



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL MARGAY  
(*Leopardus wiedii*) EN MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A  
P R E S E N T A:

LAURA MARYSOL MORALES DELGADO



DIRECTORA DE TESIS:  
DRA. VERÓNICA FARÍAS GONZÁLEZ  
2018

CIUDAD DE MÉXICO



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.

## Índice

<b>Resumen</b> .....	4
<b>1. Introducción</b>	
1.1 Descripción de la especie.....	6
1.2 Distribución conocida de <i>Leopardus wiedii</i> .....	8
1.3 Modelo de distribución potencial de la especie.....	9
<b>2. Antecedentes</b> .....	12
<b>3. Objetivos</b> .....	14
<b>4. Material y métodos</b>	
4.1 Elaboración de las bases de datos.....	15
4.2 Proyección de registros y elaboración de mapas.....	16
4.3 Generación del modelo de distribución.....	17
<b>5. Resultados</b>	
5.1 Registros de presencia por estado y por ecorregiones.....	20
5.2 Registros de presencia en Áreas Naturales Protegidas.....	23
5.3 Modelo de distribución potencial.....	24
<b>6. Discusión</b>	
6.1 Registros de presencia por estado y por ecorregiones.....	28
6.2 Evaluación del modelo de distribución potencial.....	28
6.3 Predicción dentro de las Áreas Naturales Protegidas y recomendaciones.....	30
<b>7. Conclusiones</b> .....	31
<b>8. Literatura citada</b> .....	32

## 9. Anexos

<b>ANEXO 1.</b> Base de datos L.WIEDIIMEX. Registros georreferenciados de <i>Leopardus wiedii</i> en México.....	43
<b>ANEXO 2.</b> Registros georreferenciados de <i>Leopardus wiedii</i> en Centro y Sudamérica.....	48
<b>ANEXO 3.</b> Localidades con presencia confirmada de <i>L. wiedii</i> sin registros georreferenciados.....	49
<b>ANEXO 4.</b> Planes de manejo de Áreas Naturales Protegidas Federales donde se encuentra enlistado el margay como especie incluida.....	50

## DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL MARGAY (*Leopardus wiedii*) EN MÉXICO

### Resumen

El margay (*Leopardus wiedii*) es el más pequeño de los 6 felinos que habitan en el territorio mexicano. Éste se encuentra bajo la categoría de “especie en peligro de extinción” principalmente debido a la fragmentación de su hábitat, cacería furtiva y venta de ejemplares como mascotas. Debido a sus requerimientos específicos y hábitos sigilosos, la información disponible acerca de este felino es limitada, particularmente sobre su distribución. En trabajos de investigación recientes se han reportado registros de presencia del margay en localidades donde antes no se había registrado la especie y con estos registros se ha incrementado el área de distribución conocida, lo que podría indicar que la información acerca de su distribución conocida está incompleta o sesgada. Por lo anterior, se propone un modelo de distribución potencial de margay en México a partir de 97 registros de presencia colectados a partir del año 1944 hasta 2014 y 19 variables climáticas. Para ello se utilizó el algoritmo de predicción MaxEnt 3.3 (Phillips et al. 2006). Dicho modelo fue evaluado con el área bajo la curva obteniendo un valor de AUC (Curva ROC) de 0.9282. Las variables que aportaron mayor contribución a la presencia de margay fueron estacionalidad de la temperatura (45%), estacionalidad de la precipitación (14%), isotermalidad (10%), temperatura mínima promedio del periodo más frío (9%), oscilación anual de la temperatura (7%) y precipitación anual (5%). El área de distribución potencial del margay tuvo concordancia con la propuesta de regionalización del país en ecorregiones ya que la presencia de los requerimientos climáticos del felino se localizó en sierras templadas (52%), selvas cálido-húmedas (26%) y selvas cálido-secas (22%). Los tipos de vegetación donde se encontraron las condiciones para que la especie habite fueron bosques de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, selva alta perennifolia y subperennifolia, selva mediana perennifolia y subperennifolia, selva baja caducifolia y matorral xerófilo. Con base en los resultados obtenidos, fueron identificadas 13 Áreas Naturales Protegidas en los Estados de Campeche, Chiapas, Hidalgo, Nayarit, Quintana Roo, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora y Yucatán, en las cuales no se reportan registros de presencia pero existen las condiciones bioclimáticas necesarias para la presencia de la especie y se proponen como sitios para búsqueda de nuevos registros georreferenciados en campo.

## 1. Introducción

El grupo de los felinos, además de encontrarse entre las especies de fauna silvestre más carismática y de alto valor cultural, cumple un papel ecológico de suma importancia. Son controladores naturales del crecimiento demográfico de otras especies, proporcionando equilibrio en las interacciones poblacionales y por ello son considerados como indicadores del nivel de salud en el que se encuentran los ecosistemas. Los felinos requieren territorios amplios con densa cobertura vegetal, disponibilidad de alimento y cercanía a cuerpos de agua (Currier, 1983; Lariviere y Walton, 1997; Murray y Gardner, 1997; Oliveira T. G., 1998; Oliveira T. G., 1998<sup>2</sup>; Seymour K. L, 1989; Macdonald et al., 2010).

Los investigadores coinciden en que uno de los problemas más importantes que amenazan la existencia de los felinos silvestres en México es el crecimiento demográfico humano que conlleva la degradación, destrucción y fragmentación del hábitat, lo cual se ve agravado por la cacería furtiva y los cambios de uso de suelo sin control alguno en varias zonas del país (Ceballos, 1999; Monterrubio-Rico et al., 2010).

El margay (*Leopardus wiedii*, Schinz, 1821) es uno de los felinos silvestres más afectados y vulnerables. El tamaño de las poblaciones de margay se está reduciendo continuamente y se prevé que la disminución continúe en todo su rango de distribución (Oliveira et al., 2015). Ésto se debe a amenazas tales como la destrucción y fragmentación del hábitat, la conversión inducida por el ser humano de los hábitat nativos a la agricultura y ganadería, el desarrollo urbano y el aumento en las vías de comunicación como carreteras donde los animales mueren atropellados, el tráfico y comercio ilegal de pieles y mascotas, el sacrificio incidental de individuos que cazan aves de corral y los episodios de enfermedades epidémicas (Oliveira et al., 2015).

El tamaño de las poblaciones de los felinos silvestres se ha visto afectado a tal punto que el margay, el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el jaguar (*Panthera onca*)

actualmente se incluyen en la lista de especies en riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de “especie en peligro de extinción” y al jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) como “especie vulnerable” (SEMARNAT, 2010).

Asimismo, como medida internacional para evitar el comercio de sus pieles y su venta en calidad de mascotas, el margay se encuentra incluido en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2015). El Apéndice I protege al margay mediante la prohibición de su caza y comercio en Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Guyana Francesa, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Suriname, Uruguay y Venezuela (Nowell y Jackson, 1996). A nivel mundial, el margay aparece como especie cercana a la amenaza en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Oliveira et al., 2015).

### 1.1 Descripción de la especie

El margay ó tigrillo (*L. wiedii*) es el felino más pequeño de México; es del tamaño de un gato doméstico (*Felis catus*) y puede pesar de 2.6 a 4.5 kg (Leopold, 1959; Oliveira, 1998; Aranda, 2005). El cuerpo es robusto y la cabeza es pequeña en proporción a su cuerpo, sus ojos son grandes, tiene patas y cola relativamente largas y la longitud de su cuerpo varía de 48 a 69 cm y de su cola de 35 a 46 cm (Leopold, 1959; Oliveira, 1998).

El color del pelaje es amarillo-marrón con motas denominadas rosetas y líneas marrón o negras dispuestas en hileras (Leopold, 1959; Oliveira, 1998). En México, su pelaje es muy parecido a otra especie de la Familia Felidae, el ocelote (*L. pardalis*), pero se pueden diferenciar uno del otro ya que los patrones de manchas son distintos. El ocelote tiene manchas alargadas con bordes de color negro o pardo, los centros son más claros que el resto del pelaje y tiene puntos negros o motas al interior, mientras que las manchas del margay son compactas y oscuras, cubren la mayor parte su cuerpo, forman anillos en la cola y termina en una punta negra

(Pérez-Irineo y Santos-Moreno, 2015). Además, el margay tiene un tamaño menor en comparación con el ocelote y su constitución es más ligera. Los ojos del margay son proporcionalmente más grandes respecto al tamaño de su cabeza en comparación con el ocelote y la cola del margay representa aproximadamente un 40% del largo total del animal, por lo que es muy larga en comparación con la cola del ocelote, que apenas roza el suelo (Oliveira, 1998; Meraz et al., 2010; Pérez-Irineo y Santos-Moreno, 2015).

La información respecto a la alimentación del margay es limitada pues no es común encontrar excrementos en campo (Aranda, 2005). No obstante, algunos estudios con base en la colecta de excremento o contenidos estomacales han reportado una gran variedad de presas en distintos países de Mesoamérica y Sudamérica con un tamaño medio de la presa estimado en alrededor de 250 gr (Oliveira, 1998; De la Rosa y Nocke, 2000; Cinta-Magallón et al., 2012). Su dieta consiste principalmente en pequeños mamíferos, aves y reptiles como lagartijas (Oliveira, 1998; Wang, 2002; Oliveira et al., 2015).

El margay posee características que le permiten mayor control en su desplazamiento sobre los árboles en comparación con otros felinos, como la gran flexibilidad de la articulación anterior al tarso en cada una de sus extremidades que le permite la supinación de hasta 180° (Oliveira, 1998; Downey, 2005). Esta característica le permite moverse entre los árboles y desplazarse de una rama a otra en el dosel del bosque con la facultad de quedar suspendido por las extremidades traseras, sumado al fuerte agarre de sus dedos y a la extensión de la cola que le proporciona equilibrio (Tewes y Schmidly, 1987).

Debido a las características morfológicas del margay, sus hábitos son principalmente arbóreos (Aranda, 2005). Este felino reposa en los árboles y la evidencia sugiere que alrededor del 70% de las presas que consume son arborícolas aunque se ha reportado que la caza ocurre tanto en los árboles como en el suelo con presas terrestres. Esto puede indicar un comportamiento oportunista del margay en el que



las presas más vulnerables y abundantes son las que consume en cada lugar. Para la captura de algunos mamíferos arborícolas se ha reportado que el margay realiza una estrategia de depredación en la cual imita los sonidos de sus presas para atraerlas (Oliveira y Cassaro, 2005; Oliveira-Calleja et al., 2009; Bianchi et al., 2011; Oliveira et al., 2015).

En el continente americano, este felino silvestre habita ambientes neotropicales como selva mediana, selva baja, manglar, sabana y bosque mesófilo, especialmente en sitios con cobertura vegetal muy densa y ricos en especies (Oliveira, 1998; Domínguez y Ceballos, 2005; Oliveira et al., 2015). Se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 1500 m.s.n.m. y rara vez hasta los 3000 m.s.n.m. (Oliveira, 1998; Aranda, 2005; Oliveira et al., 2015).

La información sobre el tamaño del ámbito hogareño del margay es limitada y se ha estimado de 1 hasta 20 km<sup>2</sup> (Kasper et al., 2016). El área reportada para México fue de 4.1 km<sup>2</sup> para cuatro machos y 1 km<sup>2</sup> para una hembra en la Reserva de la Biósfera El Cielo, Tamaulipas (Carbajal-Villareal et al., 2012).

### *1.2 Distribución conocida de *Leopardus wiedii**

Aunque la especie muestra una gran extensión de ocurrencia desde México hasta Argentina, su área de ocupación es mucho menor debido a su preferencia por hábitat con vegetación densa y en buen estado de conservación (Oliveira et al., 2015). Esta especie habita toda América Central y países sudamericanos hasta el norte de Argentina (Oliveira, 1998). Su distribución en el territorio mexicano se conoce a lo largo de ambas costas desde Sinaloa en el oeste y desde San Luis Potosí en el este, se une hacia el sur en el istmo de Tehuantepec, e incluye todo Chiapas y la península de Yucatán completa (Leopold, 1959; Tewes y Schmidly, 1987; Oliveira et al. 2015). Las estimaciones sugieren que el margay no es una especie abundante sino una especie rara o poco común cuya densidad es en general de 1 a 5 individuos/100 km<sup>2</sup>, pero en algunos sitios poco alterados de la Región Amazónica se

han hecho estimaciones de hasta 15 a 25 individuos/100 km<sup>2</sup> (Oliveira et al., 2010, 2015).

En algunas regiones de la amazonia se ha reportado que en donde el margay y el ocelote comparten el hábitat, se presenta competencia intragremial entre las dos especies y el margay se ve afectado negativamente por el ocelote (Oliveira et al., 2010). Por este motivo las poblaciones de margay en simpatría con el ocelote no son abundantes o se encuentran a distancias considerables de las poblaciones de ocelote; a este fenómeno se le ha denominado “efecto ocelote” o “efecto *pardalis*” (Oliveira et al., 2010; Oliveira et al., 2015; Kasper et al., 2016). En México no existen investigaciones que proporcionen evidencia de que ocurra dicho efecto, sin embargo aunque el margay y el ocelote puedan coexistir en una misma región, el ocelote es la especie dominante y actúa como agente limitante del margay (Pérez-Irineo y Santos-Moreno, 2015; Martínez-Calderas et al., 2016).

### *1.3 Modelo de distribución potencial de la especie*

Un método para obtener información fundamental para el estudio y conservación de las especies es el modelado de su distribución potencial. Los modelos de distribución son representaciones cartográficas de la idoneidad de un espacio para la presencia de una especie en función de las variables empleadas para generar la representación (Mateo et al., 2011). Tal idoneidad traducida a un valor numérico es la relación matemática entre la distribución real conocida y un conjunto de variables, que se usan como indicadores para definir los factores que delimiten las condiciones favorables para la presencia de la especie (Guisan y Zimmermann, 2000). Estos modelos se generan a partir de registros de presencia de la especie proporcionados por redes de bases de datos interconectadas tales como Mammal Networked Information System (MaNIS), la Unidad de Informática para la Biodiversidad (UNIBIO) del Instituto de Biología de la UNAM (IBUNAM), la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) del IBUNAM y la Colección de Fotocolectas Biológicas (IREKANI) del IBUNAM.

En la actualidad existen diversas herramientas estadísticas como las que ofrecen los Sistemas de Información Geográfica (SIG) que permiten elaborar hipótesis de distribución de especies a partir de los datos biológicos disponibles y de la información sobre distintas variables ambientales que actúan como predictores (Guisan y Zimmermann, 2000). Evidentemente, la distribución verdadera de los organismos es afectada por variables geográficas, históricas, de interacción entre especies o por limitantes de dispersión, de manera que no todos los sitios con condiciones climáticas favorables para una especie son ocupados por la misma (Escalante et al., 2014). Debido a esto y a la carencia de información robusta sobre la ausencia verdadera de las especies, las hipótesis de distribución generadas mediante modelos suelen representar simulaciones de la distribución potencial de las especies (Soberón y Peterson, 2005).

El algoritmo MaxEnt (Phillips et al., 2009) es una herramienta estadística que estima la probabilidad de presencia de las condiciones ambientales que permiten la presencia de las especies. Esta probabilidad se interpreta como un índice de qué tan parecidos son los ambientes de una región determinada a aquéllos donde la especie ya ha sido observada (Phillips et al., 2006). Se asume que el clima en los puntos de observación de una especie es representante de la gama ambiental de los organismos; así, el clima se utiliza como sistema de calibración para proponer un modelo de la probabilidad de presencia (Guisan y Zimmermann, 2000; Peterson y Soberón, 2012).

Los estudios enfocados en la conservación de especies en Áreas Naturales Protegidas (ANP) son de gran importancia debido a que ofrecen espacios geográficos con mayor certidumbre para cumplir con el objetivo de la conservación biológica a largo plazo, por lo que resulta necesario identificar y proponer zonas de conservación, considerando parámetros ambientales, geográficos, y bióticos (Bezaury-Creel y Gutiérrez-Carbonell, 2009; Villalobos, 2000; Ortega-Rubio et al., 2015).

Ante la acumulación de evidencia sobre el aumento en el riesgo que enfrentan las poblaciones de margay es necesario proporcionar nuevos conocimientos que contribuyan a la conservación de la especie en México mediante modelos generados a partir del mayor número posible de registros colectados en campo de los últimos años y el análisis de los patrones de presencia del margay.

## 2. Antecedentes

Botello et al. (2006) documentaron la presencia de *L. wiedii* y *Lynx rufus* en selva baja caducifolia de la Reserva de la Biósfera de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, mediante 2 fotografías de *L. wiedii* en los municipios de Concepción Pápalo y Santiago Nacaltepec, y 2 fotografías de *L. rufus* en el municipio de Santa María Tecomavaca. Éstos fueron los primeros registros para ambas especies reportados en la región noroeste del estado.

Cinta-Magallon et al. (2012) reportaron la presencia de margay en el área de transición entre la Sierra Norte y la Cañada y en la Sierra Mixe, al norte del estado de Oaxaca, México. Los registros se obtuvieron a partir de la colecta de 14 muestras fecales en campo y su identificación se realizó por medio de análisis de ADN; de las cuáles 11 pertenecieron a puma (*Puma concolor*) y 3 a margay (*L. wiedii*). Los fragmentos óseos o dientes encontrados representaron al menos 10 especies de vertebrados pertenecientes las clases Reptilia, Aves y Mammalia. Adicionalmente se reportó por primera vez que la musaraña (Género *Cryptotis*) forma parte importante de la dieta del margay, durante la temporada seca en San Andres Yaa y durante la temporada de lluvia en San Juan Teponaxtla.

Martínez-Calderas et al. (2012) documentaron 36 nuevos registros sobre la distribución de margay en la región Huasteca de San Luis Potosí mediante evidencias físicas como cráneos, pieles, fotografías, huellas e información detallada de avistamientos. La presencia del margay fue confirmada en el Carso Huasteco y en la Gran Sierra Plegada. Con estos registros se incrementó considerablemente el área de distribución conocida del margay en San Luis Potosí con 38 km al oeste.

De mayo 2009 a junio 2010, Valenzuela et al. (2013) obtuvieron cinco fotografías de diferentes individuos de margay (*L. wiedii*) y fotografías de dos gatos monteses (*L. rufus*) en selva baja caducifolia de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos. Estos fueron los primeros registros confirmados de margay en el estado de Morelos y de gato montés en la reserva, por lo que representaron una expansión de su área conocida en el centro de México.

En el periodo entre diciembre 2012 y febrero 2014, Farías et al. (2015) obtuvieron los primeros registros en el sur de Puebla mediante 40 fotografías de cuatro especies de la Familia Felidae: margay (*L. wiedii*), gato montés (*L. rufus*), puma (*P. concolor*) y jaguarundi (*P. yagouaroundi*). De estas, 3 fotografías correspondieron a margay. No existían registros previos de *L. wiedii* y *P. yagouaroundi* en el sur de Puebla por lo que las áreas de distribución conocida de estos felinos aumentaron en el centro de México.

Los resultados de estos trabajos representan un incremento del área conocida habitada por el margay. Este hecho podría indicar que es necesario actualizar la información correspondiente a su distribución con base en todos los registros disponibles en colecciones científicas y artículos científicos, así como establecer sitios potenciales para muestreo con la finalidad de reducir los sesgos de información que existen respecto a la distribución de este felino.

### **3. Objetivos**

#### **Objetivo general**

Modelar y representar cartográficamente la distribución potencial de *Leopardus wiedii* en México.

#### **Objetivos particulares**

- ❖ Elaborar una base de datos con los registros de presencia con coordenadas geográficas de *L. wiedii* en México.
- ❖ Comparar los registros de presencia de *L. wiedii* contra los polígonos de los límites de las Áreas Naturales Protegidas en México.
- ❖ Generar un modelo de distribución potencial de *L. wiedii* en México.
- ❖ Identificar áreas de probabilidad de presencia predichas por el modelo incluidas dentro del Sistema de Áreas Naturales Protegidas en México.

## **4. Material y métodos**

### *4.1 Elaboración de las bases de datos*

Se elaboró una base de datos nombrada L.WIEDIIMX compilando toda la información disponible de registros de presencia del margay en México, proporcionados por los sitios web Mammal Networked Information System (MaNIS), Global Biodiversity Information Facility (GBIF), IREKANI del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM), Unidad de Informática para la Biodiversidad (UNIBIO) del IBUNAM, así como la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) del Departamento de Zoología del IBUNAM y artículos científicos. Para su elaboración fueron incluidos los registros georreferenciados colectados entre los años 1944 a 2014. No fueron tomados en cuenta los registros sin coordenadas geográficas, registros duplicados, o registros de individuos en cautiverio.

La base de datos constó de 12 campos de información pertenecientes a las siguientes categorías: *a)* Taxonómica (género, especie y subespecie) *b)* Geográfica (latitud, longitud, estado, municipio, localidad) *c)* Colección Biológica (nombre y número de catálogo) *d)* Captura del registro (tipo de evidencia, fecha de colecta).

Cabe mencionar que el margay es frecuentemente confundido con el ocelote (Domínguez-Castellanos y Ceballos, 2005) por lo que durante la compilación de datos fue necesaria la revisión exhaustiva de la información geográfica y fotografías de cada uno de los registros de presencia, ya que existen algunos registros de margay en redes de bases de datos que probablemente corresponden a ocelote (Chávez-León y Zaragoza-Rivera, 2009).



#### 4.2 Proyección de registros y elaboración de mapas

Los registros de presencia del margay contenidos en la base de datos L.WIEDIIMEX se proyectaron junto con 28 registros de Centro y Sudamérica utilizando el software de SIG ArcView versión 3.1 (Environmental Systems Research Institute [ESRI], Redlands, California, EE.UU.) sobre el mapa de distribución del margay que presenta la IUCN de acuerdo con su evaluación de la Lista Roja de Especies Amenazadas (Oliveira et al., 2015).

Asimismo, los registros de presencia del margay se proyectaron utilizando ArcView versión 3.1 (ESRI) sobre el mapa de la distribución histórica del margay para el territorio mexicano.

La base de datos de registros de presencia se proyectó sobre los mapas digitales de las ecorregiones terrestres de México (INEGI-CONABIO-INE, 2008) las Áreas Naturales Protegidas Federales (CONANP, 2016) y las Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales y Privadas (CONABIO, 2015) a escala 1:100000 obtenidos en el portal de CONABIO <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.

#### 4.3 Generación del modelo de distribución

Para generar el modelo de distribución potencial de *L. wiedii* se utilizó el programa de predicción MaxEnt versión 3.3. (Maximum Entropy; Phillips et al., 2006) donde se introdujeron los 97 registros de presencia de la base de datos LWIEDIIMX y 19 coberturas digitales de variables climáticas (Cuervo-Robayo et al., 2014; Cuadro 1). Dichas coberturas fueron elaboradas con datos climáticos de 1910 a 2009 y tienen una resolución espacial de 1 km<sup>2</sup>. Con ello se determinó la relación entre dichas variables y los registros de presencia de la especie (Guisan y Thuiller, 2005).

Se analizaron las 19 variables climáticas de temperatura y precipitación mediante el análisis de Jackknife de MaxEnt 3.3, el cual estima la contribución relativa (%) de

cada variable al modelo generado. Así, se seleccionó el conjunto de variables que tuvieron los mayores porcentajes de contribución y que sumadas explicaron del 90 al 95% de la variabilidad para la elaboración del modelo; el resto de las variables no fueron consideradas.

El modelo de distribución potencial se generó tras la selección de las 6 variables más relevantes y fue elegido el promedio de las 15 réplicas ejecutadas con el software MaxEnt 3.3.

Mediante MaxEnt 3.3 también se obtuvo la curva ROC/AUC (acrónimos en inglés para Receiver Operating Characteristic y Area Under the Curve) para el modelo (Phillips et al., 2006). La curva ROC evalúa la habilidad predictiva de los modelos de distribución generados por medio de un gráfico. El área bajo la curva (AUC) mide la capacidad del modelo para clasificar correctamente los registros de la especie como presencia o ausencia (Fawcett, 2006; Martínez-Camblor, 2007). De acuerdo con la clasificación de Araújo y Guisan (2006) el valor del AUC indica la precisión del modelo: 0.50-0.60= insuficiente; 0.60-0.70= pobre; 0.70-0.80= promedio; 0.80-0.90= bueno; 0.90-1.00= excelente.

La base de datos fue dividida en 75% para los datos que construyeron el modelo (training) y 25% para los datos de evaluación del modelo (test). Los porcentajes asignados fueron determinados a partir de ejecutar el programa varias veces, seleccionando el mejor modelo de distribución potencial para la especie mediante un comparativo entre los valores numéricos de la curva ROC y el área bajo la curva (AUC).

Los modelos fueron generados utilizando los parámetros predeterminados por MaxEnt 3.3 y con las opciones de no considerar datos duplicados, considerar siembra de datos al azar, no acotar (*no clamping*) no extrapolar, y el número de réplicas fue de 15 (Papeş y Gaubert, 2007).

Los mapas de distribución potencial obtenidos mediante MaxEnt 3.3 se transformaron a mapas binarios de presencia-ausencia en ArcView 3.1 (ESRI), utilizando el criterio de punto de corte *Minimum training presence logistic threshold* (Sánchez-Cordero et al., 2001).

El mapa binario (presencia-ausencia) de distribución potencial del margay fue proyectado mediante el software ArcView 3.1 (ESRI) sobre los mapas digitales de: a) las Áreas Naturales Protegidas Federales de México (CONANP, 2016), b) las Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales y Privadas de México (CONABIO, 2015) y c) de las Ecorregiones Terrestres de México (INEGI-CONABIO-INE, 2008) con el objeto de identificar Áreas Naturales Protegidas en donde existe probabilidad de presencia de *L. wiedii* conforme a la información predicha por el modelo generado en MaxEnt.

Se consultaron además los Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas Federales para comparar los resultados obtenidos con los planes de manejo en los que se indica la presencia del margay.

**Cuadro 1.** Coberturas digitales de los 19 parámetros climáticos de Cuervo-Robayo et al. (2014).

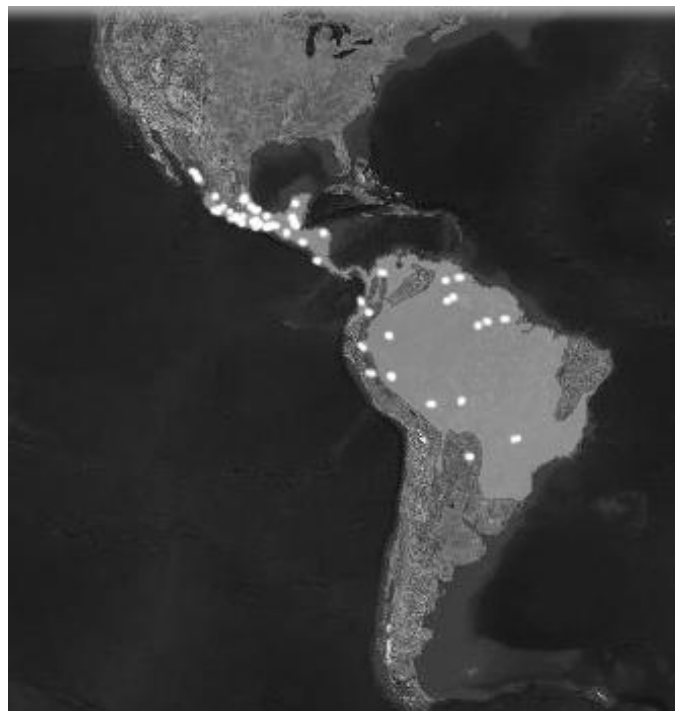
<b>Variables de Temperatura</b>	
<b>Bio_1</b>	Temperatura promedio anual (°C)
<b>Bio_2</b>	Oscilación diurna de la temperatura (°C)
<b>Bio_3</b>	Isotermalidad (°C; cociente entre parámetros 2 y 7)
<b>Bio_4</b>	Estacionalidad de la temperatura (coeficiente de variación, en %)
<b>Bio_5</b>	Temperatura máxima promedio del periodo más cálido (°C)
<b>Bio_6</b>	Temperatura mínima promedio del periodo más frío (°C)
<b>Bio_7</b>	Oscilación anual de la temperatura (°C; cociente entre parámetros 5 y 6)
<b>Bio_8</b>	Temperatura promedio del cuatrimestre más lluvioso (°C)
<b>Bio_9</b>	Temperatura promedio del cuatrimestre más seco (°C)
<b>Bio_10</b>	Temperatura promedio del cuatrimestre más cálido (°C)
<b>Bio_11</b>	Temperatura promedio del cuatrimestre más frío (°C)
<b>Variables de precipitación</b>	
<b>Bio_12</b>	Precipitación anual (mm)
<b>Bio_13</b>	Precipitación del periodo más lluvioso (mm)
<b>Bio_14</b>	Precipitación del periodo más seco (mm)
<b>Bio_15</b>	Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación, en %)
<b>Bio_16</b>	Precipitación del cuatrimestre más lluvioso (mm)
<b>Bio_17</b>	Precipitación del cuatrimestre más seco (mm)
<b>Bio_18</b>	Precipitación del cuatrimestre más cálido (mm)
<b>Bio_19</b>	Precipitación del cuatrimestre más frío (mm)

## 5. Resultados

### 5.1 Registros de presencia por estado y por ecorregiones

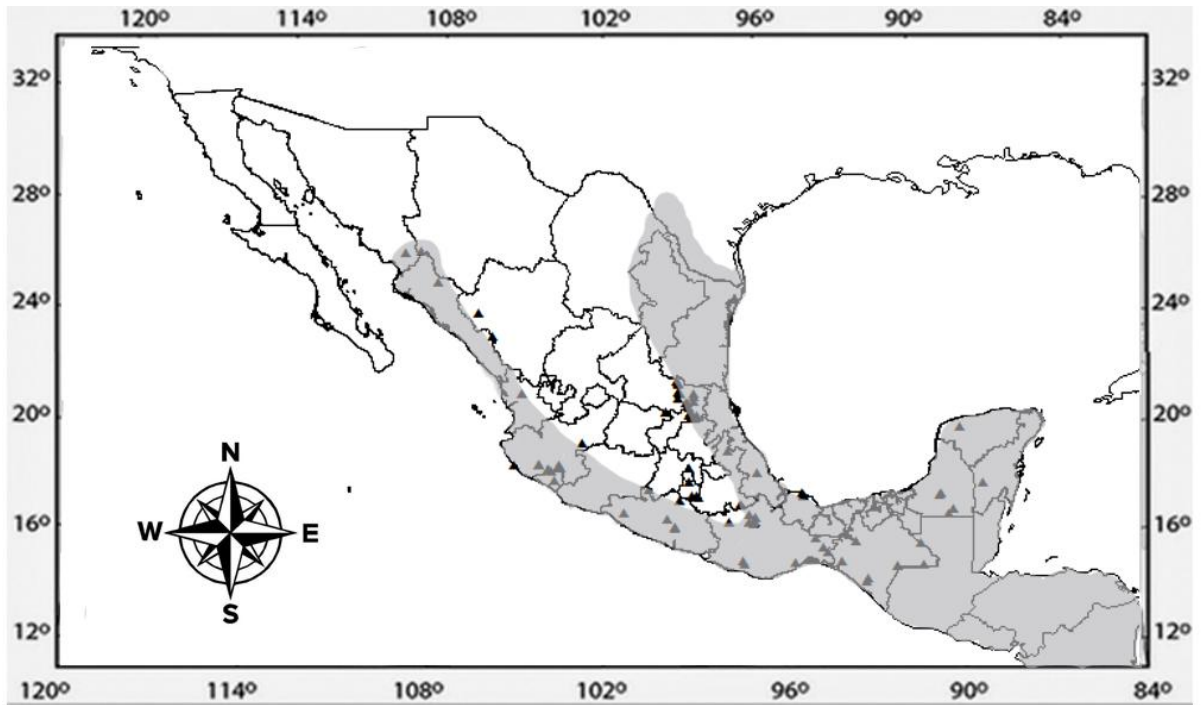
La base de datos L.WIEDIIMEX (ANEXO 1) contó con un total de 115 registros de presencia de margay en México, 97 de ellos cuentan con georreferenciación. Los registros fueron catalogados en las colecciones como partes del espécimen no especificadas (n=42), fotocolectas (n=30), pieles (n=16) y cráneos (n=12). Las subespecies reportadas correspondieron a *L. w. glaucula* (n=18), *L. w. oaxacensis* (n=10) y *L. w. yucatanica* (n=5).

Los 143 registros de presencia encontrados en América, 97 para México y 28 para Centro y Sudamérica (ANEXO 2) fueron superpuestos en el mapa de distribución conocida del margay tomado de Oliveira et al., (2015; Fig. 1).



**Figura 1.** Registros de presencia de *Leopardus wiedii* (○) sobre el mapa de su distribución actual (■) tomado de Oliveira et al. (2015).

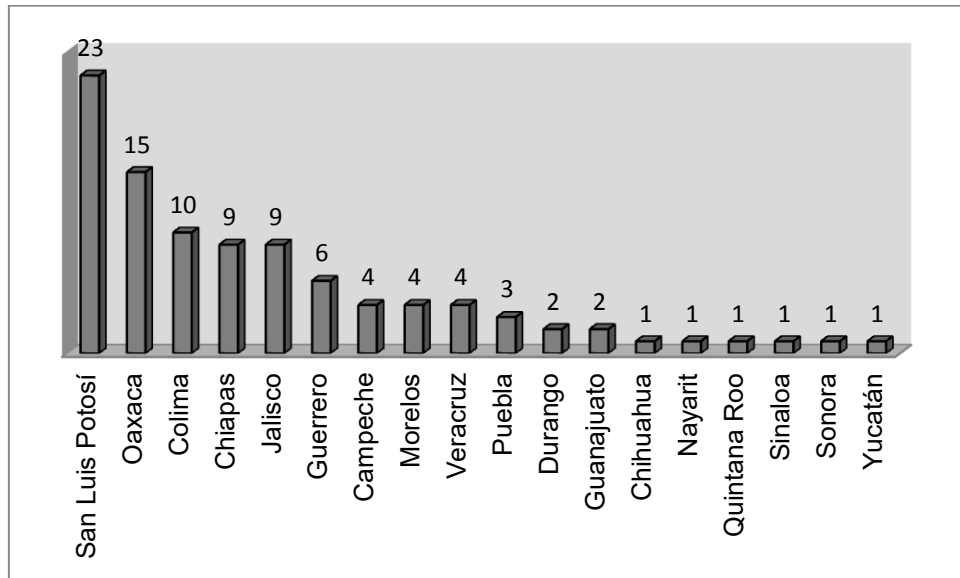
Los registros proyectados sobre el mapa de la distribución histórica del margay en México (Hall, 1981) permitieron identificar los registros añadidos en su distribución durante el último siglo (Fig. 2).



**Figura 2.** Registros de presencia (▲) en México sobre el mapa de distribución histórica de *Leopardus wiedii* (■) tomado de Hall, 1981.

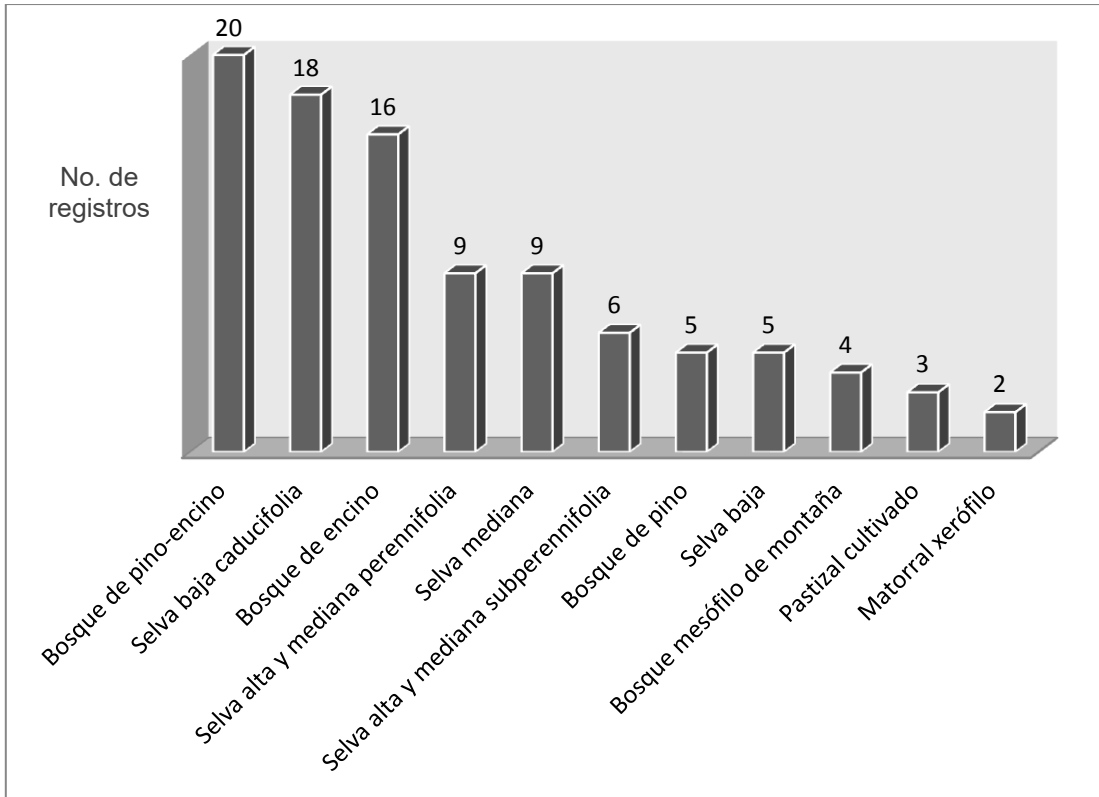
Los datos de presencia de *L. wiedii* en México se encontraron en 18 estados (Chávez y Ceballos, 1998; Meave del Castillo y Martínez, 2000; Domínguez-Castellanos y Ceballos, 2005; Morales-Pérez, 2005; Ramírez-Pulido et al., 2005; Botello et al., 2006; Hórváth et al., 2009; Cinta-Magallón et al., 2012; Martínez-Calderas et al., 2012; Almazán-Catalán et al., 2013; Valenzuela-Galván et al., 2013; Aranda y Valenzuela-Galván, 2015; Farías et al., 2015) y considerando el número de registros de presencia se ubicaron principalmente en San Luis Potosí, Oaxaca, Colima, Chiapas, Jalisco y Guerrero; en ellos se concentró el 74% de los registros (Fig. 3).

Se encontraron además trabajos de investigación y listados faunísticos con datos de presencia de margay que no cuentan con georreferenciación (ANEXO 3).



**Figura 3.** Número de registros de presencia de *Leopardus wiedii* en México por Estado.

El mapa de Ecorregiones Terrestres en México (INEGI-CONABIO-INE, 2008) resume la información de otros mapas base tales como vegetación, climas, edafología, geología y topografía, por lo que su uso fue conveniente para conocer las condiciones de los sitios donde los registros fueron obtenidos. Los registros de presencia se ubicaron en 3 ecorregiones: sierras templadas (n=50), selvas cálido-húmedas (n=25) y selvas cálido-secas (n=21). Los tipos de vegetación en los que se localizaron los registros del margay se exponen en la Fig. 4.



**Figura 4.** Número de registros de presencia de *Leopardus wiedii* por tipos de vegetación en México.

### 5.2 Registros de presencia en Áreas Naturales Protegidas

De los 97 registros georreferenciados de *L. wiedii* encontrados en México, sólo 36 se encontraron dentro de algún Área Natural Protegida (Cuadro 2) lo que representa apenas el 37% de los registros obtenidos. Los 36 datos fueron encontrados únicamente en ANP Federales y no hubo registros en ANP Estatales, Municipales, Ejidales y Privadas. Hubo un registro sin georreferenciación en la ANP Privada “El Zapotal” en Yucatán.



**Cuadro 2.** Áreas Naturales Protegidas Federales por estado de la república con registros de presencia georreferenciados de *Leopardus wiedii* en México.

ANP	Estado	ID del registro	Total de registros
RB Calakmul	Campeche	29, 30	2
RB El Triunfo	Chiapas	2	1
PN Lagunas de Montebello		3,4	2
RB La Sepultura		9	1
RB Yaxchilán		12	1
RB Sierra de Manantlán	Colima	47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	8
RB Sierra Gorda de Guanajuato	Guanajuato	72, 73	2
PN Volcán Nevado de Colima	Jalisco	56	1
RB Sierra de Manantlán		58, 59, 60, 61	4
RB Sierra de Huautla	Morelos	36	1
APFF Chichinautzin		44	1
CADNR 043	Nayarit	88	1
RB Tehuacán-Cuicatlán	Oaxaca	18, 19, 20, 21, 22, 27	6
RB Tehuacán-Cuicatlán	Puebla	31, 32	2
RB Los Tuxtlas	Veracruz	37, 38, 40	3

**BR** = reserva de la biosfera, **PN** = parque nacional, **APFF** = área de protección de flora y fauna, **CADNR** = cuenca alimentadora del distrito nacional de riego

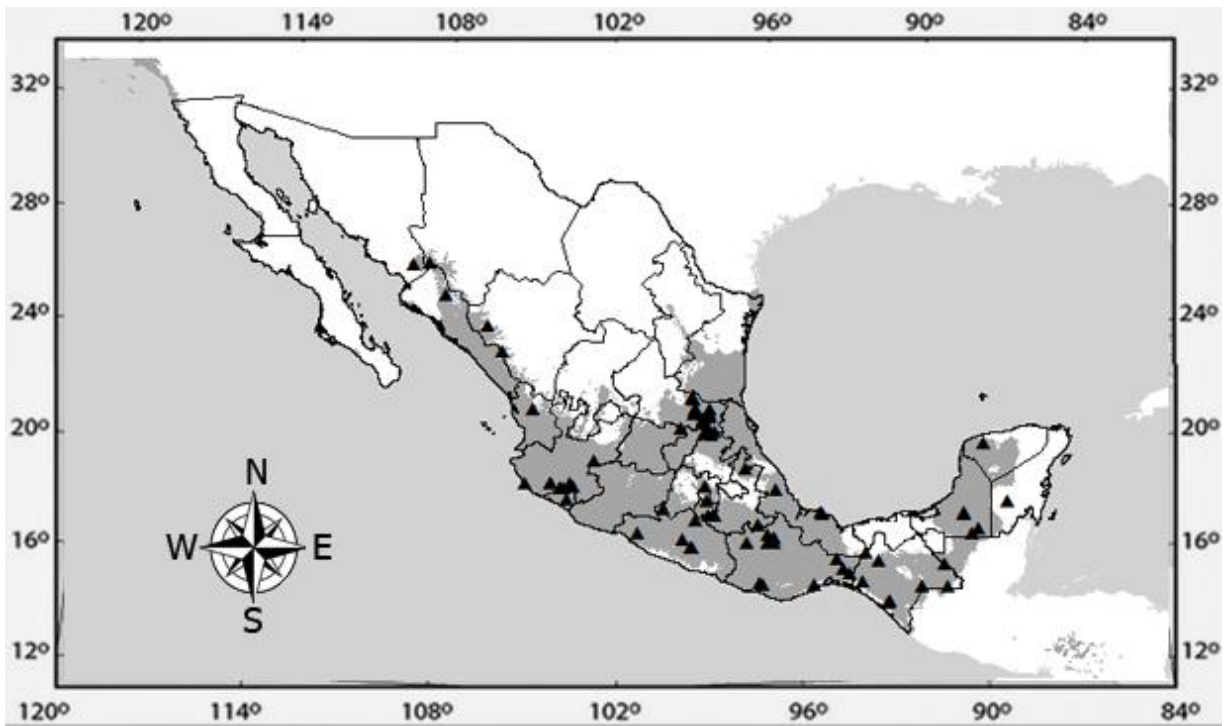
### 5.3 Modelo de distribución potencial

El análisis Jackknife de MaxEnt 3.3 indicó las variables climáticas con mayor porcentaje de contribución relativa para la generación del modelo. Estas fueron en orden de importancia estacionalidad de la temperatura (45%), estacionalidad de la precipitación (14%), isothermalidad (10%), temperatura mínima promedio del periodo más frío (9%), oscilación anual de la temperatura (7%) y precipitación anual (5%).

El punto de corte en el valor del criterio de *minimum training presence logistic threshold* que se empleó para elaborar el mapa binario (presencia-ausencia), a partir del modelo de distribución potencial fue  $\geq 0.1557$ . El modelo mostró aquellos sitios con condiciones bioclimáticas similares a las de las localidades en las que se conoce

la presencia de la especie (Fig. 5). Los registros se ubicaron dentro del área potencial predicha, excepto uno localizado en la península de Yucatán, que representa una omisión.

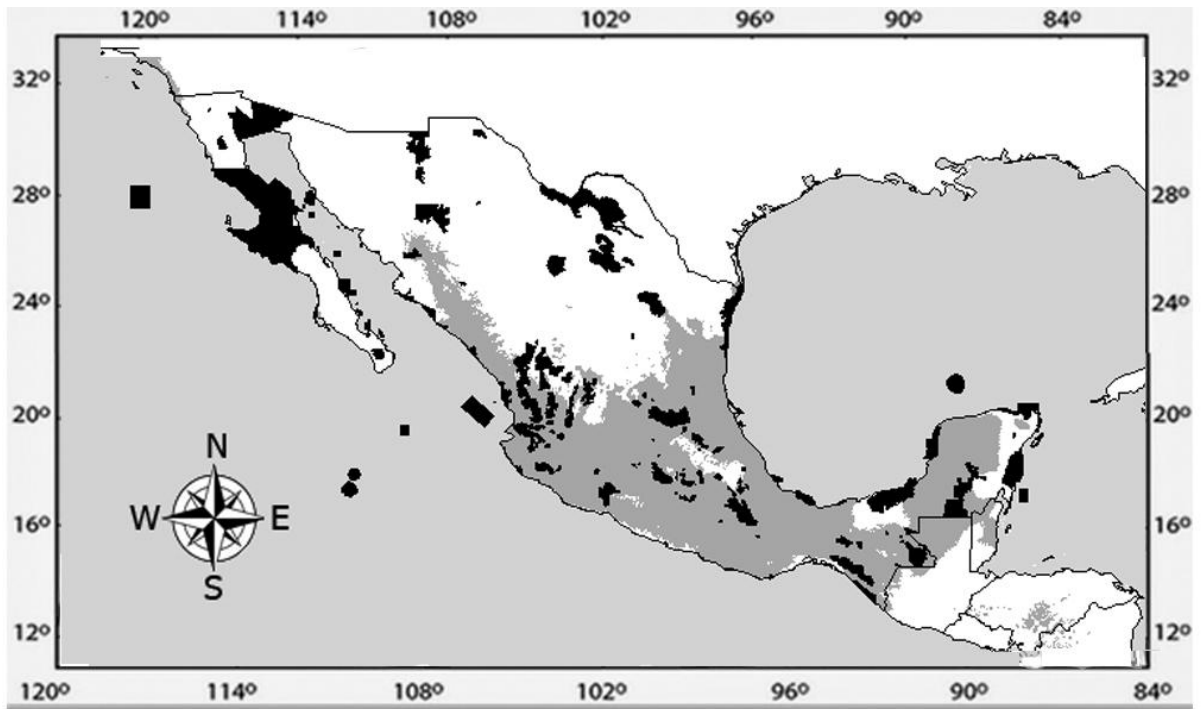
La eficiencia de predicción de los modelos mostró que se encuentra en el intervalo del valor de AUC (Curva ROC) de 0.9282 con una precisión del modelo clasificada como excelente de acuerdo con los valores considerados por Araújo y Guisan (2006).



**Figura 5.** Registros de presencia de *Leopardus wiedii* (▲) sobre el modelo de su distribución potencial en México (■).

La coincidencia espacial de las Áreas Naturales Protegidas Federales de México (CONANP, 2016), el mapa de las Ecorregiones Terrestres (INEGI-CONABIO-INE, 2008) y el modelo de distribución potencial de *Leopardus wiedii* (Fig. 6) permitió

identificar 13 Áreas Naturales Protegidas con alta probabilidad de presencia de margay, que actualmente no cuentan con registros georreferenciados (Cuadro 3).



**Figura 6.** Áreas Naturales Protegidas Federales de México ( ■ ) sobre el modelo de distribución potencial de *Leopardus wiedii* ( ■ ).

**Cuadro 3.** Áreas Naturales Protegidas Federales de México ubicadas dentro del área de distribución potencial de *Leopardus wiedii* que actualmente no tienen registros georreferenciados del felino dentro de sus límites.

ANP		Estado	Mención de presencia de <i>L. wiedii</i> en el plan de manejo de la ANP
RB	Los Petenes	Campeche	Si
RB	El Ocote	Chiapas	Si
RB	Volcán de Tacaná	Chiapas	Si
APFF	Bala'an K'aax	Chiapas	Si
APFF	Metzabok	Chiapas	Si
RB	Barranca de Metztitlán	Hidalgo	Si
RB	Marismas Nacionales	Nayarit	Si
APFF	Uaymil	Quintana Roo	Si
RB	Sierra Gorda	Querétaro	Si
RB	Sierra del Abra Tanchipa	San Luis Potosí	Si
APFF	Meseta de Cacaxtla	Sinaloa	Si
APFF	Sierra de Álamos y Río Cuchujaqui	Sonora	Si
RB	Ría Lagartos	Yucatán	Si

**RB**= reserva de la biósfera, **APFF**= área de protección de flora y fauna

## 6. Discusión

Los resultados que conforman la base de datos L.WIEDIIMEX y el análisis del modelo de distribución potencial propusieron una visión general de los aspectos más relevantes sobre la distribución de esta especie. Estos resultados no sólo ofrecieron una imagen actual sobre la distribución potencial del margay, sino que evidenciaron el incremento de la distribución conocida del margay dentro del territorio mexicano y conforman información útil para dirigir el diseño y planificación de nuevos muestreos hacia sitios específicos.

### 6.1 Registros por estado

En los estados de San Luis Potosí y Oaxaca se observó un mayor número de registros con respecto a otros. Lo anterior se debe a trabajos de investigación recientes en dichos estados (Lira-Torres et al., 2005; Botello et al., 2006; Botello et al., 2008; Martínez-Calderas, 2011; Lira-Torres et al., 2012; Pérez-Irineo y Santos-Moreno, 2012; Cinta-Magallón et al., 2013) así como la falta de información y muestreos en otros, por lo que no indica necesariamente una mayor presencia de poblaciones.

### 6.2 Evaluación del modelo de distribución potencial

Existen algunos factores por los que no hay registros en zonas donde el modelo predijo la presencia de *L. wiedii*. En primer lugar, el margay es una especie críptica y de hábitos nocturnos, por lo que en algunas localidades se supone la presencia del margay por medio de avistamientos de los pobladores y entrevistas (Buenrostro-Silva et al., 2012; Arroyo-Chacón et al., 2013) pero no se ha corroborado su presencia, ya que en comparación con otros felinos, es muy difícil de observar en vida silvestre (Domínguez y Ceballos, 2011). El método de colecta también puede tener efecto en el éxito para la obtención de registros. La mayor parte de los registros más recientes

fueron fotocolectas, que son un método no invasivo que ofrece ventajas para la captura de fotografías y registros de especies nocturnas y difíciles de encontrar. En el caso de otro tipo de métodos de colecta que anteriormente se utilizaban, como la trampa de pelo, era mucho menos probable obtener pelo de margay que de otros animales, debido a la baja densidad poblacional de este felino y a la extensa área de ocupación que tienen (Downey, 2005; Vanderhoff et al., 2011).

El suroeste del Estado de México, el sur de Michoacán y el sureste de Tamaulipas son parte de la distribución conocida del margay (Hall, 1981) y se ha corroborado su presencia recientemente por medio de fotocolectas y captura de ejemplares en trabajos de investigación (Carbajal-Villareal et al., 2011; Monroy-Vilchis et al., 2011; Charre-Medellín et al., 2015). En dichas investigaciones se mencionaron las localidades pero no se proporcionaron los datos de georreferenciación en el contenido de los artículos, por lo que la información de la distribución del margay en estos estados no fue considerada en la base de datos L.WIEDIIMEX ni en el gráfico de registros por estado (Fig. 3) no obstante se encontraron dentro del área de distribución potencial predicha por el modelo.

Por otra parte, el área de distribución potencial no incluye un registro de *L. wiedii* en la península de Yucatán (ID 43 en L.WIEDIIMEX) así como tampoco considera al estado de Tabasco y la parte este de la Península de Yucatán aunque sí están dentro de la distribución conocida del margay, y en los cuales hay humedales y manglares (Hall, 1981; Aranda, 2005). Estas omisiones en el modelo pueden deberse a que la gama ambiental de manglares y humedales no estuvo representada adecuadamente en los registros. La falta de datos de presencia del margay en manglar y humedal probablemente no permitió que el modelo fuera elaborado con base en todos los parámetros ambientales los que se puede encontrar esta especie, ya que para la elaboración del modelo se toman en cuenta sólo los parámetros ambientales en los que el margay ha sido observado y se utilizaron como sistema de calibración (Guisan y Zimmermann, 2000; Peterson y Soberón, 2012).

El margay se encuentra enlistado en algunos Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales que no están dentro del área de su distribución potencial (ANEXO 4) por lo que existe baja o nula probabilidad de presencia del felino en estos sitios. Debido a ésto, se sugiere la revisión exhaustiva de los programas de manejo, ya que el éxito de los planes de conservación depende de la generación de nuevo conocimiento sobre las especies, entendimiento de sus interacciones y confiabilidad de la información.

### *6.3 Predicción de Áreas Naturales Protegidas y recomendaciones*

Si bien en la presente investigación se sugieren 13 nuevos sitios de muestreo con base en la presencia de las condiciones ambientales favorables para la presencia del felino, es necesario señalar que los modelos de distribución potencial no consideran factores como las interacciones bióticas y dispersión, ocasionando limitaciones en las predicciones, independientemente del método que se utilice. Por ello se sugiere realizar investigación en campo para corroborar la presencia del margay, ya que el conocimiento de la ubicación de sus poblaciones permitirá tomar medidas para su protección a corto, mediano y largo plazo.

En trabajos de investigación posteriores sería importante considerar la información que aquí se presenta para elaborar nuevos modelos de distribución potencial bajo distintos escenarios del cambio climático. Esto podrá proporcionar información más precisa en cuanto a la toma de decisiones y diseño de planes de conservación para esta especie a mediano y largo plazo.

## Conclusiones

El área de distribución potencial comprendió localidades en donde no ha sido corroborada la presencia del margay mediante registros georreferenciados, pero se conoce la presencia del felino por medio de avistamientos y entrevistas, por lo que el modelo de distribución potencial resulta una herramienta útil para dirigir esfuerzos de búsqueda en campo.

Pudieron identificarse 13 Áreas Naturales Protegidas Federales de México en donde no hay registros georreferenciados del margay pero es muy probable que puedan obtenerse mediante muestreos en campo, éstas fueron la Reserva de la Biósfera Los Petenes, Reserva de la Biósfera Volcán Tacaná, Reserva de la Biósfera El Ocote, Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, Área de Protección de Flora y Fauna Metzabok, Reserva de la Biósfera Barranca de Metztlán, Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales, Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, Reserva de la Biósfera Sierra Gorda, Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa, Área de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla, Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos y Río Cuchujaqui y Reserva de la Biósfera Ría Lagartos. Éstas Áreas Naturales Protegidas cuentan con factores climáticos favorables para la presencia del margay: los tipos de climas predominantes son cálido-húmedo, semi-cálido y templado, la temperatura varía entre 15 a 28 °C y en su mayoría presentan precipitaciones abundantes en verano. Los tipos de vegetación predominante son selva baja caducifolia, bosque de pino-encino y selva alta perennifolia. Las condiciones climáticas y vegetación de las ANP mencionadas anteriormente, resultan similares a las encontradas en las ANP donde sí existen registros georreferenciados de presencia de margay.



## Literatura citada

Almazán-Catalán A., Sánchez-Hernández C., Ruiz-Gutiérrez F., Romero-Almaraz M. L., Taboada-Salgado A. y Beltrán-Sánchez E. 2013. Registros adicionales de felinos del estado de Guerrero. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84: 347-359.

Aranda J. M. 1990. El jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de Calakmul, México: Morfometría, hábitos alimentarios y densidad de población. Tesis de Maestría. Heredia, Costa Rica, Universidad Nacional de Costa Rica.

Aranda, M. 2005. *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821). En: Ceballos G. y Oliva G. (Coords.), Los mamíferos silvestres de México (pp. 361-362). México, D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Fondo de Cultura Económica.

Aranda M. y Valenzuela-Galván D. 2015. Registro notable de margay (*Leopardus wiedii*) en el bosque mesófilo de montaña de Morelos, México. *Revista mexicana de Biodiversidad* 86: 1110 - 1112.

Araújo M. B. y Guisan A. 2006. Five (or so) challenges for species distribution modeling. *Journal of Biogeography* 33 (10): 1677 - 1688.

Arroyo-Chacón E., Riechers-Pérez A., Naranjo E. J. y Rivera-Velázquez G. 2013. Riqueza, abundancia y diversidad de mamíferos silvestres entre hábitats en el Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. *THERYA* 4 (3): 647 – 676.

Bezaury-Creel, J. y Gutiérrez-Carbonell D. 2009. Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México, en *Capital natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO. México, pp. 385-431.

Bianchi R. C., Rosa A. F., Gatti A. y Mendes S. L. 2011. Diet of margay, *Leopardus wiedii*, and jaguarundi, *Puma yagouaroundi*, (Carnívora: Felidae) in Atlantic Rainforest, Brazil. *Zoología* 28 (1): 127-132.

Botello F., Illoldi-Rangel P., Linaje M. y Sánchez-Cordero V. 2006. Primer registro del tigrillo (*Leopardus wiedii*, Schinz 1821) y del gato montés (*Lynx rufus*, Kerr 1792) en la reserva de la biósfera de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana* 22 (1): 135- 139.

Botello F., Sánchez-Cordero V. y González C. 2008. Diversidad de carnívoros en Santa Catarina Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca, México. En: Avances en el Estudio de los Mamíferos de México (Lorenzo C., Espinoza E. y Ortega J Eds.). Publicaciones Especiales, Vol. II, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., Ciudad de México, México 335 – 354 pp.

Buenrostro-Silva A., Antonio-Gutiérrez M. y García-Grajales J. 2012. Mamíferos del Parque Nacional Lagunas de Chacahua y La Tuza de Monroy, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana* 28 (1): 56 – 72.

Carvajal-Villareal S., Caso A., Downey P., Moreno A., Tewes M. E. y Grassman Jr. L. I. 2012. Spatial patterns of the margay (*Leopardus wiedii*; Felidae, Carnivora) at “El Cielo” Biosphere Reserve, Tamaulipas, México. *Mammalia* 76: 237– 244.

Ceballos G. 1999. Conservación de los mamíferos en México. *Biodiversitas* 5 (27): 1-8.

Charre-Medellín J. F., Monterrubio-Rico T. C., Guido-Lemus D. y Mendoza E. 2015. Patrones de distribución de felinos silvestres (Carnivora: *Felidae*) en el

trópico seco del Centro-Occidente de México. *Revista de Biología Tropical* 63 (3): 783-797.

Chávez C. y Ceballos G. 1998. Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del Estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 3: 113-134.

Chávez-León G. y Zaragoza-Rivera S. 2009. Riqueza de mamíferos del Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80: 95 – 104.

Charre-Medellín J. F., Monterrubio-Rico T. C., Guido-Lemus D. y Mendoza E. 2015. Patrones de distribución de felino silvestres (Carnívora: Felidae) en el trópico seco del Centro-Occidente de México. *Revista de Biología Tropical* 63 (3): 783 – 797.

Cinta-Magallón C. C., Bonilla-Ruz. C. R., Alarcón-D. I. y Arroyo-Cabrales J. 2012. Dos nuevos registros de margay (*Leopardus wiedii*) en Oaxaca, México, con datos sobre hábitos alimentarios. *Cuadernos de Investigación UNED* 4(1): 33-40.

CITES. 2015. Los Anexos I, II y III de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas especies de fauna y flora silvestres. US Government Printing Office, Washington, Estados Unidos. <http://www.cites.org/esp/app/index.php>

CONABIO. 2015. Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales y Privadas de México 2015. Primera edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.

CONANP. 2016. Áreas Naturales Protegidas Federales de México. Primera edición. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Ciudad de México, México.

Cuervo-Robayo, A. P., Téllez-Valdés O., Gómez-Albores M. A., Venegas-Barrera C. S., Manjarrez J. y Martínez-Meyer E. 2014. An update of high-resolution monthly climate surfaces for México. *International Journal of Climatology* 34: 2427- 2437.

Currier M. J. P. 1983. *Felis concolor*. *Mammalian species*, 200 1-7.

De la Rosa C. L. y Nocke C. C. 2000. A guide to the Carnivores of Central America. University of Texas, Texas, EE.UU.

Domínguez-Castellanos Y. y Ceballos G. 2005. Un registro notable del tigrillo (*Leopardus wiedii*) en la reserva de la biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco. *Revista Mexicana de Mastozoología* 9: 146-149.

Downey J. P. 2005. Hair-snare survey to assess distribution of margay (*Leopardus wiedii*) inhabiting El Cielo Biosphere Reserve, Tamaulipas, México. Bachelor of Science in Geology Oklahoma State University Stillwater, Oklahoma, EE.UU.

Estrada A. y Coates-Estrada R. 1995. Las selvas tropicales húmedas de México: recurso poderoso pero vulnerable. Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México, México.

Farías V., Téllez O., Botello F., Hernández O., Berruecos J., Olivares S.J. y Hernández J. C. 2015. Primeros registros de 4 especies de felinos en el sur de Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 86:1065-1071.

Faller-Menéndez J. C., Urquiza-Haas, T., Chávez C., Jhonson S. y Ceballos G. 2005. Registros de mamíferos en la Reserva Privada El Zapotal, en el noroeste de la península de Yucatán. *Revista Mexicana de Mastozoología* 9: 128 – 140.

Fawcett, T. 2006. An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognition Letters* 27: 861–874.

Guisan, A. y Thuiller, W. 2005. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters* 8: 993-1009.

Guisan A. y Zimmermann N. E. 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147–186.

Hall E. R. 1981. The mammals of North America. Segunda Edición. John Wiley and Sons, New York, EE.UU. 1045 – 1047.

Horváth, A. 2008. Mamíferos de los Parques Nacionales Lagunas de Montebello y Palenque, Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad San Cristóbal de las Casas. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. BK047. México, D.F.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) -Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) - Instituto Nacional de Ecología (INE). 2008. 'Ecorregiones Terrestres de México'. Escala 1:100000. México.

Kasper C. B., Schneider A. y Oliveira T. G. 2016. Home range and density of three sympatric felids in the southern Atlantic forest, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 76 (1): 228-232.

Lariviere S. y Walton L R. 1997. *Lynx rufus*. *Mammalian Species*, 563: 1-8.

Lira-Torres I., Galindo-Leal C. y Briones-Salas M. 2012. Mamíferos de la Selva Zoque, México: riqueza, uso y conservación. *Revista de Biología Tropical* 60 (2) 718 – 797.

Lira-Torres I., Mora-Ambriz L., Camacho-Escobar M. A. y Galindo-Aguilar R. E. 2005. Mastofauna del Cerro de la Tuza, Oaxaca. *Revista Mexicana de Mastozoología* 9: 6 – 20.

Leopold A. S. 1959. *Wildlife of Mexico: the game birds and mammals*. University of California Press. Berkley, E.U.A.

Macdonald D. W., Mosser A. y Gittleman J. L. 2010. *Dramatis personae: an introduction to the wild felids*. En: *Biology and conservation of wild felids* (Macdonald D. W. y Loveridge A., Eds.). Oxford University Press, Oxford, New York, EE.UU. 3-17 pp.

Martínez-Calderas J. M., Rosas-Rosas O. C., Palacio-Núñez J., Martínez-Montoya J. F. y Villordo-Galván J. A. 2012. New records of tigrillo (*Leopardus wiedii*) in San Luis Potosí, México. *Acta Zoológica Mexicana* 28(2): 482-486.

Martínez-Calderas J. M., Hernández-Saintmartín A. D., Rosas-Rosas O. C., Palacio-Núñez J., Villordo-Galván A. J. y Olivera-Méndez A. 2016. Potential distribution of margay (*Leopardus wiedii*, Schinz 1821) in Northeastern México. *THERYA* 7 (2): 241 – 255.

Martínez-Camblor P. 2007. Comparing Diagnostic Tests from ROC Curve. *Revista Colombiana de Estadística* 30 (2): 163-176.

Mateo R. G., Felicísimo A. M. y Muñoz J. 2011. Species distribution models: a synthetic revision. *Revista Chilena de Historia Natural* 84: 217-240.

Meave del Castillo, J. A. y Luis-Martínez A. M. 2000. Caracterización biológica del Monumento Natural Yaxchilán como un elemento fundamental para el diseño de su plan rector de manejo. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto No. M099. Ciudad de México, México.

Meraz J., Lobato-Yáñez B. y González-Bravo B. 2010. El Ocelote (*Leopardus pardalis*) y Tigrillo (*Leopardus wiedii*) en la costa de Oaxaca. Universidad del Mar, Puerto Ángel. *Ciencia y Mar* 14 (41): 53-55.

Monroy-Vilchis O., Zarco-González M. M., Rodríguez-Soto C., Soria-Díaz L. y Urios V. 2011. Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical* 59 (1): 373 - 383.

Monterrubio-Rico T. C., Charre-Medellín J. F., Colín-Soto C. Z., Guido-Lemus D. y Villanueva-Hernández A. I. 2010. Los felinos silvestres de Michoacán. Laboratorio de Ecología de Vertebrados Terrestres Prioritarios, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México 1- 23 pp.

Morales Pérez J. E. 2005. Vertebrados terrestres del Corredor Biológico Sierra Madre del Sur, Chiapas, México. Instituto de Historia Natural y Ecología. Dirección de Investigación Miguel Álvarez del Toro. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. Y021. Ciudad de México, México.

Murray J. L. y Gardner G. L. 1997. *Leopardus pardalis*. *Mammalian Species*, 548: 1-10.

Nowell K. y Jackson P. 1996. Wild cats. Status survey and conservation action plan. IUCN/SSC CatSpecialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Oliveira-Calleja F., Rohe F. y Gordo M. 2009. Hunting strategy of the margay (*Leopardus wiedii*) to attract the wild pied tamarin (*Saguinus bicolor*). *Neotropical Primates* 16 (1): 32- 34.

Oliveira T. G. 1998. *Leopardus wiedii*. *Mammalian Species*, 579: 1-6.

Oliveira T. G. 1998<sup>2</sup>. *Herpailurus yagouaroundi*. *Mammalian Species*, 578: 1-6.

Oliveira, T. G. y Cassaro, K. 2005. Guía de campo dos felinos do Brasil. Instituto Pró-Carnívoros, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Sociedade de Zoológicos do Brasil/Pró-Vida, Brasil 80 pp.

Oliveira T. G., Tortato M. A., Silveira L., Kasper C. B., Mazim F. D., Lucherini M., Jácomo A. T., Soares J. B. G., Marques R. V. y Sunquist M. 2010. Ocelot ecology and its effect in the small-felid guild in the lowland neotropics. En: *Biology and conservation of wild felids* (Macdonald D. W. y Loveridge A., Eds.). Oxford University Press, Oxford, New York, EE.UU. 563-584 pp.

Oliveira T. G., Paviolo A., Schipper J., Bianchi R., Payan E. y Carvajal S. V. 2015. *Leopardus wiedii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20154.RLTS.T11511A50654216.en>.

Ortega–Rubio A., Pinkus-Rendón M. J. y Espitia-Moreno I. C. (Eds). 2015. Las Áreas Naturales Protegidas y la Investigación Científica en México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S. C., La Paz B. C. S., Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México 572 pp.



Papeş M. y Gaubert P. 2007. Modeling ecological niches from low numbers of occurrences: assessment of the conservation status of poorly known viverrids (Mammalia, carnivora) across two continents. *Diversity Distributions* 13: 890-902.

Pérez-Irlineo G. A. y Santos-Moreno A. 2012. Diversidad de mamíferos terrestres de talla grande y media de una selva subcaducifolia del noroeste de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 164 – 169.

Pérez-Irlineo G. A. y Santos-Moreno A. 2015. El ocelote: el que está marcado con manchas. CONABIO. *Biodiversitas* 118: 1-5.

Peterson T. A. y Soberón J. 2012. Species Distribution Modeling an Ecological Niche Modeling: Getting the Concepts Right. *Natureza & Conservação* 10(2):102-107.

Phillips S. J., Anderson R. P. y Schapire R. E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modeling* 190: 231-259.

Phillips S. J., Dudík M. y Schapire R. E. 2009. Maxent software for modeling species niches and distributions (Version 3.3.0): [http://biodiversityinformatics.amnh.org/open\\_source/maxent/](http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/).

Pozo de la Tijera C. y Escobedo-Cabrera J. E. 1999. Mamíferos terrestres de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical* 47 (1-2): 251–262.

Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* 21: 21-82.

Sánchez-Cordero V., Peterson A. T. y Pliego-Escalante P. 2001. Modelado de la distribución de especies y conservación de la diversidad biológica. En: Enfoques contemporáneos para el estudio de la biodiversidad (Hernández H. M., García Aldrete A. N., F. Álvarez F. y M. Ulloa M Eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México, México 359-379 pp.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 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 Federación. 30 de diciembre de 2010.

Seymour K. L. 1999. *Panthera onca*. *Mammalian Species*, 340: 1-9.

Soberón J. y Peterson A. T. 2005. Interpretation of Models of Fundamental Ecological Niches and Species Distributional Areas. *Biodiversity Informatics* 2: 1-10.

Tewes M. E. y Schmidly D. J. 1987. The neotropical felids: jaguar, ocelot, margay, and jaguarundi. En: Wild furbearer management and conservation in North America (Novak M., Baker J. A., Obbard M. E., y Malloch B. Eds.). Ministry of Natural Resources, Ontario, Canadá 695-712 pp.

Valenzuela-Galván D., De León-Ibarra A., Lavelle-Sánchez A., Orozco-Lugo L. y Chávez C. 2013. The margay *Leopardus wiedii* and bobcat *Lynx rufus* from the dry forests of southern Morelos, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 58(1): 118-120.

Vanderhoff E. N., Hodge A. M., Arbogast B. S., Nilsson J. y Knowles T. W. 2011. Abundance and activity patterns of the margay (*Leopardus wiedii*) at a

mid-elevation site in the eastern Andes of Ecuador. *Mastozoología Neotropical* 18(2): 271-279.

Villalobos I. 2000. Áreas naturales protegidas: instrumento estratégico para la conservación de la biodiversidad. *Gaceta Ecológica* 54: 24-34.

Wang E. 2002. Diets of ocelots (*L. pardalis*), margays (*L. wiedii*), and oncillas (*L. tigrinus*) in the atlantic rainforest in southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 37 (3): 207-212.

**ANEXO 1.** Base de datos L.WIEDIIMEX. Registros de *Leopardus wiedii* en México.

ID	Latitud	Longitud	Catálogo/Artículo	Estado	Localidad	TR	Fecha	Vegetación
1	15.5666	-92.8333	URN:catalog:UNICA CH:MZ UNICACH:1450	Chiapas	Sierra Madre del Sur	C	1991	Selva alta y mediana perennifolia
2	15.6569	-92.8075	Morales-Pérez, 2005	Chiapas	Sierra Madre del Sur	F	2000	Bosque mesófilo de montaña
3	16.1175	-91.735	Horváth et al., 2008	Chiapas	Lagunas de Montebello	F	2004	Bosque de pino-encino
4	16.118	-91.735	Horváth et al., 2009	Chiapas	Lagunas de Montebello	F	2004	Bosque de pino-encino
5	16.1441	-90.8494	URN:catalog:ECOSUR: ECO-SC-M:1081	Chiapas	n.a.	C	2000	Selva alta y mediana perennifolia
6	16.1561	-97.0822	URN:catalog:LACM: Mammals:032062	Oaxaca	Mixtepec	P	1965	Bosque de pino-encino
7	16.1825	-95.3472	URN:catalog:IBUNAM: CNMA:IB17497	Oaxaca	Salina Cruz	NE	1980	Selva baja caducifolia
8	16.2472	-97.1836	URN:catalog:CAS:MA: AM:15091	Oaxaca	La Cima	EJ	1965	Bosque de pino-encino
9	16.2747	-93.7263	URN:catalog:IHNE:C ZRMA:1620	Chiapas	Villaflores	P	1999	Bosque de encino
10	16.5819	-94.1738	URN:catalog:LACM: Mammals:032061	Oaxaca	Cerro Baul	P	1968	Bosque de pino
11	16.7338	-94.3661	URN:catalog:CAS:MA: AM:14826	Oaxaca	n.a.	EJ	1967	Bosque de pino-encino
12	16.8987	-90.9735	Meave del Castillo y Martínez, 2000	Chiapas	Yaxchilán	F	1999	Selva alta y mediana subperennifolia
13	16.9877	-93.2069	URN:catalog:MVZ: Mamm:118878	Chiapas	Santa Cruz	C	1953	Selva alta y mediana subperennifolia
14	17.0769	-94.5991	URN:catalog:FC-UNAM: MZFC:4862	Oaxaca	Santa María Chimalapa	P	1995	Selva alta y mediana perennifolia
15	17.2591	-93.6072	URN:catalog:UWBM: Mammal:59688	Chiapas	n.a.	P	1968	Selva alta y mediana perennifolia
16	17.4125	-99.52	Almazán-Catalán et al., 2013	Guerrero	n.a.	EJ	2007	Bosque de pino-encino
17	17.4391	-99.5325	Almazán-Catalán et al., 2013	Guerrero	n.a.	P	2002	Bosque de pino-encino
18	17.5796	-96.7671	URN:catalog:IBUNAM: CFB:FB934	Oaxaca	San Juan Bautista Atlatlahuca	F	2007	Bosque de pino-encino
19	17.5796	-96.7671	URN:catalog:IBUNAM: CFB:FB1506	Oaxaca	San Juan Bautista Atlatlahuca	F	2008	Bosque de pino-encino
20	17.5864	-96.936	URN:catalog:IBUNAM: CFB:FB221	Oaxaca	Santiago Nacaltepec	F	2004	Selva baja caducifolia
21	17.5864	-96.936	URN:catalog:IBUNAM: CFB:FB231	Oaxaca	Santiago Nacaltepec	F	2004	Selva baja caducifolia
22	17.5884	-96.7407	URN:catalog:IBUNAM: CFB:FB1385	Oaxaca	San Juan Quiotepec	F	2007	Bosque de pino-encino
23	17.5889	-97.6319	URN:catalog:IBUNAM:	Oaxaca	n.a.	EJ	n.a.	Bosque de encino

			M:CNMA:IB4139					
24	17.7072	-99.8008	Almazán-Catalán et al., 2013	Guerrero	n.a.	P	2002	Bosque de pino-encino
25	17.7518	-96.7167	Cinta_Magallón et al., 2012	Oaxaca	n.a.	E	2006	Bosque de pino-encino
26	17.7552	-96.7167	Cinta_Magallón et al., 2012	Oaxaca	n.a.	E	2006	Bosque de pino-encino
27	17.8674	-96.9393	URN:catalog:IBUNAM:CFB:FB47	Oaxaca	Concepción Pápalo	F	2003	Selva baja caducifolia
28	17.9247	-101.3219	Almazán-Catalán et al., 2013	Guerrero	n.a.	EJ	2007	Bosque de encino
29	17.9433	-89.9986	URN:catalog:KU:KUM:93837	Campeche	Escárcega	C	1963	Selva alta y mediana subperennifolia
30	18.1083	-89.8083	URN:catalog:IBUNAM:CNMA:37373:102	Campeche	Champotón	P	1993	Selva alta y mediana subperennifolia
31	18.1841	-97.2356	Farías et al., 2015	Puebla	San José Axuxco	F	2013	Matorral xerófilo
32	18.1951	-97.2475	Farías et al., 2015	Puebla	San José Axuxco	F	2013	Matorral xerófilo
33	18.3822	-99.3855	Almazán-Catalán et al., 2013	Guerrero	n.a.	P	2002	Selva baja caducifolia
34	18.5	-98.75	URN:catalog:KU:KUM:66225	Morelos	Axochiapan	EJ	1955	Selva baja caducifolia
35	18.52	-98.79	URN:catalog:KU:KUM:66227	Morelos	Quebrantadero	EJ	1955	Selva baja caducifolia
36	18.5277	-98.9633	Valenzuela-Galván et al., 2013	Morelos	n.a.	F	2009	Selva baja caducifolia
37	18.55	-95.06	URN:catalog:IBUNAM:CNMA:TUX50	Veracruz	Catemaco	EJ	1982	Pastizal cultivado
38	18.58	-95.06	URN:catalog:IBUNAM:CNMA:TUX49	Veracruz	San Andrés Tuxtla	EJ	1980	Pastizal cultivado
39	18.6	-90.31	URN:catalog:KU:KUM:93836	Campeche	Escárcega	P	1963	Selva alta y mediana perennifolia
40	18.64	-95.12	URN:catalog:IBUNAM:CNMA:TUX430	Veracruz	San Andrés Tuxtla	EJ	2005	Pastizal cultivado
41	18.6411	-90.2719	URN:catalog:IBUNAM:CNMA:IB14880	Campeche	n.a.	EJ	1973	Selva alta y mediana subperennifolia
42	18.76	-100.4661	Chávez y Ceballos, 1998	Guerrero	n.a.	EJ	1998	Selva alta y mediana perennifolia
43	19	-88.8	URN:catalog:YPM:VZ:001541	Quintana Roo	Chetumal	P	1948	Selva alta y mediana subperennifolia
44	19.01	-99.03	Aranda y Valenzuela-Galván, 2015	Morelos	n.a.	F	2014	Bosque mesófilo de montaña
45	19.0783	-103.765	URN:catalog:LACM:Mammals:062824	Colima	Media Luna	EJ	1959	Selva baja caducifolia
46	19.3631	-96.6583	URN:catalog:IBUNAM:CNMA:IB28976	Veracruz	n.a.	EJ	1991	Bosque de pino
47	19.42	-103.865	URN:catalog:OHMN:Mammals:6362	Colima	Comala	C	1968	Bosque de pino-encino
48	19.4441	-103.9497	URN:catalog:LACM:	Colima	El Terrero	EJ	1969	Bosque de encino

			Mammals:029323					
49	19.4441	-103.9497	URN:catalog:LACM:Mammals:029324	Colima	El Terrero	EJ	1969	Bosque de encino
50	19.4441	-103.9497	URN:catalog:LACM:Mammals:029325	Colima	El Terrero	EJ	1969	Bosque de encino
51	19.4441	-103.9497	URN:catalog:LACM:Mammals:029326	Colima	El Terrero	EJ	1969	Bosque de encino
52	19.4441	-103.9497	URN:catalog:LACM:Mammals:029328	Colima	El Terrero	EJ	1969	Bosque de encino
53	19.4441	-103.9497	URN:catalog:LACM:Mammals:029329	Colima	El Terrero	EJ	1969	Bosque de encino
54	19.4441	-103.9497	URN:catalog:LACM:Mammals:029330	Colima	El Terrero	C	1969	Bosque de encino
55	19.5082	-99.0351	Domínguez-Castellanos y Ceballos, 2005	Jalisco	n.a.	F	2005	Selva baja caducifolia
56	19.5127	-103.6173	URN:catalog:LACM:Mammals:029327	Jalisco	n.a.	EJ	1969	Bosque de pino
57	19.52	-103.51	URN:catalog:KU:KUM:107872	Jalisco	Atenquique	P	1966	Bosque de pino
58	19.5977	-104.2975	URN:catalog:IBUNAM:CFB:FB2623	Jalisco	Cuautitlán de García Barragán	F	2009	Bosque de pino-encino
59	19.5977	-104.2975	URN:catalog:IBUNAM:CFB:FB2628	Jalisco	Cuautitlán de García Barragán	F	2009	Bosque de pino-encino
60	19.5977	-104.2975	URN:catalog:IBUNAM:CFB:FB2761	Jalisco	Cuautitlán de García Barragán	F	2009	Bosque de pino-encino
61	19.5977	-104.2975	URN:catalog:IBUNAM:CFB:FB2762	Jalisco	Cuautitlán de García Barragán	F	2009	Bosque de pino-encino
62	19.6101	-103.609	URN:catalog:LACM:Mammals:062851	Jalisco	Nevado de Colima	EJ	1959	Bosque de pino
63	19.62	-105.18	URN:catalog:IBUNAM:CNMA:CHA134	Jalisco	San Nicolás	EJ	n.a.	Selva baja caducifolia
64	20.10138	-97.683	Ramírez Pulido et al., 2005	Puebla	n.a.	C	2005	Bosque mesófilo de montaña
65	20.36	-102.79	URN:catalog:KU:KUM:30977	Jalisco	Ocotlán	EJ	1949	Selva baja caducifolia
66	20.9677	-89.6216	URN:catalog:MVZ:Mamm:128841	Yucatán	Mérida	EJ	1960	Selva baja caducifolia
67	21.229	-98.824	URN:catalog:LSUMZ:Mammals:6002	San Luis P.	Tamazunchale	P	1950	Selva alta y mediana perennifolia
68	21.2863	-98.8863	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	H	2009	Selva mediana
69	21.329	-99.0419	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	H	2009	Bosque mesófilo de montaña
70	21.3493	-98.7555	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	H	2010	Selva baja
71	21.393	-99.009	URN:catalog:LSUMZ:Mammals:2774	San Luis P.	Xilitla	EJ	1947	Selva alta y mediana perennifolia
72	21.4325	-99.8651	URN:catalog:IBUNAM:CFB:FB1301	Guanajuato	Xichú	F	2008	Bosque de pino-encino
73	21.4386	-99.87	URN:catalog:IBUNAM:CFB:FB1301	Guanajuato	Xichú	F	2007	Bosque de pino-encino

			M:CFB:FB1068					encino
74	21.4588	-98.9754	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	H	2010	Bosque de encino
75	21.6015	-99.0595	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	H	2010	Selva mediana
76	21.7834	-99.1059	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	H	2006	Selva baja
77	21.7873	-99.1374	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	A	2010	Selva mediana
78	21.8172	-98.8917	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	F	2008	Selva baja
79	21.9262	-99.4464	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	P	2007	Selva mediana
80	21.9624	-98.8945	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	F	2006	Selva baja
81	22.0685	-99.4015	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	A	2007	Bosque de encino
82	22.0821	-99.3817	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	F	2007	Selva mediana
83	22.0862	-98.9058	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	F	2006	Selva baja
84	22.0917	-99.3857	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	H	2007	Selva mediana
85	22.0938	-99.3797	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	H	2007	Selva mediana
86	22.0965	-99.4009	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	F	2007	Bosque de encino
87	22.1016	-99.3974	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	H	2007	Bosque de encino
88	22.1125	-104.8989	URN:catalog:CIIDIR-IPN:CRD:CRD7425	Nayarit	n.a.	P	2009	Selva alta y mediana subperennifolia
89	22.1325	-99.4078	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	F	2007	Selva mediana
90	22.4373	-99.4326	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	F	2006	Bosque de encino
91	22.4542	-99.4407	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	F	2006	Selva mediana
92	22.504	-99.498	Martínez-Calderas et al., 2012	San Luis P.	n.a.	F	2009	Bosque de encino
93	24.0916	-105.9	URN:catalog:IBUNAM:CNMA:38273	Durango	San Dimas	C	1994	Selva baja caducifolia
94	24.9291	-106.414	URN:catalog:CIIDIR-IPN:CRD:CRD224:224	Durango	San Juan de Camarones	NE	1997	Selva baja caducifolia
95	25.97	-107.81	URN:catalog:KU:KUM:90532	Sinaloa	n.a.	EJ	1962	Selva baja caducifolia
96	27.0235	-108.9327	URN:catalog:IBUNAM:CNMA:IB13794	Sonora	n.a.	EJ	n.a.	Selva baja caducifolia
97	27.07	-108.38	URN:catalog:KU:KUM:90988	Chihuahua	n.a.	P	1962	Selva baja caducifolia
98	n.a.	n.a.	URN:catalog:IBUNAM:CNMA:TUX48	Veracruz	Catemaco	EJ	1981	n.a.
99	n.a.	n.a.	URN:catalog:IBUNAM:CNMA:IB25923	San Luis P.	Ciudad Valles	EJ	1984	n.a.
100	n.a.	n.a.	URN:catalog:IBUNAM:CNMA:IB38273	Durango	San Dimas	EJ	1994	n.a.

101	n.a.	n.a.	URN:catalog:AHMN:M-143473	Oaxaca	Juchitán	EJ	1944	n.a.
102	n.a.	n.a.	URN:catalog:AHMN:M-143476	Oaxaca	Tehuantepec	C	1944	n.a.
103	n.a.	n.a.	URN:catalog:AMNH:M-148993	Oaxaca	Juchitán	EJ	1950	n.a.
104	n.a.	n.a.	URN:catalog:AMNH:M-172714	Veracruz	Catemaco	EJ	1956	n.a.
105	n.a.	n.a.	URN:catalog:LACM:Mammals:059449	Colima	La Cofradia	EJ	1968	n.a.
106	n.a.	n.a.	URN:catalog:AHMN:M-171909	Colima	Armería	EJ	1956	n.a.
107	n.a.	n.a.	URN:catalog:TCWC:Mammals:5160	Guerrero	Omiltemi	C	1953	n.a.
108	n.a.	n.a.	URN:catalog:TCWC:Mammals:7797	Guerrero	Acahuizotla	EJ	1960	n.a.
109	n.a.	n.a.	URN:catalog:TCWC:Mammals:7798	Guerrero	Acahuizotla	EJ	1960	n.a.
110	n.a.	n.a.	URN:catalog:TCWC:Mammals:5019	Guerrero	Acahuizotla	EJ	1952	n.a.
111	n.a.	n.a.	URN:catalog:TCWC:Mammals:5614	Guerrero	Acahuizotla	C	1955	n.a.
112	n.a.	n.a.	URN:catalog:TCWC:Mammals:5645	Guerrero	Acahuizotla	C	1956	n.a.
113	n.a.	n.a.	URN:catalog:TCWC:Mammals:5861	Guerrero	Acahuizotla	EJ	1957	n.a.
114	n.a.	n.a.	URN:catalog:TCWC:Mammals:5862	Guerrero	Acahuizotla	EJ	1957	n.a.
115	n.a.	n.a.	URN:catalog:TCWC:Mammals:6375	Guerrero	Acahuizotla	EJ	1957	n.a.

**Abreviaturas.** Tipo de registro (T.R.): **EJ**= Ejemplar, **F**= Fotocolecta, **P**= Piel, **C**= Cráneo, **H**= Huellas, **A**= Avistamiento, **E**= Excreta, **NE**= No especificado.

Datos no disponibles / *not available* (n.a.).



**ANEXO 2.** Registros georreferenciados de *Leopardus wiedii* en Centro y Sudamérica.

ID Reg.	Latitud	Longitud	País
1	-27.333	-56.418	Paraguay
2	-24.25	-47.75	Brasil
3	-17.45	-63.66	Bolivia
4	-16.734	-57.751	Brasil
5	-12.2	-71.133	Perú
6	-11.798	-71.476	Perú
7	-11.133	-75.333	Perú
8	-6.05	-76.966	Perú
9	-5.8333	-76.6	Perú
10	-4.45	-71.783	Perú
11	-2.016	-54.066	Brasil
12	-1.483	-52.483	Brasil
13	-1	-49.5	Brasil
14	0.4666	-75.333	Colombia
15	2.5833	-59.933	Guyana
16	2.6374	-76.961	Colombia
17	2.833	-59.516	Guyana
18	3.0906	-59.2607	Guyana
19	6.3166	-60.2666	Guyana
20	6.8	-58.1666	Guyana
21	8	-73	Colombia
22	10.36	-85.62	Costa Rica
23	13.2741	-88.0561	El Salvador
24	13.7666	-88.2166	El Salvador
25	15.1110	-84.1537	Honduras
26	15.48	-91.18	Guatemala
27	17.0833	-89.4166	Guatemala
28	17.3936	-89.6336	Guatemala

**ANEXO 3.** Localidades con presencia confirmada de *L. wiedii* sin registros georreferenciados.

Autor	Año	Localidad/ Municipio /ANP	Estado	Evidencia
Pozo de la Tijera y Escobedo-Cabrera	1999	Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an	Quintana Roo	-----
Faller-Menéndez et al.	2005	Reserva Privada El Zapotal	Yucatán	Fotocolecta
Lira-Torres et al.	2005	Cerro de la Tuza	Oaxaca	Entrevista y observación
Botello et al.	2008	Santa Catarina Ixtepeji	Oaxaca	Ejemplar cazado
Monroy-Vilchis et al.	2011	Reserva Natural Sierra Nanchititla (RNSN)	Estado de México	Fotocolecta
Buenrostro-Silva et al.	2012	Parque Nacional Lagunas de Chacahua	Oaxaca	-----
Lira-Torres et al.	2012	Selva Zoque	Oaxaca	Ejemplar cazado y fotocolecta
Pérez-Irineo y Santos-Moreno	2012	Cerro Tepezcuintle, Distrito de Tuxtepec	Oaxaca	Fotocolecta
Arroyo-Chacón et al.	2013	Parque Nacional Cañón del Sumidero	Chiapas	Entrevista
Charre-Medellín et al.	2015	Reserva de la Biósfera Zicuirán-Infiernillo	Michoacán	Fotocolecta

**ANEXO 4.** Planes de manejo de Áreas Naturales Protegidas Federales donde se encuentra enlistado el margay como especie incluida.

<b>Categoría y Nombre</b>	
APFF	Bala'an K'aax
APFF	Boquerón de Tonalá
APFF	Cañón del Usumacinta
APFF	Laguna Madre y Delta del Río Bravo
APFF	Meseta de Cacaxtla
APFF	Metzabok
APFF	Otoch Ma'ax Yetel Kooch
APFF	Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui
APFF	Uaymil
MN	Bonampak
MN	Yaxchilán
PN	Benito Juárez
PN	Grutas de Cacahuamilpa
PN	Huatulco
PN	Lagunas de Chacahua
PN	Lagunas de Montebello
PN	Volcán Nevado de Colima
RB	Barranca de Metztitlán
RB	Calakmul
RB	Chamela-Cuixmala
RB	El Triunfo
RB	La Encrucijada
RB	La Sepultura
RB	Los Petenes
RB	Los Tuxtlas
RB	Marismas Nacionales
RB	Montes Azules
RB	Pantanos de Centla
RB	Ría Celestún
RB	Ría Lagartos
RB	Selva El Ocote
RB	Sian Ka'an
RB	Sierra de Huautla
RB	Sierra de Manantlán
RB	Sierra del Abra Tanchipa
RB	Sierra Gorda
RB	Tehuacán-Cuicatlán
RB	Volcán Tacaná
RB	Zicuirán-Infiernillo

El color gris oscuro indica la presencia confirmada de margay mediante registros con georreferenciación anexada a la base de datos L.WIEDIIMEX. El color gris claro indica a las ANP donde el modelo de distribución potencial predice las condiciones climáticas favorables para la especie pero no existen registros. Los recuadros en blanco indican la mención de presencia de margay en el plan de manejo del ANP pero están fuera del área de distribución potencial.