



Conservación

Registros recientes de jaguar en Tabasco, norte de Chiapas y oeste de Campeche, México

Recent jaguar records in Tabasco, northern Chiapas and western Campeche, Mexico

Mircea G. Hidalgo-Mihart^{a,*}, Fernando M. Contreras-Moreno^a, Alejandro Jesús de la Cruz^a,
Rugieri Juárez-López^a, Daniela Valera-Aguilar^b, Luz A. Pérez-Solano^c y Carolina
Hernández-Lara^c

^a División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, km 0.5, Carretera Villahermosa-Cárdenas, 86039 Villahermosa, Tabasco, México

^b Reserva de la Biosfera, Marismas Nacionales Nayarit, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Galena 27 altos, Centro, 63300 Santiago Ixcuintla, Nayarit, México

^c División de Posgrado, Instituto de Ecología, A.C. Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, 91070 Xalapa, Veracruz, México

Recibido el 26 de junio de 2014; aceptado el 21 de enero de 2015

Disponible en Internet el 26 de mayo de 2015

Resumen

El área de distribución de los jaguares en México se ha reducido por la pérdida y fragmentación del hábitat, la disminución de presas y su cacería en represalia por depredación. Tabasco, el oeste de Campeche y el norte de Chiapas comprenden una de las regiones donde este efecto ha sido más intenso. Con el objetivo de determinar las áreas donde los jaguares persisten en esta región, de 2006 a 2012, usando diferentes fuentes como entrevistas, fototrampeo y medios de comunicación obtuvimos 46 registros de jaguar: 16 de entrevistas, 28 por fototrampeo y 2 por medios de comunicación. En el norte de Chiapas no se obtuvieron. En Tabasco los registros fueron en la frontera México-Guatemala, la sierra de Tabasco, los límites de Tabasco y Veracruz, y en la planicie costera. En el oeste de Campeche se obtuvieron en el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Los registros confirman la existencia de una población, justificando la pertinencia de una unidad de conservación del jaguar. Debido a que los alrededores de esta área presentan elevadas tasas de deforestación, es posible que esta población de jaguares quede aislada de otras poblaciones del sur de México.

Derechos Reservados © 2015 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0.

Palabras clave: Fototrampeo; Aislamiento de poblaciones; Uso de hábitat; Jaguar; México

Abstract

Jaguar distribution range in Mexico has been reduced due to habitat loss, the decrease in their prey species and jaguar hunting as retaliation of livestock predation. One of the regions where this effect has been more intense is Tabasco, western Campeche and northern Chiapas. In order to determine jaguar presence from 2006 to 2012 we used different sources of information (interviews, camera traps and media). We obtained 46 jaguar records in the area (16 from interviews, 28 from camera traps and 2 media notes). In northern Chiapas no evidence of the species presence was obtained. In Tabasco we obtained few records of the species, mainly concentrated in the Mexico-Guatemala border, and some isolated records in the mountains of Tabasco, the Veracruz and Tabasco borders and the coastal plains. In western Campeche, jaguar records were obtained in the vicinity of the Laguna de Términos Flora and Fauna Protection Area. The jaguar records obtained in this area confirm the presence of a population,

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mhidalgo@yahoo.com (M.G. Hidalgo-Mihart).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

justifying the relevance as a jaguar conservation unit. Due to the high rates of deforestation in the area, it is possible that in a near future this jaguar population could be isolated from other populations in southern Mexico.

All Rights Reserved © 2015 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. This is an open access item distributed under the Creative Commons CC License BY-NC-ND 4.0.

Keywords: Camera trapping; Population isolation; Habitat use; Jaguar; Mexico

Introducción

El jaguar y otros grandes depredadores son considerados especies clave por la importancia que tienen en el mantenimiento de la estructura de los ecosistemas naturales donde habitan (Ritchie y Johnson, 2009; Ritchie et al., 2012). Esta importante función ecológica no ha sido valorada, pues se estima que el área de distribución original del jaguar para el año 2002 se había reducido en un 54% (Sanderson et al., 2002), tendencia que se ha mantenido hasta la actualidad (Caso et al., 2008). Algunos de los factores que han propiciado tal reducción son la pérdida y degradación de su hábitat, la fragmentación y aislamiento de sus poblaciones, así como la disminución en sus especies presa y su cacería, ya sea como represalia en casos de depredación de ganado ya sea para obtener sus pieles (Sanderson et al., 2002; Swank y Teer, 1989).

En México no se conoce con detalle cuánta área se ha perdido, pues aún en el 2002 se desconocía la existencia de poblaciones de jaguar en varias partes del país (Sanderson et al., 2002). Actualmente, se indica que solo el 16% del territorio nacional cuenta con hábitat potencial para encontrar a la especie (Rodríguez-Soto et al., 2011). Este hábitat potencial está distribuido a lo largo del país, con las poblaciones más grandes de la especie localizadas en áreas naturales protegidas (ANP) del sur y sureste, principalmente en la península de Yucatán (Calakmul, Balam Ku, Balam Kin, Sian Kán y Yum Balam) y en los estados de Chiapas (Lacandona, El Ocote, La Sepultura y La Encrucijada) y Oaxaca (Chimalapas). Adicionalmente en la misma región, se han identificado áreas más pequeñas con hábitat potencial, entre las cuales se encuentran el oeste de Campeche, principalmente el área que rodea al Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Laguna de Términos, y donde se ha declarado la presencia de una posible Unidad de Conservación de Jaguar (UCJ; Rabinowitz y Zeller, 2010), así como porciones del norte de Chiapas (Rodríguez-Soto et al., 2011). En el caso del estado de Tabasco, con excepción de los pantanos de Centla (Navarro et al., 1993; Rabinowitz y Zeller, 2010), no se ha identificado que pudiera existir hábitat potencial para la especie.

En Tabasco, norte de Chiapas y oeste de Campeche, la presencia de jaguares es incierta y la información disponible se limita a registros antiguos en los municipios de Frontera (Nelson y Goldman, 1933) y Macuspana (Rovirosa, 1886) en el estado de Tabasco; en Escárcega, Campeche y en Palenque, Chiapas (Hall y Nelson, 1959). Reportes adicionales mencionan que el jaguar está presente en la región, pero no precisan las áreas o localidades específicas donde se registró la especie (Chávez-Tovar, Aranda y Ceballos, 2005; Leopold, 1959; Sánchez-Hernández, Romero-Almaraz y García-Estrada 2005). Valera-Aguilar (2008) documenta mediante entrevistas la presencia de la especie y verifica

algunos registros a través de pieles. Sin embargo, no establece con precisión la ubicación donde los jaguares fueron observados, y menciona únicamente la región general donde el registro fue obtenido. Los resultados de Valera-Aguilar (2008) indican que podrían existir poblaciones de jaguares en los alrededores de la Laguna de Términos, Campeche, así como en las áreas limítrofes del estado de Tabasco con Guatemala. Aunado a estos sitios, sugiere la presencia de algunos individuos, probablemente dispersores en otras regiones de Tabasco y norte de Chiapas.

El objetivo de este estudio fue determinar la distribución actual de los jaguares en el oeste de Campeche, norte de Chiapas y Tabasco, una región en la que los hábitats naturales han sido transformados históricamente (Tudela, 1990), donde los procesos de deforestación aún continúan (Kolb y Galicia, 2012), y en la que, sin embargo, se ha establecido que existen zonas donde la probabilidad de sobrevivencia del jaguar es alta, como es el caso de la UCJ de Laguna de Términos-Pantanos de Centla (Rabinowitz y Zeller, 2010).

Materiales y métodos

El estudio fue realizado en el sureste de México, e incluye los 17 municipios del estado de Tabasco, 17 del norte del estado de Chiapas (Palenque, Salto de Agua, Tumbalá, Tila, Sabánilla, Catazajá, Libertad, Huitiupán, Amatán, Solosuchiapa, Ixtacomitán, Pichucalco, Juárez, Reforma, Ostucacán, Sunuapa y Chapultenango) y 4 del oeste de Campeche (Champotón, Palizada, Carmen y Candelaria; fig. 1), los cuales en conjunto cubren un área de aproximadamente 57,000 km². La región se compone, principalmente, de áreas planas y lomeríos con altitudes que van de los 0 a los 100 m, con excepción del sur de Tabasco y norte de Chiapas, donde se eleva la sierra Madre del Sur, provocando una topografía complicada con elevaciones que llegan hasta los 2,000 msnm. El clima predominante es cálido húmedo con lluvias todo el año o en verano con precipitaciones que van desde los 1,500-2,000 mm anuales en la región de la planicie costera hasta los 3,000-4,500 mm, en la sierra Madre del Sur. La temperatura media anual oscila entre 24 °C hasta >28 °C (Inegi, 2013).

La vegetación predominante del área de estudio presenta grandes variaciones dependientes de la altitud y la rugosidad. La región del norte de Chiapas comprende una vegetación de parches remanentes de selva alta perennifolia y subperennifolia (Rzedowski, 2006), mientras que en la planicie de Tabasco se pueden encontrar parches de selva mediana subperennifolia, selva baja inundable, sabana tropical, encinar tropical y pantanos (López, 1995). Asimismo, en la orilla de los ríos se encuentran asociaciones de manglar y otros tipos de vegetación

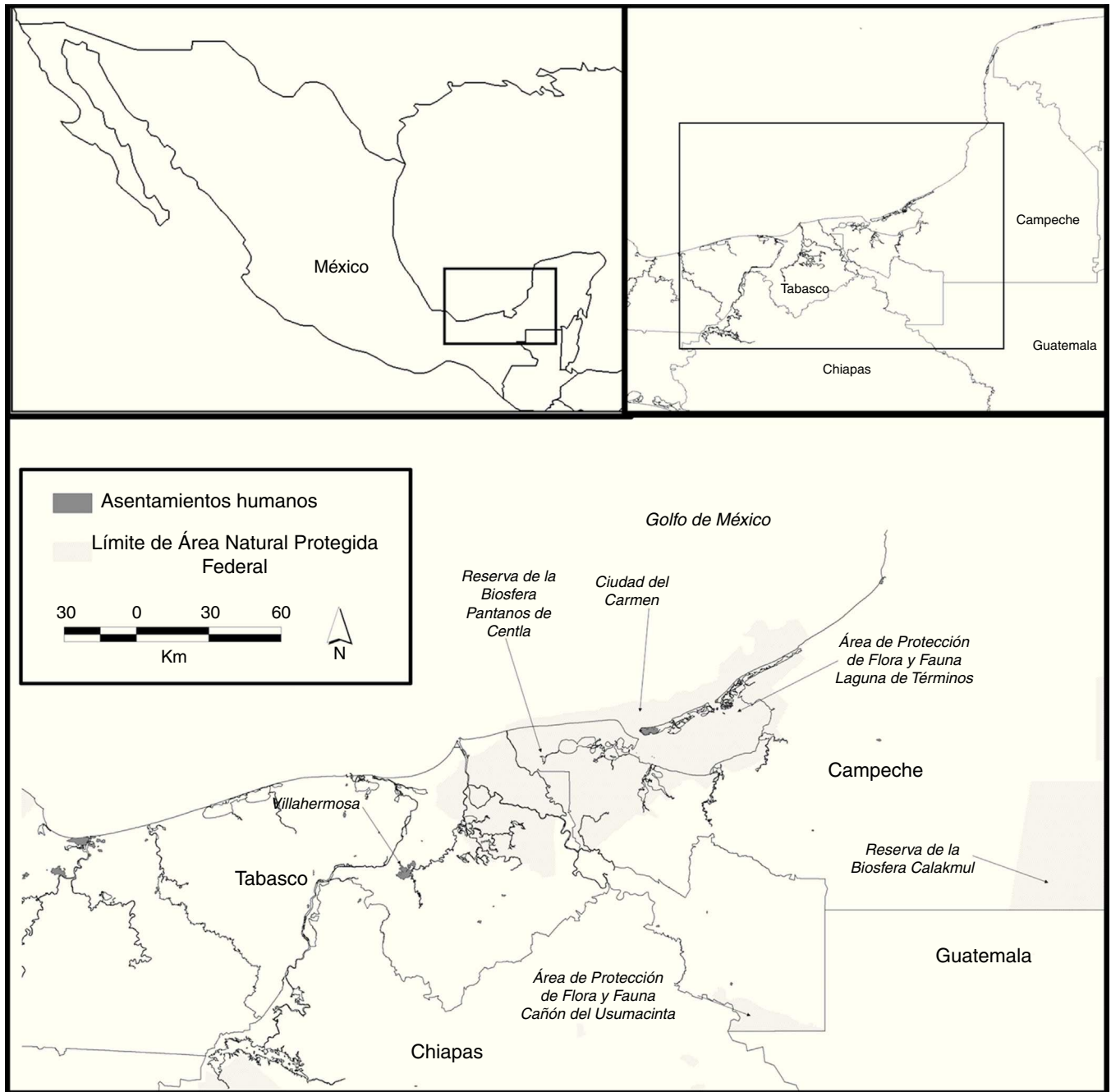


Figura 1. Localización del área de estudio en la que se muestran los límites de las áreas naturales protegidas por el gobierno federal.

inundable tales como popal (*Thalia geniculata*, *Pontederia sagittata* y *Sagittaria lancifolia*) y tular (*Thypha domingensis*; Ocaña y Lot, 1996). El oeste de Campeche está conformado por selvas bajas inundables, selva mediana subperennifolia, además del manglar (Rzedowski, 2006), representado por el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), el mangle prieto (*Avicennia germinans*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*; Rodríguez-Zúñiga et al., 2013). Los manglares se encuentran formando asociaciones con especies con cierto grado de tolerancia a la salinidad como son el zapote (*Manilkara zapota*), la palma tasiste (*Acoelorrhaphe*

wrightii), el chechén negro (*Metopium brownei*), el palo de agua (*Pachira aquatica*), el cuerno de toro (*Acacia cornigera*) y el tucuy (*Phytoclobium lanceolatum*; Rodríguez-Zúñiga et al., 2013).

En la actualidad, la vegetación de gran parte de la región ha sido extensamente alterada y transformada a áreas agrícolas y potreros inducidos (Kolb y Galicia, 2012; Guerra-Martínez y Ochoa-Gaona, 2006; Salazar-Conde, Zavala-Cruz, Castillo-Acosta y Cámara-Artigas, 2004; Soto-Galera, Piera y López, 2010), tan solo en Laguna de Términos se registró que, de 1974 a 2001 se perdió, aproximadamente, el 41% de la vegetación

original, de la cual 62,000 ha correspondieron a bosque tropical (Soto-Galera et al., 2010). A pesar del proceso de deterioro de los ecosistemas originales, en la región aún existen al menos 3 áreas en las que se conservan importantes parches de vegetación natural, las cuales han sido declaradas ANP por el gobierno federal como la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (RB Pantanos de Centla), el APFF Laguna de Términos y el APFF Cañón del Usumacinta. Aunado a estas áreas, en los municipios de Champotón y Candelaria (Campeche), es posible encontrar áreas de vegetación conservada (Díaz-Gallegos, Mas y Velázquez, 2010) pertenecientes, principalmente a algunas ampliaciones forestales ejidales.

Las especies predominantes del área de estudio son las que se describen para la región neotropical, y las provincias biogeográficas de la península de Yucatán, de Chiapas y del golfo de México, entre las que se encuentran algunas especies características como *Sceloporus cozumelae*, *Bothrops yucatanicus*, *Campylorhynchus yucatanicus*, *Amazona xanthoclor*a, *Myarchus yucatanensis*, *Alouatta pigra*, *Peromyscus yucatanicus* y *Nasua narica yucatanica* (Morrone, 2005).

Los registros de jaguares se obtuvieron a partir de 3 fuentes de información verificable: 1) entrevistas con pobladores en las que se obtuvo evidencia física de que un jaguar fue cazado en la región –piel, cráneo, colmillos o fotografía del ejemplar cazado–; 2) fotografías de jaguar obtenidas en cámaras trampa colocadas por los autores y 3) información publicada en medios de comunicación en la que se verifique la cacería de un jaguar en la región.

Entrevistas

El uso de entrevistas a pobladores para determinar la presencia de jaguares en un área ha sido una técnica ampliamente utilizada para determinar la distribución de esta especie (por ejemplo, Brown y López-González, 2001; Zeller, Nijhawan, Salom-Pérez, Potosme y Hines, 2011). Entre enero de 2006 y diciembre de 2008, y de forma oportunista durante los años 2010 a 2012, se llevaron a cabo entrevistas semidirigidas para determinar la presencia de jaguares en toda el área de estudio. Durante la entrevista se utilizó una plantilla que contenía imágenes de varios felinos residentes y no residentes del continente americano, donde se incluyó al jaguar. Inicialmente, en cada uno de los municipios se entrevistó a líderes de las asociaciones ganaderas locales, así como a encargados de delegaciones federales, estatales y municipales de medio ambiente y ganadería para la determinación de posibles áreas donde existiera conflicto entre jaguares y ganado. Una vez identificadas las localidades donde existían conflictos, se realizaron visitas y se entrevistó a rancheiros, propietarios de curtidurías, habitantes de la comunidad y cazadores, con el fin de obtener registros de sitios en los que se habían documentado cacerías de jaguar. Las entrevistas fueron validadas al presentar evidencia física de que un jaguar hubiera sido cazado en el área (pieles, cráneo, colmillos o fotografías del animal muerto). Los datos recolectados de cada entrevista fueron el sitio donde fue cazado el jaguar (obtenido con ayuda de mapas topográficos 1:50,000 del área de estudio, en el cual el entrevistado estableció el sitio aproximado), la fecha en que

fue cazado, así como el tipo de evidencia. En el caso particular de las entrevistas realizadas en el norte de Chiapas, estas fueron realizadas con apoyo de traductores de maya-chol y maya-zoque.

Cámaras trampa

Entre los años 2009 y 2012 se colocaron cámaras trampa digitales: Wildview (Stealth Cam LLC, Grand Prairie, TX, EE. UU.), Camtracker (CamTrakker, Watkinsville, GA, EE. UU.), Moultrie (Moultrie Products, LLC., Birmingham, AL, EE. UU.) y Acorn (LTL Acorn Outdoors, Green Bay, WI, EE. UU.) en 6 áreas distribuidas a lo largo del área de estudio, con el objetivo de verificar la presencia de jaguares: 1) Miguel Colorado/laguna Mokú, municipio de Champotón; 2) San Pablo Pixtún/El Cerrito, municipio de Champotón; 3) San Pablo Pixtún/Reforma Agraria, municipio de Champotón; 4) Sabancuy; Chekubul, municipio de Carmen; 5) Cristalina/Manantiales, municipio de Carmen; 6) península de Santa Gertrudis, municipios de Palizada y Carmen. El número de cámaras varió entre sitios, así como el número de días que permanecieron activas. El número mínimo de cámaras activas por sitio en una temporada fue de 16, mientras que el número de días mínimo que se mantuvieron las cámaras operando fue de 45. Las cámaras se colocaron a 50 cm del suelo, en árboles que se encontraban adyacentes a una brecha o a un claro en el bosque, donde existiera evidencia del paso de mamíferos medianos y grandes y se programaron para tomar fotografías durante las 24 h del día. A las cámaras se les colocó como atrayente una lata de sardinas parcialmente abierta y colocada a 5 m de la cámara, con el fin de atraer diferentes especies de carnívoros. Se mantuvo una distancia mínima de 1 km entre las cámaras.

Medios de comunicación

Entre enero de 2008 y diciembre de 2010 se realizó una búsqueda sistemática en Internet (por ejemplo, www.google.com) de notas de incidentes de jaguar, como depredación de ganado y animales cazados ilegalmente, ocurridos en los municipios de estudio y de los cuales se hiciera mención en medios de comunicación de los estados de Chiapas, Tabasco y Campeche. Una vez identificados los incidentes, se les otorgó validez a través de la entrevista del personal de agencias gubernamentales con conocimiento de los casos.

Asociación de hábitat

Los registros georreferenciados de los jaguares fueron combinados en un sistema de información geográfica (ArcGis 9.2 Environmental Systems Research Institute ESRI, Redlands, CA, EE. UU.), con un mapa digital de uso de suelo (Serie III del Inventario Nacional Forestal; Inegi, 2009), con el objetivo de determinar el tipo de vegetación al que se asociaba el registro de jaguar.

Tabla 1

Localización de los registros de jaguar obtenidos en el periodo 2000–2012 en el oeste de Campeche, norte de Chiapas y Tabasco.

Localidad	Estado	Año	Tipo de registro ^a	Longitud	Latitud	Uso de suelo	Referencia
El Pedregal	Campeche	2000	Colmillos de jaguar	–90.710	18.170	PI	A
Francisco I. Madero	Tabasco	2004	Fotografía de jaguar muerto	–91.010	17.450	PI	B
Francisco Rueda	Tabasco	2001	Piel de jaguar	–93.960	17.830	PI	C
Santa Rita	Campeche	2004	Piel de jaguar	–91.509	18.386	VH	D
San Isidro	Campeche	2005	Fotografía de jaguar muerto	–91.094	18.633	PI	E
Ignacio Zaragoza	Campeche	2005	Colmillos de jaguar	–91.307	18.387	PI	F
Cinco de mayo	Campeche	2005	Fotografía de jaguar muerto	–91.430	18.480	VH	G
Río el Este	Campeche	2005	Fotografía de jaguar muerto	–91.660	18.240	SPyS	H
El Zoológico/La Tortuga	Campeche	2005	Piel de jaguar	–90.539	17.925	PI	I
Niños Héroes	Tabasco	2005	Fotografía de jaguar muerto	–91.398	17.272	SPyS	J
Atasta	Campeche	2005	Colmillos de jaguar	–92.280	18.500	VH	K
El Toro	Campeche	2005	Fotografía de jaguar muerto	–90.768	17.830	SPyS	L
San Antonio Cárdenas	Campeche	2006	Colmillos de jaguar	–92.230	18.560	VH	M
Agua Blanca	Tabasco	2007	Piel de jaguar	–92.621	17.485	PI	N
Chekubul	Campeche	2007	Colmillos de jaguar	–91.130	18.830	PI	O
Corregidora	Tabasco	2007	Medio de comunicación	–91.373	17.253	SPyS	P
Cristalina/Manantiales	Campeche	2009	Trampa cámara ⁽³⁾	–91.085	18.776	SPyS	Q
Chipilinar	Tabasco	2010	Medio de comunicación	–92.782	17.797	PI	R
Ignacio Gutiérrez	Campeche	2011	Cráneo de jaguar	–90.958	18.924	VH	S
Sabancuy	Campeche	2011	Trampa cámara ⁽¹⁾	–91.028	18.992	VH	T
Sabancuy	Campeche	2012	Trampa cámara ⁽¹⁾	–91.065	19.018	PI	U
San Pablo Pixtún/Reforma Agraria	Campeche	2012	Trampa cámara ⁽²⁾	–90.825	19.175	SPyS	V
San Pablo Pixtún/El Cerrito	Campeche	2012	Trampa cámara ⁽³⁾	–90.620	19.087	SPyS	W
Miguel Colorado/laguna Mokú	Campeche	2012	Trampa cámara ⁽⁵⁾	–90.469	18.787	SPyS	X
Miguel Colorado/laguna Mokú	Campeche	2012	Trampa cámara ⁽⁴⁾	–90.526	18.719	SPyS	Y
Península Santa Gertrudis	Campeche	2012	Trampa cámara ⁽⁹⁾	–91.731	18.324	SPyS	Z

Se muestra la localidad, el año y el tipo de registro obtenido. El uso de suelo se obtiene a partir de la serie 3 del inventario Nacional Forestal (Inegi, 2009). La columna Referencia indica el identificador del registro en la figura 2.

PI: pastizal inducido y cultivado; SPyS: selva perenifolia y subperenifolia; VH: vegetación hidrófila.

^a En superíndice, el número de fotografías de trampa cámara obtenidas en el sitio de estudio.

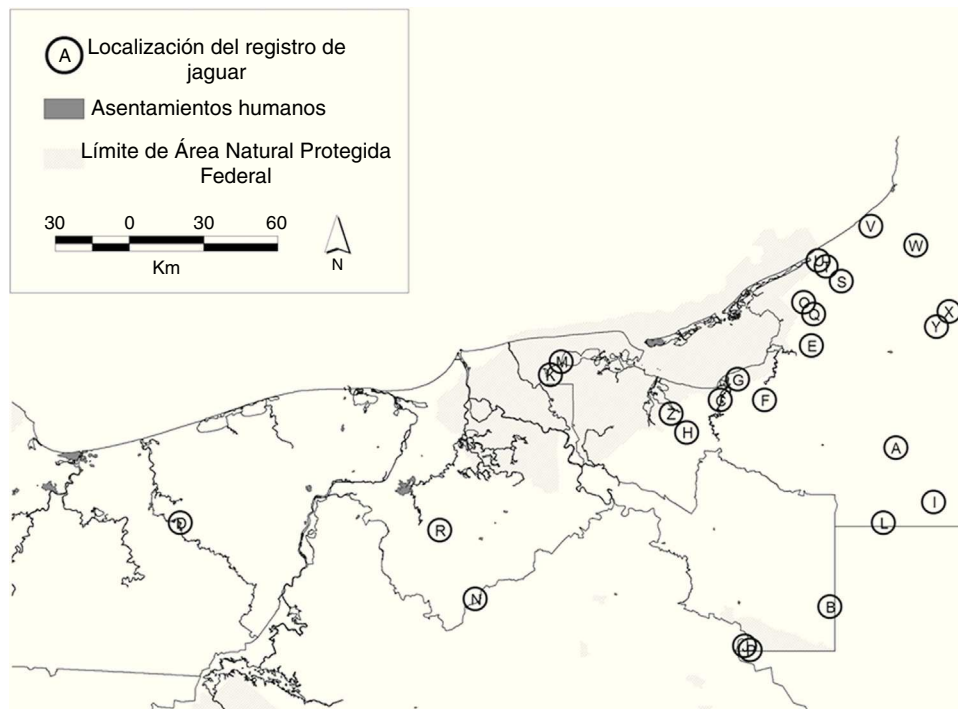


Figura 2. Localización de los registros de jaguar obtenidos a partir de diferentes fuentes de información en el oeste de Campeche, Tabasco y norte de Chiapas entre 2000 y 2012. Las referencias asociadas a la localización de cada registro de jaguar se encuentran en el tabla 1.

Resultados

Se obtuvieron 16 registros de jaguar a partir de entrevistas verificadas con evidencia física, 28 provenientes de fotografías de cámaras trampa y 2 a través de notas en medios de comunicación (tabla 1, fig. 2). Debido a que los registros de cámaras trampa se agrupan en los sitios estudiados, se decidió utilizar en el análisis aquellos registros que tuvieran al menos 5 km de distancia, de tal forma que únicamente se utilizaron 8 de los 28 registros (tabla 1). Los registros solo indicaron la presencia de la especie, ya que para lograr la identificación de individuos era necesario obtener fotografías de ambos lados del animal, y para el estudio no se logró obtener esta información. De los registros totales, 21 se obtuvieron en el oeste del estado de Campeche, asociados a las inmediaciones del APFF Laguna de Términos en los municipios de Carmen y Palizada (14 registros), Champotón (4) y Candelaria (3). Los otros 8 registros provienen del estado de Tabasco, principalmente de la región limítrofe entre Tabasco y Guatemala (3 registros), además de registros aislados en el límite de Tabasco y Veracruz, en la sierra de Tabasco y uno en la planicie costera a aproximadamente 30 km al sureste de Villahermosa (fig. 2). No se obtuvieron registros de jaguares en el norte de Chiapas. Sin embargo, y a pesar de que se trabajó con ayuda de traductores de lengua maya-chol y maya-zoque, en esta área se presentaron importantes limitantes en la comunicación con los pobladores, por lo que la aparente ausencia de datos no puede considerarse como definitiva.

En el caso de los registros obtenidos por entrevistas, las observaciones provienen de animales muertos entre 2001 y 2011. Once de estos jaguares fueron muertos en forma oportunista durante cacerías de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y pecarí de collar (*Pecari tajacu*), y los otros 5 fueron muertos como represalia debido al ataque del jaguar al ganado doméstico.

De las 28 fotografías de jaguar obtenidas en cámaras trampa en el área de estudio, 23 fueron captadas en ranchos que conforman la península de Santa Gertrudis, municipios de Carmen y Palizada, y los ejidos Miguel Colorado y San Pablo Pixtún/Reforma Agraria, municipio de Champotón. Las otras 5 fotografías se obtuvieron en Sabancuy, municipio de Carmen, y San Pablo Pixtún/El Cerrito, municipio de Champotón (tabla 1, fig. 2). Se identificó la presencia de hembras en la península de Santa Gertrudis y los ejidos Miguel Colorado y Sabancuy.

Los 2 registros obtenidos a partir de medios de comunicación provienen de notas periodísticas. La primera hace mención de una cría hembra de jaguar capturada en 2007 por pobladores del ejido Corregidora, Tabasco y entregada a las autoridades federales (Solorio, 2007). La cría se encuentra ahora en el zoológico Yumká de Villahermosa (Tabasco). El segundo caso es de un macho joven que fue acorralado por pobladores de Chipilinar (Tabasco) en 2010 y que murió durante la inmovilización llevada a cabo en las maniobras de captura por parte de las autoridades ambientales (Solorio, 2010).

El análisis del uso de suelo en el que se encontraron los registros de jaguar mostró que 10 de ellos fueron en selvas perennifolias y subperennifolias (38.48%), 10 en pastizales

inducidos y cultivados (38.48%) y 6 en vegetación hidrófila (23.07%; tabla 1). En el caso específico de los registros de jaguares en pastizales inducidos y cultivados, 9 de ellos se encontraron adyacentes –a una distancia máxima de 2 km– a áreas de vegetación conservada –7 adyacentes a selvas perennifolias y subperennifolias y 2 a vegetación hidrófila–. El registro de jaguar de Chipilinar (Tabasco) es el único en el cual el jaguar se encontró en áreas totalmente transformadas. En este caso, el área de vegetación conservada más cercano, consistente en un parche de 4 km² de vegetación hidrófila, se encuentra a 12 km lineales del sitio donde fue muerto el jaguar. En el caso de parches con vegetación conservada mayores a 10 km², estos se encuentran a 25 km lineales al norte de la RB Pantanos de Centla y a 32 km al sur de la sierra de Tabasco-Norte de Chiapas.

Discusión

Los resultados del trabajo muestran que en la mayor parte del área de estudio, especialmente el norte de Chiapas y grandes porciones de Tabasco, no fue posible localizar registros recientes de jaguares. Sin embargo, los resultados también muestran que en algunas zonas de vegetación hidrófila y selvas perennifolias y subperennifolias del oeste de Campeche, así como en la frontera entre México y Guatemala, existe evidencia de presencia de este felino. Asimismo, se observa que existen algunos registros aislados en el estado de Tabasco.

Rodríguez-Soto et al. (2011) descartan a la región de Laguna de Términos como un área importante para la conservación de jaguares. Sin embargo, la presencia de múltiples registros de jaguares vivos y muertos, pero, sobre todo, de hembras en los alrededores de Laguna de Términos, confirman que debe existir una población de esta especie. Además, es probable que el hábitat adecuado para jaguares en esta región, que corresponde a la vegetación hidrófila como manglares y selvas perennifolias y subperennifolias inundables, incluidas en su mayor parte al interior del APFF Laguna de Términos y la RB Pantanos de Centla, sea mayor a las 500,000 ha (Inegi, 2009). Es así que se justifica la pertinencia de una UCJ en Laguna de Términos (Rabinowitz y Zeller, 2010, Valera-Aguilar, 2008). La presencia de una población de jaguares, aunada al hecho de que en los últimos años se han redescubierto en Laguna de Términos poblaciones de especies consideradas previamente como extintas en la zona, tales como el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*; Hidalgo-Mihart y Contreras-Moreno, 2012) y el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*; Hidalgo-Mihart, Contreras-Moreno y Pérez-Solano, 2012), incrementa la importancia de la región para la conservación de la biodiversidad.

Aunque las amenazas para la población de jaguares de Laguna de Términos son semejantes a otras áreas (por ejemplo, la deforestación, la disminución en las poblaciones de presas, la muerte de jaguares por conflictos con productores) es posible que el aislamiento sea un factor más importante para su permanencia a largo plazo (Rabinowitz y Zeller, 2010; Sanderson et al., 2002). La región de Laguna de Términos presenta tasas de deforestación de alrededor del 0.68% al año (Kolb y Galicia, 2012), principalmente en selvas perennifolias y subperennifolias, que constituyen un factor importante para los jaguares en la

región y de las cuales entre 1974 y 2001 se habían perdido más de 62,000 ha (Soto-Galera et al., 2010). Asimismo, en el área se ha identificado que existe una elevada presión de cacería de jaguares debido al conflicto con ganaderos (Pérez-Hernández, 2014), así como de sus presas principales (pecarí de collar y venado cola blanca; Castro-Fócil, 2012).

La población de jaguares de Laguna de Términos se encuentra en grave riesgo de quedar aislada de otras poblaciones del sur y sureste de México. La historia de deforestación de los alrededores de Laguna de Términos y Pantanos de Centla proviene del periodo comprendido entre las décadas de 1960 a 1980, en las cuales gran parte de la planicie costera del estado de Tabasco y el oeste de Campeche fue deforestada para convertirla en zonas agrícolas y pecuarias (Tudela, 1990). Rabinowitz y Zeller (2010) proponen la existencia de un corredor que conecte la población de jaguares de la UCJ Laguna de Términos-Pantanos de Centla con la UCJ de Calakmul, la cual es la más cercana y en la que se considera que existe la población de jaguares más grande de Mesoamérica (Ceballos, Chávez, Rivera, Manterola y Wall, 2002). Sin embargo, en la actualidad dicho corredor se encuentra amenazado por intensas tasas de deforestación (Kolb y Galicia, 2012; Soto-Galera et al., 2010), además de que existen importantes planes para el desarrollo turístico de áreas a lo largo de este (Gobierno del Estado de Campeche, 2010). El aislamiento ha sido documentado como una de las principales amenazas para la sobrevivencia de muchas de las poblaciones de jaguares (Haag et al., 2010), por lo que la pérdida del corredor entre Laguna de Términos y Calakmul podría amenazar la viabilidad a largo plazo de la población de jaguares de la región.

Los jaguares registrados en la frontera entre México y Guatemala es posible que fueran individuos transeúntes en México que se originaron en Guatemala. Una gran parte de los ecosistemas naturales de la zona fronteriza fueron transformados en las décadas de 1970 a 1990 como parte de planes de desarrollo agrícola y pecuario promovidos por el gobierno mexicano (por ejemplo, Plan Balancán-Tenosique), lo cual tuvo efectos muy importantes sobre la fauna silvestre de la región (Reyes-Castillo, 1978). Contrario a esto, en Guatemala las condiciones de conservación de los ecosistemas naturales de las áreas que limitan con los estados de Tabasco y Campeche se mantuvieron, a tal grado, que han sido declaradas ANP (por ejemplo, Parque Nacional Sierra del Lacandón y RB Maya) y permiten la presencia de poblaciones de jaguares y su identificación como UCJ (Rabinowitz y Zeller, 2010). La persistencia de jaguares en el lado mexicano de la frontera depende totalmente del avance de los procesos de deforestación y colonización en Guatemala, los cuales se han incrementado notablemente en años recientes (Carr y Barbieri, 2006).

Exceptuando la región de Laguna de Términos-Pantanos de Centla y la frontera de México y Guatemala, se obtuvieron pocos registros de jaguares en el área de estudio. Los registros aislados de Agua Blanca (sierra de Tabasco), Francisco Rueda (límites de Tabasco y Veracruz), así como en la planicie costera tabasqueña (Chipilinar) probablemente sean resultado de organismos en proceso de dispersión, pues en todos los casos se trató de machos jóvenes. A pesar de que no es posible determinar el punto de origen de estos jaguares, los sitios más probables de donde pudieron

haber provenido son las UCJ más cercanas (Rabinowitz y Zeller, 2010). En el caso del jaguar de Agua Blanca, la UCJ más cercana es Laguna de Términos-Pantanos de Centla, cuyos límites se encuentran a 70 km en línea recta. Sin embargo, otras UCJ cercanas a Agua Blanca son Chimalapas-El Ocote (localizada a 102 km) y Lacandona (localizada a 110 km). Para el jaguar de Francisco Rueda la UCJ más cercana es Chimalapas-El Ocote, a 66 km. En el caso del jaguar de Chipilinar, la UCJ más cercana es Laguna de Términos-Pantanos de Centla, cuyos límites se localizan a 50 km en línea recta. Estas distancias se encuentran dentro de los rangos descritos para la especie en otros sitios (Núñez, Miller y Lindzey, 2002; Quigley y Crawshaw, 1992).

El jaguar de Chipilinar fue muerto en un área dominada por actividades agrícolas y ganaderas. A diferencia de los otros registros obtenidos en este tipo de vegetación (todos ellos obtenidos a 1 km o menos de parches con vegetación conservada), el animal fue muerto a considerable distancia de cualquier parche de vegetación conservada. Estudios genéticos han detectado que los jaguares, al dispersarse, son capaces de moverse a través de paisajes dominados por actividades humanas (Haag et al., 2010). Esta capacidad se debe a que, a pesar de que los jaguares utilizan preferentemente sitios con vegetación densa y conservada, ocupan frecuentemente áreas agrícolas y pastizales para la ganadería (por ejemplo, Cullen-Junior, Sana, Lima, de Abreu y Uezu, 2013), siempre y cuando estas áreas cuenten con presas suficientes para mantenerse (Foster, Harmsen, Valdés, Pomilla y Doncaster, 2010). En el caso particular de Chipilinar, esto no es así, pues en áreas cercanas se han detectado muy bajo número de presas potenciales de jaguar como venados y pecaríes (Chablé-Montero, 2007). La falta de presas en el área refuerza la hipótesis de que este jaguar no era residente y probablemente se encontraba en proceso de dispersión.

Agradecimientos

Al Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el apoyo financiero a través de los proyectos Procodes 2009 «Monitoreo de jaguar en la región de Sabancuy», Procodes 2010 «Monitoreo de jaguar en la región de Palizada, Campeche», Promobi 2011 y 2012 «Monitoreo de jaguar en el corredor biológico Calakmul-Laguna de Términos con énfasis en la región prioritaria de Chenkan». A Wildlife Conservation Society por el apoyo financiero al proyecto «Jaguars of Tabasco, Northern Chiapas and Western Campeche, Mexico». A la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Pro Natura Península de Yucatán, A. C., así como a las UMA Nicté-Ha y Nohan por el apoyo logístico para la realización del proyecto. A las autoridades, guías y habitantes de las comunidades que nos permitieron el acceso a sus terrenos y otorgaron la información. A los estudiantes de la DACBIOL UJAT, por su apoyo en el trabajo de campo.

Referencias

- Brown, D. E. y López-González, C. A. (2001). *Borderland jaguars-tigres de la frontera*. Salt Lake City: University of Utah Press.

- Carr, D. L. y Barbieri, A. F. (2006). Población, tenencia de tierra, uso del suelo y deforestación en el Parque Nacional Sierra de Lacandón. *Journal of Latin American Geography*, 5, 97–112.
- Caso, A., López-González, C., Payán, E., Eizirik, E., de Oliveira, T., Leite-Pitman, R., et al. (2008). *Panthera onca*. IUCN 2014. Cambridge, Reino Unido: IUCN Red list of threatened species version 2014.1 [consultado 15 Jun 2014]. Disponible en: www.iucnredlist.org
- Castro-Fócil, G. (2012). *Efecto de la tenencia de la tierra sobre la abundancia de venados y pecaríes en la región de laguna de Términos, Campeche*. [Tesis de licenciatura]. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Ceballos, G., Chávez, C., Rivera, A., Manterola, C. y Wall, B. (2002). Tamaño poblacional y conservación del jaguar en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México. En R. A. Medellín, C. Equihua, C. L. Chetkiewicz, P. G. Crawshaw Jr., A. Rabinowitz y K. H. Redford, et al. (Eds.), *El jaguar en el nuevo milenio* (pp. 403–417). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society.
- Chablé-Montero, C. (2007). *Aspectos de la ecología poblacional del venado temazate (Mazama americana) y pecarí de collar (Pecari tajacu), en el ejido de Agua Blanca, Tacotalpa, Tabasco*. Tesis. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Chávez-Tovar, C., Aranda, J. M. y Ceballos, G. (2005). *Panthera onca*. En G. Ceballos y G. Oliva (Eds.), *Los mamíferos silvestres de México* (pp. 367–370). México, D.F.: Fondo de Cultura Económica y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Cullen-Junior, L., Sana, D. A., Lima, F., de Abreu, K. C. y Uezu, A. (2013). Selection of habitat by the jaguar, *Panthera onca* (Carnivora: Felidae), in the upper Paraná River, Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, 30, 379–387.
- Díaz-Gallegos, J. R., Mas, J. F. y Velázquez, A. (2010). Trends of tropical deforestation in Southeast Mexico. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 31, 1467–1493.
- Foster, R. J., Harmsen, B. J., Valdés, B., Pomilla, C. y Doncaster, C. P. (2010). Food habits of sympatric jaguars and pumas across a gradient of human disturbance. *Journal of Zoology*, 280, 309–318.
- Gobierno del Estado de Campeche. (2010). *Plan estatal de desarrollo 2009–2015*. Campeche: Gobierno Constitucional del Estado de Campeche.
- Guerra-Martínez, V. y Ochoa-Gaona, S. (2006). Evaluación espacio-temporal de la vegetación y uso de suelo en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco (1990–2000). Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía. *Universidad Nacional Autónoma de México*, 59, 7–25.
- Haag, T., Santos, A. S., Sana, D., Morato, R. G., Cullen, L., Jr., Crawshaw, P. G., Jr., et al. (2010). The effect of habitat fragmentation on the genetic structure of a top predator: Loss of diversity and high differentiation among remnant populations of Atlantic Forest jaguars (*Panthera onca*). *Molecular Ecology*, 19, 4906–4921.
- Hall, E. R. y Nelson, K. R. (1959). *The mammals of North America*. New York: The Ronald Press.
- Hidalgo-Mihart, M. G. y Contreras-Moreno, F. (2012). Registro de pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) en la región de la Laguna de Términos, Campeche, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83, 868–871.
- Hidalgo-Mihart, M. G., Contreras-Moreno, F. y Pérez-Solano, L. (2012). Registros de zopilote rey (*Sarcoramphus papa*) en el área de Laguna de Términos, Campeche, México. *Huitzil*, 13, 151–155.
- Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2009). Guía para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie III. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2013). Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 2012. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Kolb, M. y Galicia, L. (2012). Challenging the linear forestation narrative in the Neo-tropic: regional patterns and processes of deforestation and regeneration in Southern Mexico. *The Geographical Journal*, 178, 1475–1495.
- Leopold, A. S. (1959). *Wildlife of Mexico*. Berkeley: University of California Press.
- López, R. (1995). *Tipos de vegetación en el estado de Tabasco y norte de Chiapas*. Chapingo, Estado de México. Dirección de Difusión Cultural México. Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional Tropical Puyacatengo. Dirección de Difusión Cultural México.
- Morrone, J. J. (2005). Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 76, 207–252.
- Navarro, D., Cinta, I., Salinas, G., Castellanos, P., Castellanos, M., Hernández, M., et al. (1993). *El jaguar en México*. Chetumal. Quintana Roo: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- Nelson, E. W. y Goldman, E. A. (1933). Revision of the jaguars. *Journal of Mammalogy*, 14, 221–240.
- Núñez, R., Miller, B. y Lindzey, F. (2002). Ecología del jaguar en la Reserva de la Biosfera Chamla-Cuixmala, Jalisco. México. En R. A. Medellín, C. Equihua, C. L. B. Chetkiewicz, P. G. Crawshaw Jr., A. Rabinowitz y K. H. Redford, et al. (Eds.), *El jaguar en el nuevo milenio* (pp. 107–127). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society.
- Ocaña, D. y Lot, A. (1996). Estudio de la vegetación acuática vascular del sistema fluvio-lagunar-deltaico del río Palizada, en Campeche. México. *Anales de Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 67, 303–327.
- Pérez-Hernández, D. (2014). *Evaluación del conflicto entre ganaderos y depredadores silvestres por pérdida de ganado bovino y ovino en comunidades del oeste de Campeche*, División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Quigley, H. y Crawshaw, P. (1992). A conservation plan for the jaguar *Panthera onca* in the Pantanal region of Brazil. *Biological Conservation*, 61, 149–157.
- Rabinowitz, A. y Zeller, K. (2010). A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the jaguar. *Panthera onca*. *Biological Conservation*, 143, 939–945.
- Reyes-Castillo, P. (1978). *La fauna silvestre en el Plan Balancán-Tenosique*. Xalapa. Veracruz: Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.
- Ritchie, E. G. y Johnson, C. N. (2009). Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. *Ecology Letters*, 9, 982–998.
- Ritchie, E. G., Elmhagen, B., Glen, A. S., Letnic, M., Ludwig, G. y McDonald, R. A. (2012). Ecosystem restoration with teeth: What role for predators? *Trends in Ecology and Evolution*, 27, 265–271.
- Rodríguez-Soto, C., Monroy-Vilchis, O., Maiorano, L., Boitani, L., Faller, J. C., Briones, M. A., et al. (2011). Predicting potential distribution of the jaguar (*Panthera onca*) in Mexico: Identification of priority areas for conservation. *Diversity and Distributions*, 17, 350–361.
- Rodríguez-Zúñiga, M. T., Troche-Souza, C., Vázquez-Lule, A. D., Márquez-Mendoza, J. D., Vázquez-Balderas, B., Valderrama-Landeros, L., et al. (2013). *Manglares de México/extensión, distribución y monitoreo*. México, D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Rovirosa, J. N. (1886). Apuntes para la zoología de Tabasco. Vertebrados observados en el territorio de Macuspana. *La Naturaleza, 1a Serie*, 7, 345–389.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. Edición digital. México, D.F.: Conabio.
- Salazar-Conde, E. C., Zavala-Cruz, J., Castillo-Acosta, O. y Cámara-Artigas, R. (2004). Evaluación espacial y temporal de la vegetación de la sierra Madrigal, Tabasco, México (1973–2003). Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía. *UNAM*, 54, 7–23.
- Sánchez-Hernández, C., Romero-Almaraz, M. L. y García-Estrada, C. (2005). Mamíferos. En J. Bueno, F. Álvarez y S. Santiago (Eds.), *Biodiversidad del Estado de Tabasco* (pp. 283–304). México, D.F.: Instituto de Biología, UNAM-Conabio.
- Sanderson, E. W., Redford, K. H., Chetkiewicz, C. B., Medellín, R. A., Rabinowitz, A. R., Robinson, J. G., et al. (2002). Planning to save a species: The jaguar as a model. *Conservation Biology*, 16, 58–71.
- Solorio, C. (2007). *Tabasco hoy/Organización Editorial Acuario, S.A. de C. V. Centro Tabasco, México* [consultado 12 Dic 2014]. Disponible en: <http://www.tabascohoy.com/2/mobile/nota.php?ID=32730>
- Solorio, C. (2010). *Tabasco hoy/Organización Editorial Acuario, S.A. de C. V. Centro Tabasco, México*. [consultado 12 Dic 2014]. Disponible en: <http://www.tabascohoy.com/2/notas/?ID=18567>
- Soto-Galera, E., Piera, J. y López, P. (2010). Spatial and temporal land cover changes in Terminos Lagoon Reserve, Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 58, 565–575.
- Swank, W. G. y Teer, J. G. (1989). Status of jaguar. *Oryx*, 23, 14–21.

- Tudela, F. (1990). La modernización forzada del trópico. El caso de Tabasco. México, D.F.: UNRISD/CINVESTAV/El Colegio de México.
- Valera-Aguilar, D. (2008). *Modelado del área de distribución histórica del jaguar (Panthera onca) en el estado de Tabasco, norte de Chiapas y oeste de Campeche, México. Tesis*. Villahermosa: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Zeller, K. A., Nijhawan, S., Salom-Pérez, R., Potosme, S. H. y Hines, J. E. (2011). Integrating occupancy modeling and interview data for corridor identification: A case study for jaguars in Nicaragua. *Biological Conservation*, 144, 892–990.