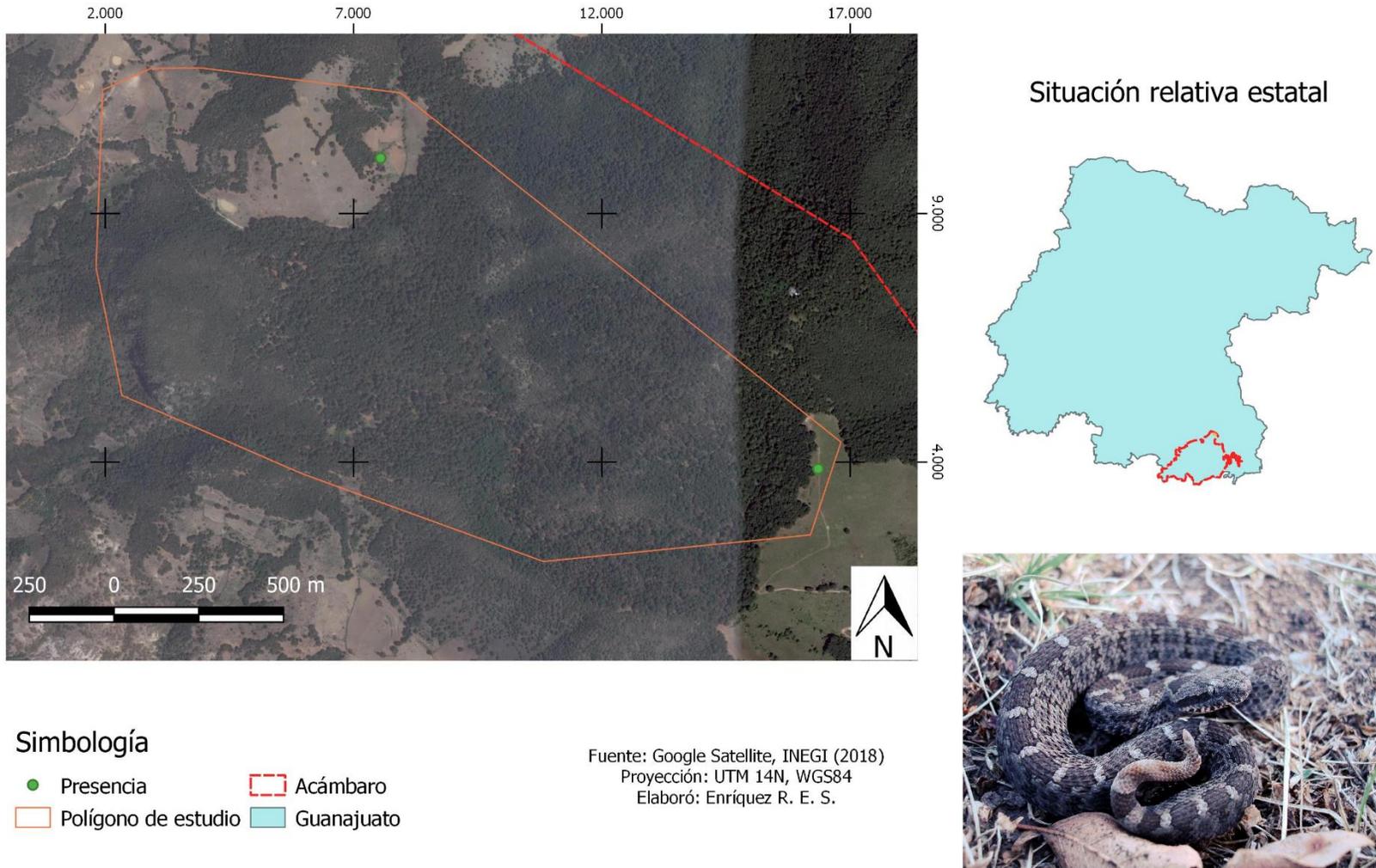


Figura 30. Distribución de *C. aquilus*, dentro del polígono de estudio, en el ANP "Sierra de los Agustinos", Acámbaro, Guanajuato

Anexo II. Categorías de abundancia de la herpetofauna del bosque de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”, Acámbaro, Guanajuato

Especie	Categoría de abundancia
Anfibios	
<i>D. arenicolor</i>	Abundante
<i>D. eximius</i>	Abundante
<i>I. occidentalis</i>	Rara
<i>S. multiplicata</i>	Común
Reptiles	
<i>S. grammicus</i>	Abundante
<i>S. aeneus</i>	Abundante
<i>S. scalaris</i>	Abundante
<i>S. torquatus</i>	Abundante
<i>P. copei</i>	Rara
<i>B. imbricata</i>	Abundante
<i>S. storerioides</i>	Abundante
<i>C. lineata</i>	Abundante
<i>C. aquilus</i>	Rara

Anexo III. Categorías de frecuencia de la herpetofauna del bosque de pino-encino del ANP “Sierra de los Agustinos”, Acámbaro, Guanajuato

Espece	Categoría de frecuencia
Anfibios	
<i>D. arenicolor</i>	Muy frecuente
<i>D. eximius</i>	Muy frecuente
<i>I. occidentalis</i>	Esporádica
<i>S. multiplicata</i>	Esporádica
Reptiles	
<i>S. grammicus</i>	Muy frecuente
<i>S. aeneus</i>	Frecuente
<i>S. scalaris</i>	Muy frecuente
<i>S. torquatus</i>	Frecuente
<i>P. copei</i>	Esporádica
<i>B. imbricata</i>	Muy frecuente
<i>S. storerioides</i>	Frecuente
<i>C. lineata</i>	Muy frecuente
<i>C. aquilus</i>	Poco frecuente