

# DENSIDAD DE OCELOTES (CARNÍVORA: *LEOPARDUS PARDALIS*) EN LA PARTE ESTE DEL PARQUE NACIONAL MIRADOR RÍO AZUL, GUATEMALA.

2007

MOREIRA J., GARCÍA R., McNAB, R., DUBÓN, T., CÓRDOVA, F. & CÓRDOVA, M.

*Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre (WCS-Guatemala).*  
Avenida 15 de marzo, casa No. 3. Código Postal 17001 Flores, Peten, Guatemala Correo electrónico [jmoreira@wcs.org](mailto:jmoreira@wcs.org)

## Resumen

Los ocelotes (*Leopardus pardalis*), como otras especies de felinos del Neotrópico, son animales elusivos difíciles de estudiar a nivel poblacional. El estudio con trampas cámara muestra ser un método eficiente para estimar su densidad. En Guatemala no se tenía ningún registro al respecto sobre la ecología de esta especie. En este informe se presenta el primer estudio enfocado en la estimación de la densidad y abundancia de ocelotes en la Reserva de Biosfera Maya. Utilizando el método de captura-recaptura, se estimó una densidad conservadora de 14.7 ocelotes por 100 km<sup>2</sup> para la parte este del Parque Nacional Mirador Río Azul. Además, se enlista la abundancia relativa de 12 especies registradas por medio del mismo método.

**Palabras clave:** Ocelote, *leopardus pardalis*, trampas cámara, Parque Nacional Mirador Río Azul.

## Introducción

La información sobre abundancia de ocelotes a lo largo de su área de distribución es escasa (Oliveira 1994; Nowell & Jackson 1996; Murray & Gardner 1997). Hasta hace poco tiempo, algunas publicaciones sobre estimaciones de abundancias de ocelotes en Sur América se basaron en estudios con telemetría (Ludlow & Sunquist 1987; Emmons 1988). Este último método es invasivo y presenta varias limitantes para obtener estimaciones confiables de abundancia (Karanth 1995, 1998). Recientemente, Trolle & Kery (2003) estimaron la abundancia de ocelotes en un área protegida de Brasil, utilizando trampas cámara. Este nuevo método, que combina la utilización de trampas-cámara con el modelo de captura-recaptura, ha resultado ser muy eficaz para calcular densidades de varias especies de mamíferos elusivos (Karanth 1995; Karanth & Nichols 1998; Carbone *et al.* 2001; Maffei *et al.* 2002, 2004; Noss *et al.* 2003, 2004; Trolle & Kéry 2003; Silver *et al.* 2004; García *et al.*

2006). En Mesoamérica, solo en la isla de Barro Colorado y el Parque Nacional Darién, Panamá; Parque Nacional Corcovado, Costa Rica y en el Parque Nacional Chiquibul, Belice, se han obtenido datos sobre la ecología de ocelotes (Chinchilla 1997; Dillon 2005; Aliaga-Rossel *et al.* 2006; Moreno *et al.* 2006a y b; Moreno 2006; Moreno & Bustamante en prep.). El principal objetivo de esta investigación fue estimar la abundancia y densidad de ocelotes que habitan en la parte este del Parque Nacional Mirador Río Azul utilizando trampas-cámara. Este es el primer estudio de su tipo en Guatemala. La información recopilada es de suma importancia para la planificación de futuros estudios sobre la biología y conservación de la especie y de otros mamíferos dentro del parque.

## Área de Estudio

La investigación se llevó a cabo en la parte este del Parque Nacional Mirador Río Azul de 60 568 ha. Se encuentra ubicado en el vértice noreste de la

Reserva de la Biosfera Maya, colindando con México y Belice. El parque pertenece a los municipios de Flores y Melchor de Mencos, Petén, Guatemala. Anualmente, la temperatura oscila entre 22°-34° C. La precipitación varía entre los 1 200 mm en la época seca a 1 500 mm en la época lluviosa. La altitud se encuentra entre los 100 a 200 msnm. Existen dos épocas marcadas, la época seca abarca los meses de febrero a mayo y la época lluviosa de junio a enero. Durante la época seca, el agua superficial es limitada, encontrándose solamente en "aguadas" y pozas de ríos. El área efectiva de muestreo abarcó 108.825 km<sup>2</sup>, la cual fue determinada en base a la separación de 2.5 km entre estaciones de trampeo y un buffer de 1.5 km.

### **Materiales y Métodos**

Para realizar esta investigación se utilizó el protocolo estandarizado para el muestreo de jaguares (Silver 2004). El diseño del estudio y el análisis de los datos se basaron en las publicaciones de Karanth & Nichols (1998) y Nichols & Karanth (2002). El área de estudio fue dividida en tres sub-áreas. En cada sub-área fueron colocadas siete estaciones de trampeo durante 21 días consecutivos de muestreo. Las estaciones de trampeo se distribuyeron espaciadas aproximadamente a 2.5 km y su ubicación exacta fue seleccionada en base a la presencia de signos de animales como indicadores. Las estaciones fueron colocadas sobre caminos para vehículos (14 estaciones) y brechas o senderos (siete estaciones). Se utilizaron 14 cámaras pasivas modelo CamTrakker (Camtrak South Inc. 1050 Industrial Drive, Watkinsville, GA 30677. USA) con cámaras marcas Yashica, Olympus y Samsung. Se emplearon rollos con película de 35mm ASA 400 de 24 exposiciones. Cuando un animal pasa

por el área de detección de la trampa cámara, su movimiento y temperatura es detectada por un sensor, este sensor activa la cámara y se toma la fotografía. Las cámaras fueron programadas para tomar fotografías durante 24 h. Cada estación de trampeo consiste de dos cámaras situadas a los costados de los caminos o brechas, lo que permite fotografiar los dos flancos de cada individuo. Las trampas cámara fueron colocadas a una altura y distancia promedio de 47 cm y 3.9 m respectivamente.

### **Análisis de Datos**

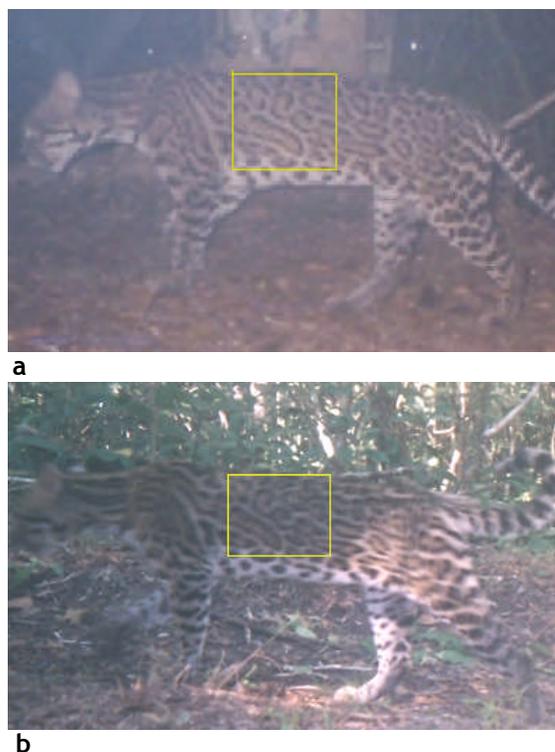
Se utilizó el modelo de captura-recaptura para estimar el tamaño poblacional de ocelotes. Los datos fueron reunidos a través de las tres sub-áreas, agrupando el primer día de captura en cada sub-área como día uno, el segundo día de captura en cada sub-área como día dos, etc., para un total de 21 ocasiones de muestreo. Cuando un individuo fue "capturado" (en una fotografía) se colocó un 1, al no ser "capturado" se colocó 0. Los historiales de captura de todos los individuos fueron combinados en una sola matriz y analizados con el programa CAPTURE (Otis et al. 1978; Rexstad & Burnham 1991). Se asumió que la población era cerrada para el área de estudio, o sea, sin nacimientos, muertes, migraciones y emigraciones durante el muestreo. Este supuesto fue confirmado por medio del análisis realizado con CAPTURE. Además, el estudio se realizó durante 63 días (tres sub-áreas de 21 días cada una), en un tiempo incluso menor al recomendado para tener una población cerrada (Karanth & Nichols 1998; Nichols & Karanth 2002). El programa CAPTURE aplica una serie de modelos para generar estimaciones de abundancia basándose en el número de individuos capturados y la proporción de recapturas. Los

modelos varían de acuerdo a las fuentes de variación en probabilidad de captura, incluyendo diferencias entre individuos (ej. debido a sexo, edad, movimientos, dominancia, actividad), variación en el tiempo, cambios de comportamiento debido a la captura (el flash de las cámaras puede afectarlos), y combinaciones de los factores anteriores. Para mayores detalles sobre estos modelos consultar Otis *et al.* (1978) y Karanth & Nichols (1998). El programa CAPTURE lleva una función que determina el modelo y el estimador más apropiado para los datos del muestreo (Silver *et al.* 2004). CAPTURE estima la abundancia de la población, así que para estimar la densidad de ocelotes presentes en el área de estudio se dividió la estimación del tamaño poblacional entre el área efectiva de trampeo. Para estimar el área efectiva de trampeo se utilizó la mitad del promedio de las distancias máximas de movimiento ( $\frac{1}{2}$ MMDM, excluyendo a ocelotes con distancias máximas a cero) registrada para ocelotes en Belice (Jaguar Rainforest 3, 1 500 m) (Dillon, 2005). El valor de MMDM para el PNMRA no pudo ser calculado pues sólo se obtuvieron dos recapturas, y de éstas, un ocelote fue recapturado en la misma estación de trampeo. El utilizar la mitad del MMDM mayor registrado para Belice permitió obtener un estimado conservador sobre la densidad de ocelotes en esta parte de la Reserva de Biosfera Maya.

## Resultados

Durante este estudio se colocaron 21 estaciones de trampeo cubriendo un polígono mínimo convexo (MCP en inglés) de 33.37 km<sup>2</sup>. El área efectiva de muestreo abarcó un área de 108.825 km<sup>2</sup> divididos en tres sub-áreas. Todos los muestreos se realizaron en el 2006. El primer muestreo se realizó del 11 de

febrero al 3 de marzo. El segundo del 5 al 25 de marzo. El tercer y último muestreo fue realizado del 28 de marzo al 17 de abril. El total de esfuerzo de trampeo fue de 441 trampas/noche. 19 capturas de ocelote fueron registradas, de las cuales, 11 fueron analizadas por su calidad para determinar individuos en base al patrón de manchas en la piel (**Fig. 1**).



**Figura 1.** Fotografías del mismo ocelote (a y b) que muestra el patrón único de sus marcas en la piel. Estas marcas naturales permiten el análisis con modelos de captura-recaptura.

Nueve individuos de ocelotes fueron reconocidos: 4 machos, 3 hembras y 2 indeterminados. No hubo evidencia de violación al supuesto de una población cerrada (CAPTURE:  $z = 0.636$ ,  $p = 0.73756$ ). Según lo recomendado por CAPTURE, basamos la estimación en el Modelo de heterogeneidad (Mh). Este modelo presentó un criterio de selección alto (0.98). La probabilidad de captura fue de 0.0327. El tamaño estimado de la población fue de 16 (ES  $\pm 5.389$ ) con un intervalo de confianza al 95% de 11 a 35. Solamente dos individuos fueron

capturados mas de una ocasión. Un individuo recorrió una distancia de 2.5 km. La otra recaptura registrada fue de un macho pero las fotografías corresponden a la misma estación de trampeo. Para el área de estudio, obtuvimos un estimado de 14.7 ocelotes\* 100 km<sup>2</sup> (½MMDM) y de 47.94 ocelotes\* 100 km<sup>2</sup> (MCP). Las 11 capturas de

ocelotes obtenidas corresponden a caminos. Además de la presencia de ocelotes, se reporto un total de 12 especies adicionales de animales medianos y grandes por medio de las trampas cámara (**Cuadro 1**). Entre el listado destaca la presencia de danto (*Tapirus bairdii*) y cabrito (*Mazama americana*) sobre los caminos.

**Cuadro 1.** Abundancia relativa de animales registrados por las trampas cámara en la parte este del Parque nacional Mirador Río Azul.

<b>Especie</b>	<b>No. Fotos</b>	<b>Abundancia relativa(441*100 Trampas Noche)</b>
<b>Carnívoros</b>		
Jaguares <i>Panthera onca</i>	11	2.49
Puma <i>Puma concolor</i>	17	3.85
Ocelote <i>Leopardus pardalis</i>	19 (11 ind.)	4.31
Zorra gris <i>Urocyon cinereoargenteus</i>	6	1.36
Pizote <i>Nasua narica</i>	1	0.23
<b>Herbívoros</b>		
Cabrito <i>Mazama americana</i>	7	1.59
Venado <i>Odocoileus virginianus</i>	3	0.68
Tepezcuintle <i>Agouti paca</i>	3	0.68
Coche de monte <i>Pecari tajacu</i>	3	0.68
Danto <i>Tapirus bairdii</i>	6	1.36
<b>Aves</b>		
Pavo ocelado <i>Meleagris ocellata</i>	81	18.37
Faisan <i>Crax rubra</i>	8	1.81
<b>Marsupial</b>		
Tacuazin <i>Didelphis sp</i>	1	0.23

## Discusión

El uso de trampas cámara combinado con modelos de captura recaptura para la estimación de densidades de ocelotes muestra ser un método efectivo. Esta técnica provee análisis estadísticos robustos que pueden ser empleados en bosques tropicales para estimar densidades de animales elusivos, como los felinos, en un corto período de tiempo. Además, por ser un método no invasivo, no se afecta la integridad de los individuos en estudio. Sin embargo, este método también presenta limitantes en cuanto a poder estimar densidades de presas importantes para ocelotes. Debido a que la gran mayoría de especies presa no presentan marcas únicas en el cuerpo que permitan la identificación de individuos, se hace necesario estimar abundancias relativas en base al número de animales fotografiados por el esfuerzo de muestreo (No. de Fotografías por especie/trampas noche). Este estudio presentó más fotografías de machos que hembras, lo cual no es de esperarse, si tomamos en cuenta que los machos tienen mayores áreas de acción que las hembras, lo que implica menos probabilidades de ser fotografiados. Esta situación puede deberse a que las hembras son más elusivas y cautelosas que los machos, lo que podría implicar una subestimación de densidad para el área. Esta situación se ha dado también en muestreos para jaguares en Belice (Kelly 2003).

La densidad de ocelotes reportada para el área de estudio situada al este del Parque Nacional Mirador Río Azul (14.7 ind.\*100 Km<sup>2</sup>) representa una estimación conservadora, comparada con la densidad obtenida utilizando el área de polígono mínimo convexo (MCP). La densidad obtenida utilizando como buffer la mitad del promedio de las distancias máximas de movimiento

(½MMDM) es más baja a la encontrada en el Parque Nacional Darién, Panamá; el bosque seco de Bolivia, bosque subtropical lluvioso de Belice, Sureste del Pantanal brasileño, bosque tropical lluvioso de Perú, bosque de arbustos espinosos de Texas y los llanos de Venezuela (Emmons 1987; Ludlow & Sunquist 1987; Trolle & Kéry 2003; Dillon 2005; Maffei *et al.* 2005; Haines *et al.* 2006). Es similar a la reportada en el bosque Atlántico en Argentina (Di Bitetti *et al.* 2006) y más alta a la reportada para el bosque subtropical brasileño, bosque de pino en Belice y el Noreste del pantanal brasileño (Crawshaw 1995; Dillon 2005; Trolle & Kéry 2005) (**Cuadro 2**).

La densidad de ocelotes en este parque es intermedia, lo que confirma la importancia de esta gran área protegida para la conservación, tanto de los ocelotes, como de otras especies de animales medianos y grandes. La densidad obtenida pudo verse afectada por diversos factores: 1) para estimar el área efectiva de muestreo utilizamos el estimado de MMDM reportado por Dillon (2005) en Chiquibul, Belice y no el valor específico del área de estudio; 2) el diseño del muestreo estaba enfocado en el estudio de la abundancia de jaguares; 3) la altura de las cámaras pudo ser otra implicación por la cual en algunas estaciones de trampeo, las trampas cámara no hayan detectado la presencia de animales de baja altura como los ocelotes; 4) a pesar que el programa CAPTURE confirmó que la población en estudio se encontraba cerrada, posiblemente las distancias de las estaciones de trampeo pudieron ser otro factor limitante para la captura de los ocelotes por parte de las trampas cámara. Dillon (2005) reporta que incrementar las distancias entre las estaciones de trampeo provoca estimaciones bajas de

densidad. Al disminuir las distancias entre estaciones de trapeo se favorece la captura de individuos que no fueron capturados por una estación de trapeo contigua. Este estudio presenta una probabilidad de captura y abundancia relativa bajas, lo que confirma que la distancia entre estaciones de trapeo para estimar densidades y abundancias de ocelotes deben ser menores. En Panamá, por medio de telemetría, Moreno y colaboradores (2006b) reportan que hembras de ocelote solo se movieron 1 km<sup>2</sup>, e incluso una hembra 0.8 km<sup>2</sup>. El promedio de movimiento para hembras en este sitio fue de 1.48 km<sup>2</sup> (DE 0.65

km<sup>2</sup>). Esto manifiesta que posiblemente la población de ocelotes presente en el Parque Nacional Mirador Río Azul es aún mayor (Moreno com. per. 2006).

Los ocelotes al parecer prefieren desplazarse sobre caminos amplios, pues el 100% de las fotografías se dieron en sitios con esta característica. Este ha sido el primer esfuerzo para determinar la densidad de ocelotes en Guatemala. Se recomienda replicar este estudio colocando las estaciones de trampas cámara a una distancia no mayor a 1.5 km. (para obtener una estimación mas confiable de la densidad) y colocar las estaciones de trapeo principalmente sobre caminos.

**Cuadro 2.** Estimación de densidades de ocelotes (individuos por 100km<sup>2</sup>) en varios hábitats con su correspondiente método.

País	Hábitat	Método	Densidad
Argentina <sup>1</sup>	Bosque atlántico	Trampas cámaras	12.9
Bolivia <sup>2</sup>	Bosque seco	Trampas cámaras	24-66
Brasil <sup>3</sup>	Bosque subtropical	Telemetría	13
Brasil <sup>4</sup>	Sureste Pantanal	Trampas cámaras	62
Brasil <sup>5</sup>	Noreste Pantanal	Trampas cámaras	11
Perú <sup>6</sup>	Bosque lluvioso tropical	Telemetría	80
Texas <sup>7</sup>	Arbustos espinosos	Trampas cámaras	30
Venezuela <sup>8</sup>	Llanos	Telemetría	40
Belice <sup>9</sup>	Bosque lluvioso tropical	Trampas cámaras	18.91-20.75
Belice <sup>10</sup>	Bosque Pino	Trampas cámaras	2.31-3.81
Panamá <sup>11</sup>	Bosque lluvioso tropical	Trampas cámaras	62.7 y 76.9

(<sup>1</sup>Di Bitetti *et al.* 2006; <sup>2</sup>Maffei *et al.* 2005; <sup>3</sup>Crawshaw 1995 ; <sup>4</sup><sup>5</sup>Trolle & Kéry 2003 y 2005; <sup>6</sup>Emmons 1987; <sup>7</sup> Haines *et al.* 2006; <sup>9</sup><sup>10</sup>Dillon 2005; <sup>11</sup>Moreno & Bustamante en prep.)

### Agradecimientos

A la Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre por la contribución en la logística y apoyo técnico. Al Consejo Nacional de Áreas Protegidas por la ayuda brindada. A Asociación BALAM por haber contribuido en el trabajo de campo. A Idea Wild por la donación de equipo. Al Instituto de Antropología e Historia por haber prestado sus

instalaciones. Agradecemos a Ricardo Moreno por

sus sugerencias y comentarios los cuales ayudaron a enriquecer este trabajo.

### Referencias

ALIAGA-ROSSEL E., MORENO R., KAYS R. & GIACALONE J. 2006. Ocelot (*Leopardus*

*pardalis*) predation on agouti (*Dasyprocta punctata*). *Biotropica* 38 (5): 691-694.

CARBONE S., CRISTIE S., CONFORTI K., COULSON T., FRANKLIN N., GINSBERG J., GRIFFITHS M., HOLDEN J., KAWANISHI K., KINNAIRD M., LAIDLAW R., LYNAM A., MACDONALD D., MARTYR D., MCDUGAL C., NATH L., O'BRIEN T., SEIDENSTICKER J., SMITH J., SUNQUIST M., TILSON R. & WANSHAHRUDDIN W. 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation* 4: 75-79.

CHINCHILLA F. 1997. La dieta del jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Felis concolor*) y el manigordo (*Felis pardalis*) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 45: 1223-1229.

CRAWSHAW G. 1995. Comparative ecology of ocelot (*Felis pardalis*) and jaguar (*Panthera onca*) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina. PhD Dissertation, University of Florida, Gainesville, Florida, USA.

DI BITETTI M., PAVIOLO A. & DE ANGELO C. 2006. Density, habitat use and activity patterns of ocelots (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina. *Journal of zoology* 270(1): 153-163.

DILLON A. 2005. Ocelot density and home range in Belize, Central America: camera trapping and radiotelemetry. Thesis of Master of Science. University of Virginia. 136 pp.

EMMONS L. H. 1988. A field study of ocelots (*Felis pardalis*) in Peru. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)* 43: 133-157.

GARCIA R., McNAB R., SOTO J., RADACHOWSKY J., MOREIRA J., ESTRADA C., JUÁREZ D., MENDEZ V., DUBON T., CORDOVA M., TUT J., TUT K., CORDOVA F., OLIVA F., MUÑOZ E., MORALES L. & FLORES L. 2006. Los jaguares del corazón del Parque Nacional Tikal, Petén, Guatemala. Informe técnico WCS-Guatemala. 12 pp.

HAINES A., JANECKA J., TEWES M., GRASSMAN L. & MORTON P. 2006. The importance of private lands for ocelots *Leopardus pardalis* conservation in the United States. *Oryx* 40(1): 1-5.

KARANTH K. 1995. Estimating tiger *Panthera tigris* populations from camera trap data using capture-recapture models. *Biological Conservation* 71: 333-338.

KARANTH K. & NICHOLS J. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology* 79: 2852-2862.

KELLY M. 2003. Jaguar monitoring in the Chiquibul forest, Belize. *Caribbean Geography* 13: 19-32.

LUDLOW M. & SUNQUIST M. 1987. Ecology and behavior of ocelots in Venezuela. *National Geographic Research* 3(4): 447-461.

MAFFEI L., CUÉLLAR E. & NOSS A. 2002. Uso de trampas-cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitania. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 11: 55-65.

MAFFEI L., CUÉLLAR E. & NOSS A. 2002. One thousand jaguars (*Panthera onca*) in Bolivia's Chaco? Camera trapping in the Kaa-lya National Park. *Journal of Zoology* 262: 295-304.

MAFFEI L., NOSS A., CUÉLLAR E. & RUMIZ D. 2005. Ocelot (*Felis pardalis*) population densities, activity, and ranging behaviour in the dry forests of eastern Bolivia: data from camera trapping. *Journal of Tropical Ecology* 21: 349-353.

MORENO, R. & BUSTAMANTE A. En prep. Datos ecológicos del ocelote (*Leopardus pardalis*) para el área de Cana, Parque Nacional Darien, Panamá, utilizando el método de cámaras trampa.

MORENO R., KAYS R. & SAMUDIO R. 2006a. Competitive release in diets on ocelot (*Leopardus pardalis*) and puma (*Puma*

*concolor*) after jaguar (*Panthera onca*) decline. Journal of Mammalogy 87(4): 808-816.

MORENO R. 2006. Parámetros poblacionales y aspectos ecológicos de los felinos y sus presas en Cana, Parque Nacional Darien, Panamá. Tesis de Maestría. Instituto Internacional en Conservación y manejo de Vida Silvestre, Heredia, Costa Rica. 102 pp.

MORENO R., KAYS R., GIACALONE-WILLIS J., ALIAGA-ROSSEL E. & MARES R. 2006b. Un estudio sobre la ecología del ocelote (*Leopardus pardalis*) en la isla de Barro Colorado, Panamá. Mesoamericana, Libro de Resúmenes del X Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación, Pág. 58. Ciudad de Antigua, Guatemala.

MORENO R., KAYS R., GIACALONE-WILLIS J. & MARES R. En prep. Ecology of the ocelot (*Leopardus pardalis*) in the tropical Moist Forest of Barro Colorado Island, Panama.

MURRAY R. L. & GARDNER G. L. 1997. *Leopardus pardalis*. Mammalian Species 548: 1-10.

NICHOLS J. & KARANTH K. 2002. Statistical concepts: Estimating absolute densities of tigers using capture-recapture sampling, in KARANTH K. Y NICHOLS J. 2002. Monitoring Tigers and their Prey :A Manual for Researchers, Managers and Conservationists in Tropical Asia. Centre for Wildlife Studies, Bangalore, India :1 2 1-1 37 .

NOSS A., CUÉLLAR R., BARRIENTOS J., MAFFEI L., CUÉLLAR E., ARISPE R., RUMIZ D., & RIVERO K. 2003. A camera trapping and radio telemetry study of *Tapirus terrestris* in Bolivian dry forests. Tapir conservation 12: 24-32.

NOSS A., PEÑA R. & RUMIZ D. 2004. Camera trapping *Priodontes maximus* in the dry forests of Santa Cruz, Bolivia. Endangered Species Update 21: 43-52.

OTIS D, BURNHAM K., WHITE G. & ANDERSON D. 1978. Statistical inference

from capture data on closed animal populations. Wildlife Monograph 62: 1-135.

NOWEL K. & JACKSON P. 1996. Wild Cats: Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Cat Specialist Group, Gland: pp.

REXSTAD E. & BURNHAM K. 1991. User's guide for interactive program CAPTURE: abundance estimation of closed animal populations. Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA.

SILVER S. 2004. Estimando la abundancia de jaguares mediante trampas-cámara. Wildlife Conservation Society. 27 pp.

SILVER S., OSTRO L., MARSH L., MAFFEI L., NOSS A., KELLY M., WALLACE R., GOMEZ H. & AYALA G. 2004. The use of camera traps for estimating jaguar *Panthera onca* abundance and density using capture/recapture analysis. Oryx 38: 148-154.

TROLLE M. & KÉRY M. 2003. Ocelot density estimation in the Pantanal using capture-recapture analysis of camera-trapping data. Journal of Mammalogy 84: 607-614.

TROLLE M. & KERY M. 2005. Camera-trap study of ocelot and other secretive mammals in the northern Pantanal. Mammalia 69(3-4): 405-412.