



Revista de CIENCIAS AMBIENTALES

Tropical Journal of Environmental Sciences



Jaguares en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica

Jaguars in Corcovado National Park, Costa Rica

Rausel Sarmiento ^a

^a El autor, es biólogo especialista en manejo de vida silvestre, Costa Rica.

Director y Editor:

Dr. Eduardo Mora-Castellanos

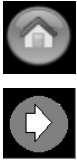
Consejo Editorial:

Enrique Lahmann, UICN , Suiza
Enrique Leff, UNAM, México
Marielos Alfaro, Universidad Nacional, Costa Rica
Olman Segura, Universidad Nacional, Costa Rica
Rodrigo Zeledón, Universidad de Costa Rica
Gerardo Budowski, Universidad para la Paz, Costa Rica

Asistente:

Rebeca Bolaños-Cerdas





Jaguares en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica

por RAUSEL SARMIENTO

RESUMEN

Se compararon las estimaciones poblacionales del jaguar (*Panthera onca*), derivadas de dos sesiones de muestreo y un trabajo previo: todas obtenidas en 2003 en la parte central del Parque Nacional Corcovado (PNC), Costa Rica. La técnica usada fue cámaras trampa con modelos de población cerrada. La comparación de las poblaciones indicó que la técnica es eficiente en la temporada seca. Las estimaciones poblacionales obtenidas bajo un escenario conservador y otro ideal alertan sobre la necesidad de atender tanto la calidad del hábitat dentro del PNC como fuera para asegurar el flujo de individuos, de lo contrario son pocas las probabilidades de subsistencia a largo plazo de esta especie.

The population size estimations of the jaguar (Panthera onca) were compared, derived from two sessions of sampling and a previous work, the three sessions obtained in the 2003, in the central part of the Corcovado National Park (PNC), Costa Rica. Was used the cameras trap technique and models of closed population. The comparison of the populations size indicated that these technique is efficient in the dry season. The population size estimations obtained under a conservative scenario and an ideal scenario alert on the necessity to take care of the quality of the habitat into de PNC and those outside in order to assure the individuals flow, otherwise are few the probabilities of long term subsistence of this specie.

Una de las amenazas más serias a la diversidad biológica mundial es la destrucción del hábitat, generalmente propiciada por los procesos productivos humanos, causando deforestación y fragmentación de áreas boscosas que se expresan en la pérdida de hábitat (Michalski y Peres 2005). Estos procesos, frecuentes en América Latina, han puesto a muchas especies bajo alguna categoría de riesgo internacional y localmente.

Los felinos no escapan de esta realidad: de los seis que se distribuyen en Costa Rica todos están localmente en peligro de extinción (*La Gaceta* 20-9-05). De ellos, el jaguar ha sido el más estudiado en todo su rango de distribución. De él se sabe que su rango original de distribución se ha visto disminuido en las últimas décadas (Vaughan y Temple 2002) debido principalmente a presiones antropogénicas (fragmentación de sus hábitat, cacería de sus presas, cacería por su piel y/o por considerarlo plaga). Los estudios hechos sobre la especie tienen enfoques de protección y conservación. Debido a su comportamiento esquivo, se ha usado diversas técnicas como la de *transectos lineales* (Aranda 1990, 1993, Chinchilla 1994, Carrillo 2000, Ramírez 2003, De Almeida 2003), la de *estaciones olfativas* (Chinchilla 1997) y la *radiotelemetría* (Schaller y Crawshaw 1980, Sáenz 1996, Carrillo 2000, Ceballos *et al.* 2002, Nuñez *et al.* 2002).

Una de las preguntas ecológicas referentes a especies en peligro de extinción es la de cuántos animales quedan en el área donde se trabaje, ello para adecuar los planes de trabajo que se tienen o implementarlos. En ese sentido es muy importante seleccionar la técnica adecuada para obtener la información. Una técnica relativamente novedosa que permite el reconocimiento individual y que ha beneficiado el trabajo con especies que presentan marcas naturales, como el jaguar, y que permite estimar el tamaño poblacional con menos sesgo que las mencionadas es la de *cámaras trampa*, que funciona como trampa de *fotocaptura* y se ha utilizado con éxito en el monitoreo y estimación poblacional tanto de invertebrados (a nivel orden) como de vertebrados (cocodrilos, aves, pequeños roedores, venados, osos, felinos, etcétera), abarcando diversos objetivos (Cutler y Swann 1999). Esta metodología tuvo auge en estudios con el tigre (*Panthera tigris*, Karanth *et al.* 2004, Wegge *et al.* 2004) y se ha venido adaptando al Neotrópico (Novack 2003, Wallace *et al.* 2003, Maffei *et al.* 2004, Noss *et al.* 2004, Silver 2004, Silver *et al.* 2004, Sarmiento 2004, Salom 2005, Soisalo 2006, Weckel *et al.* 2006) con buenos resultados, aportando propuestas de acciones de manejo y conservación del jaguar. El objetivo del trabajo del que aquí se

dan resultados fue comparar las densidades del jaguar en un año de muestreo continuo, dividido en tres eventos consecutivos de capturas y recapturas, con modelos de población cerrada y cámaras trampa en el Parque Nacional Corcovado, en Costa Rica.

Métodos

El estudio se realizó en el Parque Nacional Corcovado (PNC), localizado en la parte occidental de la península de Osa, provincia de Puntarenas (8°26' – 8°39' N y 83° 25' – 83°44' O, figura 1) y abarca 424,688 km². Es el área protegida de Costa Rica que alberga la mayor biodiversidad por unidad de área y es uno de los últimos reductos de bosque lluvioso primario que subsiste en la vertiente del Pacífico de Centroamérica, alojando 500 especies de árboles, 367 de aves, 140 de mamíferos, 51 de anfibios y 64 de reptiles (Vaughan 1981, Hartshorn 1983, Boza y Cevo 2002). El clima es caliente y húmedo, con una temperatura media anual de 25° C. La precipitación media anual varía de 3.800 mm en las playas y bosques de bajura a los 6.000 mm en las montañas más elevadas. Se presentan dos estaciones, la más lluviosa de mayo a noviembre y la menos lluviosa de diciembre a abril (Vaughan 1981). El parque presenta dos zonas de vida bien diferenciadas: bosque muy húmedo tropical en las tierras bajas y bosque pluvial premontano en las altas. Según Carrillo *et al.* (2000), la cacería sobre las principales presas del jaguar tanto dentro como fuera de los límites del PNC, así como la matanza de jaguares por considerarlo plaga y/o por obtener su piel, son algunas de las amenazas que se ciernen sobre esta especie en el área donde se encuentra el PNC.

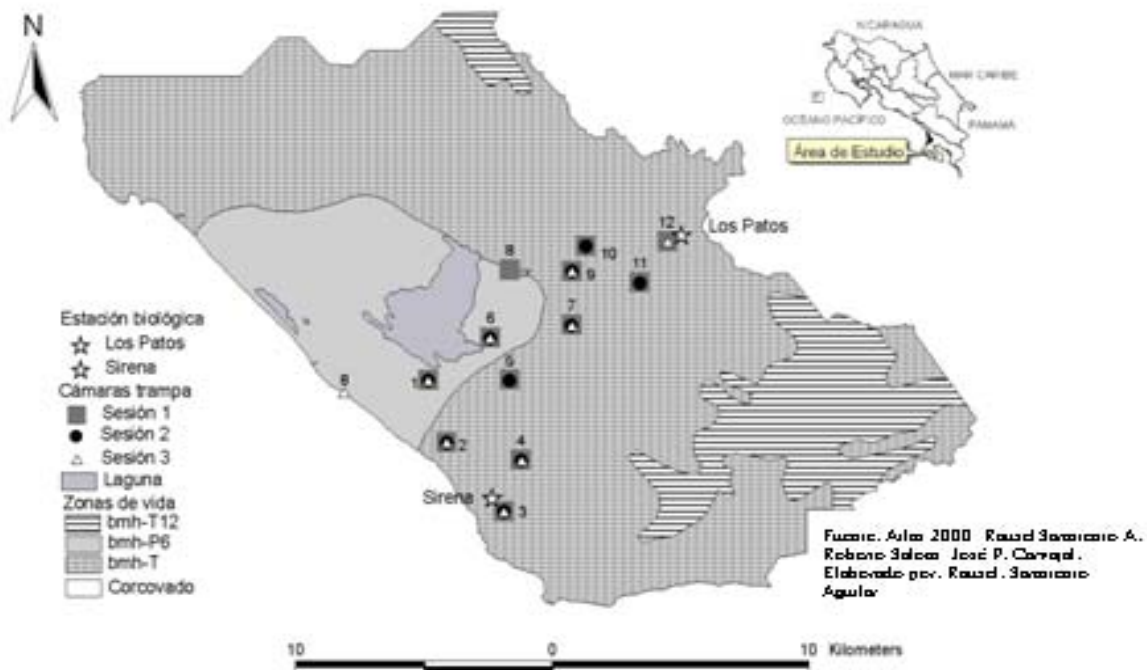


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio, distribución espacial de las estaciones y sesiones de fotocaptura de jaguar en Parque Nacional Corcovado. 2003.

Para obtener las densidades se llevó a cabo dos sesiones (de abril a diciembre de 2003) de dos y medio y tres meses de captura y recaptura de jaguares, usando cámaras trampa, sensibles al calor en movimiento, de los modelos CamTrakker® y Crittercam®. Se usó los datos de Salom (2005, de enero a abril de 2003), para hacer la comparación con las anteriores sesiones. Todas las estaciones de fototrampeo se colocaron entre la estación biológica Sirena y Los Patos en el PNC, dispuestas de manera sistemática, debido a que el ámbito hogareño de un jaguar hembra reportado en este Parque Nacional es de 12 km² (Carrillo 2004 *Com. pers.* figura 1). La técnica para colocar las estaciones fue la propuesta por Silver (2004). Los jaguares se identificaron de acuerdo a su patrón de manchas único (Polisar 2002, Wallace *et al.* 2003, Maffei *et al.* 2004, Silver *et al.* 2004). Todas las estaciones fueron georreferenciadas (arc view 3.3). El registro de los jaguares capturados se hizo de acuerdo a un historial de captura para cada animal (Karanth *et al.* 2004), historial que se analizó con el programa *capture* (Otis *et al.* 1978),

con el supuesto de población cerrada (Otis *et al.* 1978, Karanth y Nichols 1998, Karanth *et al.* 2004). El área efectiva muestreada se calculó de acuerdo a la fórmula propuesta en Karanth y Nichols (1998). Se usaron dos estimadores para el cálculo de la población de jaguares del PNC: el proporcionado por *capture* y el estimado canónico modificado de Karanth y Nichols (2002) y modificado para este estudio,

$$N = \frac{\hat{d}}{Pr \cdot Pc}$$

donde:

- \hat{d} = Conteo estadístico en el área muestreada (obtenido por *capture*),
- Pc = Probabilidad de captura estimada para esa área muestreada (estimada por *capture*)
- Pr = Proporción del área muestreada.

Resultados

De las dos sesiones llevadas a cabo en este trabajo se obtuvo una y dos capturas de jaguar, estos dos individuos se reportaron para la primera sesión (Salom 2005). Al revisar las tres sesiones de muestreo se tiene en todo el año cuatro individuos. El esfuerzo de muestreo para todo el año de estudio fue de 2.040 noches trampa, que significa más de seis meses efectivos de muestreo. La curva de acumulación de individuos nuevos se estabilizó después de 78 noches de actividad (figura 2). Los valores que obtuvo Salom (2005), reportados para el inicio del año, fueron de 3,49 ($\pm 0,57$) jaguares en un área efectiva de 114,72 km²; extrapolando para todo el Parque la densidad reportada fue de 13 ($\pm 0,5$) jaguares. Al analizar estos valores con el estimador modificado de Karanth y Nichols (2002), obtuvimos una densidad de 15,13 ($\pm 0,57$) individuos para el área efectiva de muestreo y 56 ($\pm 0,5$) para todo el Parque, valores cuatro veces mayores que la estimada por *capture*, en ambos asumiendo condiciones ambientales similares al área de muestreo y que la probabilidad de captura fuera semejante.

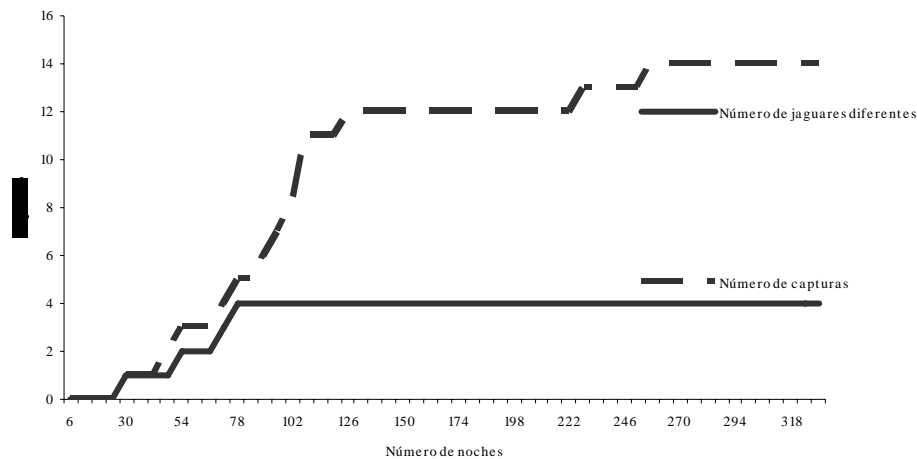


Figura 2. Curva de acumulación de individuos nuevos y número de noches de foto-trampeo, Parque Nacional Corcovado. 2003.

Discusión

La técnica de cámaras trampa demostró ser un buen método de estimación poblacional para animales que pueden ser identificados individualmente por marcas naturales (Karanth y Nichols 1998, Polisar 2002, Wallace *et al.* 2003, Karanth *et al.* 2004, Maffei *et al.* 2004, Silver *et al.* 2004). En este caso demostró serlo para la época de menor precipitación, según lo encontrado por Salom (2005). La baja captura en las sesiones dos y tres pudo deberse, en primera instancia, a las condiciones climatológicas adversas en esa temporada, viéndose las cámaras-trampa afectadas por la humedad. Datos importantes pudieron haberse perdido por este factor. Otro factor que pudo afectar, según Carrillo (2000), es que los jaguares cambian de “ruta” cuando la disponibilidad de presas se modifica (el chanco de monte *-Tayassu pecari-* y la tortuga marina *-Lepidochelys olivacea-* principalmente), por lo que los jaguares habrían transitar por senderos sin cámaras-trampa. Métodos alternos basados en mediciones sobre las huellas para discriminar individuos, como el propuesto por Sarmiento (2004), podrían ser más factibles de ser usados bajo las condiciones climáticas del PNC.

La razón para hacer un recálculo de los datos de densidad que Salom (2005) reporta para la época seca fue la de poder tener dos escenarios para hacer inferencias. El primero se considera un escenario conservador, mientras que el recálculo (que incluye la proporción de individuos no vistos durante el estudio) es el escenario que más le favorece al jaguar. Los estimados poblacionales por individuo que se reportan en este trabajo son similares a los reportados por otros autores usando la misma técnica en Latinoamérica (Leite *et al.* 2002, Polisar 2002, Wallace *et al.* 2003, Maffei *et al.* 2004, Silver *et al.* 2004); sin embargo, los valores para todo el Parque nos dan un panorama más amplio de la situación de los jaguares en Corcovado. Si consideramos el valor poblacional conservador, según Eizirik *et al.* (2002) -quien analizó en Brasil, unas densidad y extensión similares a ésta-, la situación que vive el jaguar es de inminente amenaza de extinción, lo que hace recomendable manejo y acciones de conservación inmediatas si el objetivo es aumentar las probabilidades de supervivencia. Tomando el escenario "favorable", el mismo Eizirik *et al.* (2002) menciona que para asegurar la permanencia de la especie a largo plazo deben coexistir más de 500 individuos, o no menos de 300 para su persistencia en por lo menos 100 años. Mantener una población de entre 300 y 500 individuos en una sola área protegida en Costa Rica es muy difícil. Rabinowitz (Wildlife Conservation Society, reporte sin publicar, citado en Vaughan y Temple 2002) reporta para el área de conservación Osa 107 jaguares en 1.600 km², número que todavía está por debajo del mínimo propuesto por Eizirik *et al.* (2002).



Jaguar

Programa Jaguar W.C.S.

Si bien los escenarios propuestos en este trabajo muestran una situación apremiante para el jaguar en el PNC, los datos con que se comparan son realidades que, aunque latinoamericanas, pueden diferir de la costarricense, de ahí la necesidad de llevar a cabo estudios de viabilidad poblacional y contar con mayor información biológica-ecológica de las poblaciones de jaguar del país así como del resto de Centroamérica, para llevar a cabo evaluaciones de las tendencias poblacionales y la viabilidad de éstas. Específicamente para el PNC, es necesario controlar la sobreexplotación así como realizar más estudios para determinar si la cacería en la península de Osa puede ser sustentable (Carrillo *et al.* 2000). A nivel de paisaje, hay que mantener un corredor o corredores biológicos que sustenten conectividad entre el PNC y otras áreas de la península, asegurando el flujo permanente de individuos entre poblaciones, la calidad del hábitat y las densidades de presas suficientes.

Referencias bibliográficas

- Aranda, M. 1990. *El jaguar (Panthera onca) en la reserva Calakmul, México, morfometría, hábitos alimentarios y densidad poblacional*. Tesis de Magister en Scientiae en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamerica y el Caribe. Universidad Nacional. Costa Rica.
- Aranda, M. "Hábitos alimentarios del jaguar (*Panthera onca*) en la reserva de la biosfera de Calakmul, Campeche", en Medellín, R. A. y G. Ceballos. 1993. *Avances en el estudio de los mamíferos de México*. Publicaciones especiales Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México.
- Boza, M., y J. H. Cevo. 2002. *Parques Nacionales y otras áreas protegidas Costa Rica*. Ediciones San Marcos. Madrid.
- Carrillo, E. 2000. *Ecology and conservation of white-lipped peccaries and jaguars in Corcovado National Park, Costa Rica*. Ph. D. Thesis, University of Massachusetts.
- Carrillo, E., G. Wong, y A. Cuarón. "Monitoring mammal populations in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions", en *Conservation Biology* 14(6), 2000.
- Ceballos, G. et al. "Tamaño poblacional y conservación del jaguar en la reserva de la biosfera Calakmul, Campeche, México", en Medellín, R. et al. 2002. *El Jaguar en el Nuevo Milenio*. Fondo de Cultura Económico. México, D. F.
- Chinchilla, F. 1994. *Dos métodos de evaluación de abundancia relativa de felinos en ambientes tropicales: conteo de pistas y atracción olfativa*. Tesis de Magister en Scientiae en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamerica y el Caribe. Universidad Nacional. Costa Rica.
- Chinchilla, F. "La dieta del Jaguar (*Panthera onca*), el Puma (*Felis concolor*) y el Manigordo (*Felis pardalis*) (Carnivora: Felidae) en el parque Nacional Corcovado, Costa Rica", en *Revista de Biología Tropical* 45(3), 1997. Costa Rica.
- Cutler, T. L. y D. E. Swann. "Using remote photography in wildlife ecology: a review", en *Wildlife Society Bulletin* 27(3), 1999.
- De Almeida, R. 2003. *Ecología y conservación de felinos silvestres en el área de influencia del Parque Nacional Corcovado, Costa Rica*. Tesis de Magister en Scientiae en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamerica y el Caribe. Universidad Nacional. Costa Rica.
- Eizirik, E., C. B. Indrusiak y W. E. Johnson. "Análisis de la viabilidad de las poblaciones de jaguar: evaluación de parámetros y estudios de caso en tres poblaciones remanentes del sur de Sudamérica", en Medellín, R. et al. 2002. *El Jaguar en el Nuevo Milenio*. Fondo de Cultura Económico. México, D. F.
- Hartshorn, G. S. "Plantas", en Jansen, D. H. 1983. *Historia Natural de Costa Rica*. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.
- Karanth, K. U. y J. D. Nichols. "Estimation of Tiger Densities in India Using Photographic CAPTURE and RECAPTURE", en *Ecology* 79(8), 1998.
- Karanth, K. U. y J. D. Nichols. "Monitoring tiger populations: Why use capture-recapture sampling?", en Karanth, K. U. y J. D. Nichols. 2002. *Monitoring tigers and their prey. A manual for researchers, managers and conservationist in tropical Asia*. Center for wildlife studies. India.
- Karanth, K. U. et al. "Estimation of tiger densities in the tropical dry forest of Panna, Central India, using photographic CAPTURE-RECAPTURE sampling", en *Animal Conservation* 7, 2004.
- La Gaceta* 20-9-05. "Reglamento de la ley de conservación de vida silvestre". San José.
- Leite, P. M. R. et al. "Conservación del jaguar en las áreas protegidas del bosque atlántico de la costa de Brasil", en Medellín, R. et al. 2002. *El Jaguar en el Nuevo Milenio*. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Maffei, L., E. Cuellar y A. Noss. "One thousand jaguars (Panthera onca) in Bolivia's Chaco? Camera trapping in the Kaa-Iya National Park", en *Journal Zoology of London* 262, 2004.
- Michalski, F. y C. A. Peres. "Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia" en *Biological conservation* 124, 2005.
- Noss, A. J. et al. "Pumas and jaguares simpátricos: datos de trampas-cámara en Bolivia y Belice" 2004. en *Memorias del VI Congreso Internacional sobre manejo de Fauna Silvestre en la Amazonia y Latinoamérica*, Perú.
- Nuñez, R., B. Miller y F. Lindsey. "Ecología del jaguar en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco, México", en Medellín, R. 2002. *El Jaguar en el Nuevo Milenio*. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Otis, D. L. et al. "Statistical inference from CAPTURE data on closed populations", en *Wildlife Monographs* 62, 1978.
- Polisar, J. "Componentes de la base de presas de jaguar y puma en Pinero, Venezuela", en Medellín, R. 2002. *El Jaguar en el Nuevo Milenio*. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Ramírez, S. 2003. *Abundancia relativa y tipos de hábitat preferidos por el jaguar (Panthera onca) y el puma (Puma concolor) en el Parque Nacional Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica*. Tesis de Magister en Scientiae en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe. Universidad Nacional. Costa Rica.
- Sáenz, J. 1996. *Relaciones interespecíficas entre chanchos de monte y jaguares. Informe de investigación*. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Costa Rica.
- Salom, R. 2005. *Ecología del jaguar (Panthera onca) y del manigordo (Leopardus pardalis) (Carnivora: Felidae) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica*. Tesis de Magister Scientiae en Biología. Universidad de Costa Rica.
- Sarmiento, R. 2004. *Nueva técnica para identificar individuos de jaguar (Panthera onca) mediante huellas*. Tesis de Magister en Scientiae en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamerica y el Caribe. Universidad Nacional. Costa Rica.
- Schaller, G. B., y P. G. Crawshaw. "Movement Patterns of Jaguar", en *Biotropica* 12(3), 1980.
- Silver, S.C. "Estimando la abundancia de jaguares mediante trampas-cámara", en *Wildlife Conservation Society*. 2004.
- Silver, S. C. et al. "The use of camera traps for the estimating jaguar (*Panthera onca*) abundance and density using CAPTURE/RECAPTURE analysis", en *Oryx* 38(2), 2004.
- Soisalo, M. K. y S. M. C. Cavalcanti. "Estimating the density of a jaguar population in the Brazilian Pantanal using camera-traps and capture-recapture sampling in combination with GPS radio-telemetry", en *Biological conservation* 129, 2006.
- Vaughan, Ch. 1981. *Parque Nacional Corcovado. Plan de manejo y desarrollo*. Universidad Nacional. Costa Rica.
- Vaughan, Ch., y S. Temple. "Conservación del jaguar en Centroamérica", en Medellín, R. 2002. *El Jaguar en el Nuevo Milenio*. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Wallace, R. B. et al. "Camera trapping for jaguar (*Panthera onca*) in the Tuichi Valley, Bolivia", en *Mastozoología Neotropical / Journal of neotropical mammal* 10(1), 2003.
- Weckel, M., W. Giuliano y S. Silver. "Jaguar (*Panthera onca*) feeding ecology: distribution of predator and prey through time and space", en *Journal of zoology* 270, 2006.
- Wegee, P., Ch. P. Pokheral, y S. R. Jnawali. "Effects of trapping effort and trap shyness on estimates of tiger abundance from camera trap studies", en *Animal Conservation* 7, 2004.

