



Revista Mexicana de Biodiversidad

ISSN: 1870-3453

falvarez@ib.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México

México

Charre-Medellín, Juan F.; Monterrubio-Rico, Tiberio C.; Guido-Lemus, Daniel  
Nuevo registro de jaguar (*Panthera onca*), en el centro occidente de México  
Revista Mexicana de Biodiversidad, vol. 85, núm. 4, 2014, pp. 1295-1299

Universidad Nacional Autónoma de México

Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42532670034>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



## Nota científica

### Nuevo registro de jaguar (*Panthera onca*), en el centro occidente de México

### A new jaguar (*Panthera onca*) record for central western Mexico

Juan F. Charre-Medellín<sup>✉</sup>, Tiberio C. Monterrubio-Rico y Daniel Guido-Lemus

*Laboratorio de Ecología de Vertebrados Terrestres Prioritarios, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, 58194, México.*

<sup>✉</sup>[jfcharre@yahoo.com.mx](mailto:jfcharre@yahoo.com.mx)

**Resumen.** Presentamos nuevos registros de distribución del jaguar (*Panthera onca*) para la región conocida como Depresión del Bajo Balsas en Michoacán. Estos registros constituyen la evidencia más clara sobre su presencia para la zona de influencia de la Reserva de la Biosfera de Zicuirán-Infiernillo. Fortalecen la hipótesis que señala zonas de Michoacán como aptas para la presencia de la especie. Es posible que la presencia del jaguar se deba a que la zona es un corredor que permite la movilidad entre poblaciones de las sierras del occidente de México y la vertiente del Pacífico.

Palabras clave: Felidae, Zicuirán-Infiernillo, trampa cámara, Balsas.

**Abstract.** We recorded new distribution records of jaguar (*Panthera onca*) for the region known as the Lower Balsas Basin in Michoacán. These records constitute the clearest evidence of the species presence on the Biosphere Reserve of Zicuirán-Infiernillo influence area. These records strengthen the hypothesis that Michoacán presents suitable areas for the jaguar presence. Is possible that the occurrence of jaguar is because the area is a corridor that allows mobility between populations in the mountains of western Mexico and Pacific slope.

Key words: Felidae, Zicuirán-Infiernillo, camera trap, Balsas.

El jaguar (*Panthera onca*) es considerado un símbolo para la conservación en el neotrópico (Silver et al., 2004; McCain y Childs, 2008). Sin embargo, la destrucción de su hábitat, la cacería ilegal y la disminución de sus presas, se estima han reducido su distribución original en un 54%, extinguéndose en algunas áreas (Sanderson et al., 2002; McCain y Childs, 2008; Portillo-Reyes y Hernández, 2011; Rodríguez-Soto et al., 2011). Actualmente, el jaguar en México se encuentra listado en peligro de extinción de acuerdo con la Nom-059-Semarnat-2010 (Semarnat, 2010).

El jaguar en México todavía se distribuye en todos los tipos de vegetación donde se le ha registrado históricamente, exceptuando los desiertos del altiplano central de México (Seymour, 1989; Aranda et al., 2012; Cuervo-Robayo y Monroy-Vilchis, 2012). En el Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE) del jaguar, Michoacán es considerado como prioritario por su ubicación, topografía accidentada y gradientes ecológicos de vegetación, que son ideales para funcionar como corredores potenciales para

las poblaciones de jaguar de Sinaloa-Jalisco, con las del sur del Pacífico, como Guerrero y Oaxaca (Conanp, 2009; Rabinowitz y Zeller, 2010; Núñez, 2011; Rodríguez-Soto et al., 2011; Rodríguez-Soto et al., 2013).

En el Pacífico central la presencia del jaguar ha sido confirmada para los principales tipos de vegetación de los estados vecinos a Michoacán, como Jalisco (Aranda et al., 2012), Guerrero (Cuervo-Robayo y Monroy-Vilchis 2012) y Estado de México (Monroy-Vilchis et al., 2008). Michoacán, por su ubicación en el centro occidente de México ha sido considerado como prioritario para la investigación enfocada a conservar al jaguar en México, ya que las zonas aptas que colindan con los estados vecinos pueden servir como corredores naturales manteniendo el contacto de sus poblaciones a lo largo del Pacífico mexicano (Núñez, 2011; Rodríguez-Soto et al., 2013).

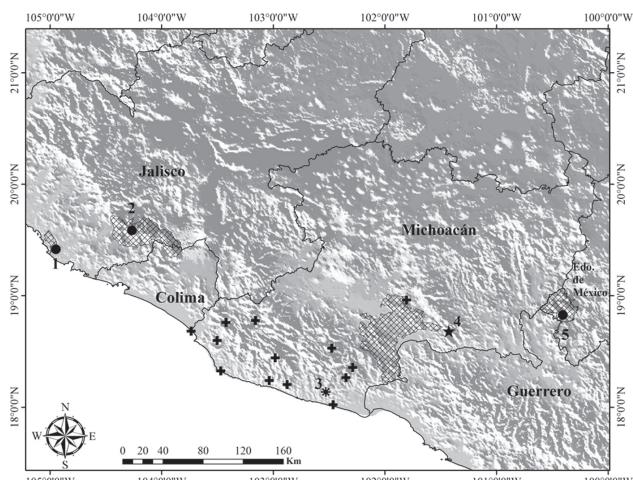
Varios autores consideran que la información sobre el jaguar en Michoacán sigue siendo escasa (Sanderson et al., 2002; Rodríguez-Soto et al., 2011; Núñez 2012). Hasta el momento, existen pocos registros contundentes sobre la presencia del jaguar para el estado de Michoacán, sustentados en fotografías o cráneos de ejemplares depositados en colecciones científicas y disponibles para consulta por

otros especialistas. Destacan los registros presentados por Charre-Medellín (2012) y Charre-Medellín et al. (2013), quienes confirmaron desde el año 2010 la presencia de jaguares en el bosque tropical subcaducifolio del municipio de Arteaga, Michoacán (Fig. 1); observándose una hembra con cría y recolectándose además, un cráneo que se depositó en el Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM (MZFC 11063); representando hasta ahora el único cráneo de jaguar procedente de Michoacán depositado en una colección científica y disponible para revisión. Algunos autores han planteado la posible existencia de áreas con presencia de poblaciones de jaguar y que pueden funcionar como corredores, pero basados en evidencia anecdótica y encuestas (Núñez, 2007), sin posibilidades de revisión por otros especialistas al no contarse con ningún material biológico o fotográfico disponible sobre los registros. Destacamos registros históricos como el de Brand (1961), cuya coordenada corresponde a la cabecera municipal de Coalcomán, al igual que una piel de jaguar encontrada en 1987 en una curtiduría del municipio de Arteaga, sin lugar de procedencia y documentada por Núñez (2012) (Fig. 1). También 2 cráneos registrados y una huella de jaguar revisados por Núñez (2007), que no están disponibles para consulta en ninguna colección científica. Posteriormente,

Núñez (2012) integra 10 registros de jaguar para el estado de Michoacán, donde, además de los registros antes citados, agrega una fotografía de un jaguar cazado en los años 80 en el municipio de la Huacana y los registros documentados por Charre-Medellín et al. (2013).

Ante la escasa información sobre la presencia de jaguar en el estado de Michoacán, se creía que podría estar muy restringido a zonas de bosques tropicales primarios de la costa y a bosques de pino encino de la sierra Madre del Sur (Sanderson et al., 2002; Núñez, 2011, Núñez, 2012). Sin embargo, las predicciones de los modelos de nicho ecológico y los informes anecdóticos de otras áreas, permitían suponer su presencia para otras regiones del estado, como el Bajo Balsas (Núñez, 2012; Rodríguez-Soto et al., 2013). En este estudio presentamos registros de distribución de *P. onca* para la Depresión del Bajo Balsas, ubicado en el centro-occidente de México, que en el contexto de la información existente fortalecen la hipótesis propuesta por Rodríguez-Soto et al. (2013) de que algunas regiones del estado de Michoacán pueden funcionar como corredores de las poblaciones de jaguares a lo largo del Pacífico.

Durante los meses de febrero y marzo de 2013 se colocaron 17 trampas cámara marca Wildview Xtreme de 5 megapíxeles en 6 localidades de los municipios de Arteaga, La Huacana y Churumuco, en la región del Bajo Balsas, Michoacán (Fig. 1). Tres localidades se ubicaron dentro de la Reserva de la Biosfera de Zicuirán-Infiernillo y las otras 3 fuera de la reserva. Las trampas cámara se colocaron en senderos y manantiales con rastros de mamíferos y se programaron para activarse después de un minuto y tomar 3 fotografías. El esfuerzo realizado en campo fue de 450 días/trampa. La vegetación del área de estudio incluyó bosque tropical caducifolio, bosque tropical espinoso, bosque tropical subcaducifolio, bosques de *Quercus* spp., bosques mixtos de pino-encino y bosques de *Pinus oocarpa* (Amezcu y Ángeles, 2003). Para evaluar la aptitud para el jaguar en los sitios muestreados, se evaluó la densidad de asentamientos humanos, densidad humana, densidad de carreteras, densidad de ríos y cobertura de vegetación conservada para las 4 ecorregiones que presenta el estado de Michoacán de acuerdo con Olson et al. (2004) (Cuadro 1). Las variables consideradas para evaluar la aptitud para el jaguar se seleccionaron siguiendo las sugerencias de distintos estudios sobre jaguar en México (Monroy-Vilchis et al., 2009; Rosas-Rosas y Bender, 2012; Charre-Medellín et al., 2013; Martínez-Meyer et al., 2013). La densidad humana y densidad de asentamientos humanos se obtuvieron del censo de 2010, realizado por el Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), la densidad de caminos y ríos se obtuvieron de las cartas topográficas 1: 50 000 del Inegi, y se consideró la vegetación conservada



**Figura 1.** Nueva localidad para el jaguar en Michoacán (estrella, 4). Primeros registros fotográficos de un jaguar y primer cráneo depositado en una colección científica de Michoacán (asterisco 3, Charre-Medellín et al., 2013). Registros de jaguar en áreas naturales protegidas del pacífico central (punto 1, Cuixmala-Chamela, Núñez et al., 2002) (punto 2, sierra de Manantlán, Aranda et al., 2012) (punto 5, sierra de Nanchititla, Monroy-Vilchis et al., 2008). Las cruces representan los registros anecdóticos e indirectos documentados por diversos autores (Brand, 1969; Núñez 2007; Núñez, 2012).

**Cuadro 1.** Análisis cuantitativo para Michoacán de algunas variables que han sido consideradas importantes al momento de definir la calidad del hábitat o aptitud ecológica del jaguar en México

Ecorregión	Superficie (km <sup>2</sup> )	Localidades	Densidad humana (hab/km <sup>2</sup> )	Densidad de ríos (km/km <sup>2</sup> )	Densidad de carreteras (km/km <sup>2</sup> )	Vegetación conservada (%)
Bajío	7833.1	1 367	234.8	0.08	1.69	3.9
Eje Neovolcánico	21011.3	3 834	80.0	0.10	1.13	32.8
Bajo Balsas	18305.3	2 590	32.2	0.18	0.75	21.5
Sierra Madre del Sur	6392.5	795	3.5	0.12	0.67	34.5
Costa	4822.0	839	45.5	0.14	0.80	3.8

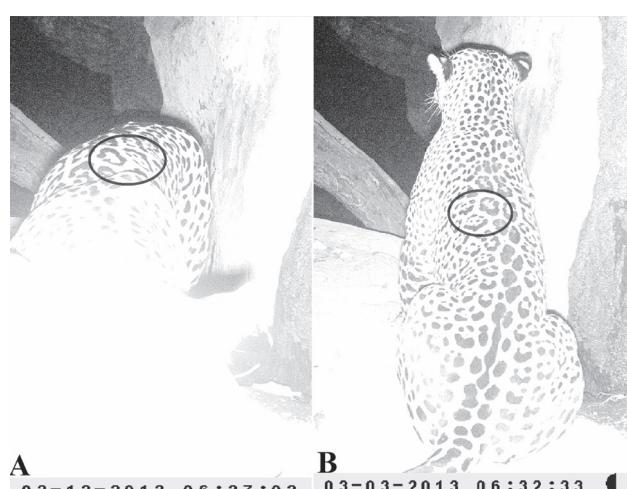
de acuerdo con la carta de cobertura y uso de suelo, Serie V (Inegi, 2013).

Se obtuvieron 7 fotografías de jaguar de la localidad de El Platanar, municipio de Churumuco ( $18^{\circ}40'54.4''$  N,  $101^{\circ}25'41.8''$  O) (Fig. 1). Las fotografías corresponden a 2 fechas diferentes del mismo individuo, la primera fue tomada el 12 de febrero del 2013 a las 06:37 h y las otras 6 fotografías en 2 series consecutivas el 3 de marzo, entre las 06:29 y 06:32 h (Fig. 2). Las fotografías fueron depositadas en la Colección Nacional de Fotocolectas Biológicas de la UNAM, con el número de catálogo IBUNAM-CFB-17410 y IBUNAM-CFB-17411. La localidad se ubica a 130 km al noreste de los registros de jaguar del municipio de Arteaga (Charre-Medellín et al., 2013) y a 107 km al suroeste de los del Estado de México (Monroy-Vilchis et al. 2008) y colinda con la Reserva de la Biosfera de Zicuirán-Infiernillo (Fig. 1).

En general, y considerando las variables de densidad humana, densidad de ríos, de carreteras y cobertura de

vegetación conservada, las regiones de la sierra Madre del Sur y del Bajo Balsas destacan por presentar en conjunto aptitud ecológica para el jaguar en el estado de Michoacán (Cuadro 1). La sierra Madre del Sur presenta la menor densidad humana, densidad de carreteras y el mayor porcentaje de vegetación conservada, y el Bajo Balsas presenta la densidad de ríos más alta y la segunda menor densidad humana, la menor densidad de carreteras, y la tercera región con el mayor porcentaje de vegetación conservada (Cuadro 1).

La ubicación de la Reserva de la Biosfera de Zicuirán-Infiernillo parece proporcionar refugio a los jaguares mientras se desplazan en sus amplios ámbitos hogareños, estimados hasta 20 km diarios para el trópico seco (Núñez et al., 2002). Sin embargo, por la ubicación de los otros registros de jaguar en el estado, la Reserva de la Biosfera parece insuficiente, se requiere de una red de corredores y áreas protegidas adicionales que permitan la movilidad de los jaguares entre las áreas del estado y hacia estados vecinos (Fig. 1). Creemos que la hipótesis planteada por Sanderson et al. (2002) y Núñez (2011, 2012), quienes consideraban al jaguar en Michoacán restringido a la costa, podría interpretarse como sierra-costa, si consideramos que las regiones costa y sierra Madre del Sur mantienen un continuo en la vegetación y límites que varían según el esquema de regionalización empleado (Olson et al., 2004). El jaguar parece limitarse a zonas con mayor cobertura y menor densidad humana (Charre-Medellín et al. 2013), ya que las tierras bajas cercanas a la costa han sufrido elevada deforestación y un incremento en la densidad de habitantes durante las últimas décadas (Trejo y Dirzo, 2000; Mas-Caussel et al., 2005). Al considerar la distribución reciente del jaguar en los municipios de Arteaga y Churumuco, y considerando las variables de aptitud (Cuadro 1). Las regiones Bajo Balsas y sierra Madre del Sur presentan las mejores condiciones para el establecimiento de corredores en Michoacán. La depresión del río Tepalcatepec con barrancas poco accesibles y cubiertas con selvas riverenias como la del río Apupataro ya parecen funcionar como corredores para especies en



**Figura 2.** Jaguar fotografiado en las cercanías de la Reserva de la Biosfera de Zicuirán-Infiernillo en el municipio de Churumuco, Michoacán. Los óvalos muestran las manchas por las que se identificó al individuo en los 2 eventos (A, B).

riesgo, como para la guacamaya verde *Ara militaris*, que se desplaza entre Los Reyes en Michoacán y Jalisco (Huacuz-Elías et al., 2009; Charre-Medellín et al., 2010; Monterrubio-Rico et al., 2011; Charre-Medellín, 2012). Además, la barranca del río Apupataro en la subcuenca del Tepalcatepec, presenta condiciones de aptitud para los felinos, registrándose tigrillo y puma, recientemente (Huacuz-Elías et al., 2009). Especulamos que mediante el uso de las barrancas inaccesibles para los humanos, en muchas partes, el jaguar podría desplazarse hacia otras áreas protegidas con presencia de jaguares, como el Nevado de Colima y la sierra de Manantlán en Jalisco (Aranda et al., 2012) (Fig. 1). Es importante delimitar la distribución del jaguar para la sierra Madre del Sur, identificando áreas de contacto con el Bajo Balsas y con los estados vecinos circundantes. Es indispensable establecer y difundir las acciones de protección a las pocas localidades con presencia de jaguar en el estado, mediante la canalización de apoyos como el pago por servicios ambientales, compensación de ganado por depredación de carnívoros y mediante educación ambiental.

Agradecemos a la comunidad de El Platanar por las facilidades otorgadas. A Gloria Magaña-Cota por facilitarnos parte del equipo utilizado en campo. Al director de la Reserva de la Biosfera de Zicuirán-Infiernillo, Alejandro Torres, por el apoyo logístico en campo. Asimismo, agradecemos el apoyo financiero de la Coordinación de Investigación Científica, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Charre-Medellín fue apoyado con la beca Conacyt 239248.

## Literatura citada

- Amezqua, S. y J. Ángeles. 2003. Las coníferas el estado de Michoacán. Comisión Forestal del estado. Boletín Técnico Núm. 4. Vol. 1. Michoacán. 67 p.
- Aranda, M., F. Botello y L. López-De Buen. 2012. Diversidad y datos reproductivos de mamíferos medianos y grandes en el bosque mesófilo de montaña de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 83:778-784.
- Brand, D. 1961. Coalcomán and Motines del Oro. An ex-district of Michoacán, México. The Hague: Martinus Nijhoff Institute of Latin American Studies. University of Texas, Austin. 403 p.
- Charre-Medellín, J. F., C. Z. Colín-Soto y T. C. Monterrubio-Rico. 2010. Uso de manantiales de filtración por los vertebrados durante la época seca en un bosque tropical fragmentado en la costa de Michoacán. Acta Zoológica Mexicana 26:737-743.
- Charre-Medellín, J. F. 2012 Uso de manantiales por los mamíferos silvestres en bosques tropicales de Michoacán. Tesis, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia. 89 p.
- Charre-Medellín, J. F., T. Monterrubio-Rico, F. Botello, L. León-Paniagua y R. Núñez. 2013. First records of jaguar (*Panthera onca*) from the state of Michoacán, Mexico. The Southwestern Naturalist 58:268-271.
- Conanp (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2009. Programa de acción para la conservación de la especie: jaguar (*Panthera onca*). Gobiernos Federal y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D. F. 54 p.
- Cuervo-Robayo, A. P. y O. Monroy-Vilchis. 2012. Distribución potencial del jaguar *Panthera onca* (Carnivora: Felidae) en Guerrero, México: persistencia de zonas para su conservación. Revista de Biología Tropical 60:1357-1367.
- Huacuz-Elías, D., M. Lizana-Avia, T. C. Monterrubio-Rico, Y. Herrerías-Diego, J. C. Montero-Castro, J. Ponce-Saavedra, M. Costa-Talens, J. Giménez, J. M. Ortega-Rodríguez, R. Cancino-Murillo y A. Pérez-Arteaga. 2009. Hábitats de Chorros del Varal. Criterios del modelo español. Agencia Española de Cooperación Internacional, Universidad de Salamanca, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Universidad de Valencia. Morelia. 347 p.
- Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2013. Carta de uso del suelo y vegetación, Serie V, escala 1: 250 000. México, D. F.
- McCain, E. B. y J. L. Childs. 2008. Evidence of resident jaguars (*Panthera onca*) in the Southwestern United States and the implications for conservation. Journal of Mammalogy 89:1-10.
- Martínez-Meyer, E., D. Díaz-Porras, T. Peterson y C. Yáñez-Arenas. 2013. Ecological niche structure and rangewide abundance patterns of species. Biology letters 9:20120637.
- Mas-Caussel, J. F., A. Velásquez-Montes y T. Fernández-Vargas. 2005. Monitoreo de los cambios de cobertura del suelo en Michoacán. In La biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado, L. E. Villaseñor-Gómez y O. A. Leal-Nares (eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Michoacán, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia. p. 204-206.
- Monroy-Vilchis, O., O. Sánchez, U. Aguilera-Reyes, P. Suárez y V. Urios. 2008. Jaguar (*Panthera onca*) in the State of Mexico. Southwestern Naturalist 53:533-537.
- Monroy-Vilchis, O., C. Rodríguez-Soto, M. Zarco-González y V. Urios. 2009. Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico. Animal Biology 59:145-157.
- Monterrubio-Rico, T. C., M. A. de Labra-Hernández, J. M. Ortega-Rodríguez, R. Cancino-Murillo y F. Villaseñor-Gómez. 2011. Distribución actual y potencial de la guacamaya verde en Michoacán, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 82:1311-1319.
- Núñez, R., B. Miller y F. Lindzey. 2002. Ecología del jaguar en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco, México. In El jaguar en el nuevo milenio, R. A. Medellín, C. Equihua, C. Chetkiewicz, A. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Robinson, E. Sanderson y A. Taber (eds.). Fondo de

- Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México y Wildlife Conservation Society, México, D. F. p. 107-126.
- Núñez, R. 2007. Distribución y situación del jaguar en el occidente de México. In Conservación y manejo del jaguar en México: estudios de caso y perspectivas, G. Ceballos, y R. List (eds.). Conabio-Alianza WWF/Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. p. 25-40.
- Núñez, R. 2011. A jaguar corridor in western Mexico. Wild Felid Monitor 4:20.
- Núñez, R. 2012. The status of jaguars in Michoacán, Mexico. Wild Felid Monitor 4:18.
- Olson, M. D., E. Dinerstein, E. Wikramanayake, N. Burgess, G. Powell, E. Underwood, J. Damico, I. Itoua, H. Strand, J. Morrison, C. Loucks, T. Allnutt, T. Ricketts, Y. Kura, J. Lamoreux, W. Wettengel, P. Hedao y K. Kassem. 2004. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth (pdf, 1.1 m). Bioscience 51:933-938.
- Portillo-Reyes, H. y J. Hernández. 2011. Densidad del jaguar (*Panthera onca*) en Honduras: primer estudio con trampas-cámara en La Mosquitia hondureña. Revista Latinoamericana de Conservación 2:45-50.
- Rabinowitz, A. y K. A. Zeller. 2010. A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the jaguar, *Panthera onca*. Biological Conservation 143:949-945.
- Rodríguez-Soto, C., O. Monroy-Vilchis, L. Maiorano, L. Boitani, J. C. Faller, M. A. Briones, R. Núñez, O. Rosas-Rosas, G. Ceballos y A. Falcucci. 2011. Predicting potential distribution of the jaguar (*Panthera onca*) in Mexico: identification of priority areas for conservation. Diversity and Distributions 17:350-361.
- Rodríguez-Soto, C., O. Monroy-Vilchis, M. M. Zarco-González, 2013. Corridors for jaguar (*Panthera onca*) in Mexico: conservation strategies. Journal for Nature Conservation 21:438-443.
- Rosas-Rosas, O. y C. Bender. 2012. Population status of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) un northeastern Sonora, Mexico. Acta Zoológica Mexicana 28:86-101.
- Sanderson, E., C. L. B. Chetkiewicz, R. Medellín, A. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Robinson y A. Taber. 2002. Prioridades geográficas para la conservación del jaguar. In El jaguar en el nuevo milenio, R. A. Medellín, C. Equihua, C. L. B. Chetkiewicz, P. G. Crawshaw, Jr., A. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Robinson, E. W. Sanderson y A. B. Taber (eds.). Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México y Ediciones Científicas Universitarias, México, D. F. p. 601-628.
- 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, Segunda sección. México.
- Seymour, K. L. 1989. *Panthera onca*. Mammalian Species 340:1-9.
- Silver, S., L. E. T. Ostro, L. K. Marsh, L. Maffei, A. J. Noss, M. J. Kelly, R. B. Wallace, H. Gómez y G. Ayala. 2004. The use of camera traps for estimating jaguar (*Panthera onca*) abundance and density using capture-recapture analysis. Oryx 38:1-7.
- Trejo, I. y R. Dirzo. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. Biological Conservation 94:133-142.