

Primer muestreo de jaguares *Panthera onca* en pampa, zona Guanacos, Parque Nacional Kaa-Iya del Gran Chaco

Erika Cuéllar¹

Resumen

El Parque Nacional Kaa-Iya ha sido seleccionado como uno de los lugares para estudios de jaguares a largo plazo. Las pampas de la zona Guanacos se encuentran al suroeste del Parque Kaa-Iya y actualmente están reducidas por el mal manejo y la invasión de especies arbustivas.

El propósito de este trabajo fue obtener información complementaria y comparativa entre las diferentes formaciones vegetales (sistemas de paisaje) dentro del Área Protegida.

Entre el 19 de diciembre 2003 y el 16 de febrero 2004 se realizó el muestreo en un área de 49 km² (en total 960 trampas/noche). Se emplearon 16 pares de trampas cámaras (TrailMaster y CamTrakker) separadas por 2 o 3 kilómetros y ubicadas una en frente de la otra.

La frecuencia de captura fue de 11 individuos/1000trampas-noche. Las horas de actividad para *Panthera onca* se concentraron en 2 picos de 20% y 30% respectivamente (6:00 a 8:00 y 22:00 a 0:00 horas), además de un 30% de su actividad distribuida entre las 12:00 y 20:00 horas. Se calculó un área total de 243 km² para la especie (buffer=4.6, n=1), una densidad de 2.46 ind/100 km² y el área mínima calculada para un individuo macho adulto fue 21 km².

La densidad estimada para esta zona es mayor de lo esperado por la baja precipitación anual. Sin embargo, en comparación a las otras zonas evaluadas previamente (Bosque Chiquitano transicional y Chaqueño) la densidad es similar 3,10 ind/100 km² o un poco mayor 5,37 ind/100 km².

Introducción

El jaguar, *Panthera onca*, es el felino más grande de nuestra zona, además es el depredador más grande de los bosques bajos, muy importante en muchas culturas indígenas y además tiene importancia económica positiva (como atracción turística) y negativa (cuando comienza a comer ganado (Rabinowitz, 1986, Hoogesteijn & Mondolfi, 1993, Hoogesteijn 2001).

En Bolivia, desde el año 2001 se vienen realizando censos con trampas cámaras en diferentes lugares del Parque Kaa-Iya del Gran Chaco que tiene un área de 34.400 km² de bosque seco relativamente bien conservado. Una de las justificaciones para la protección de esta enorme área es su potencial para mantener poblaciones viables a largo plazo, como el jaguar (Taber, Navarro & Arribas, 1997a). Las investigaciones sistemáticas están basadas en una metodología desarrollada para tigres de bengala (*Panthera tigris*) en India por Karanth and Nichols (Karanth 1995, Karanth & Nichols 1998, 2000). Este método es bastante caro pero es efectivo porque no interfiere con las actividades normales de los animales, o sea que no se asustan ni huyen.

El parque Kaa-Iya del Gran Chaco ha sido seleccionado como un sitio a largo plazo para el

programa de conservación del Jaguar. Dicho programa consiste en la identificación de sitios prioritarios para la conservación del jaguar y la biodiversidad en general. La zona de Guanaco representa una formación distinta y única dentro del paisaje, con áreas de pampa o sabana sobre suelos arenosos de paleodunas.

El objetivo del presente trabajo es obtener información comparativa y complementaria a la información ya obtenida previamente en los muestreos en las diferentes formaciones vegetales del parque Kaa-Iya.

El presente estudio ha sido llevado a cabo durante el inicio de la estación lluviosa (19 de diciembre 2003 al 16 de febrero 2004).

Métodos

El área de estudio se encuentra ubicada en el departamento de Santa Cruz, Provincia Cordillera, dentro de los límites del parque Kaa-Iya del Gran Chaco, a 22 km de la esquina suroeste del Área Protegida y 80 km de la frontera con Paraguay.

El paisaje consiste en el sistema Chaco de llanura aluvial, con un mosaico de vegetación que incluye sabana, bosque chaqueño primario y secundario sobre suelos bien drenados (paleodunas), con presencia de

¹ Wildlife Conservation Society, Santa Cruz, Bolivia Casilla 6272, Santa Cruz Bolivia. ecuellar@wcs.org

depressiones de suelos mal drenados y salitrales que se convierten en depósitos de agua en época lluviosa. La precipitación anual es de 400 mm y la temperatura promedio es de 26 °C. La época seca generalmente dura entre 4 y 6 meses. (Navarro & Fuentes 1999).

Se emplearon cámaras TrailMaster y CamTrakker para el muestreo. Una estación de trampa-cámara está compuesta por un par de cámaras una en frente de la otra. Estas estaciones fueron distribuidas a lo largo de 14 km sobre la brecha principal (n=8), a lo largo de 20 km de sendas (n=8). Las estaciones fueron espaciadas por 2 o 3 km de distancia. Programamos ambos modelos de cámaras (CamTrakker y TrailMaster) para que estén activos continuamente (día y noche), con un intervalo de 3 minutos entre fotos, y mantuvimos las cámaras en los mismos lugares durante 60 días.

Chequeamos las cámaras periódicamente con un intervalo de 2 a 4 días para confirmar el buen

funcionamiento y para cambiar rollo o pilas en caso de necesitarlos.

Total de trampas cámara en el área de estudio:

	Censo Guanaco-I
Número de cámaras	16 pares
Número de días	60
Número of trampas-noche	960
Área de trampeo	49 km ²

Resultados

Cuatro jaguares adultos (1 hembra, 1 macho, 2 con sexo no identificado) y un juvenil fueron fotografiados (Tabla 1a, Apéndice 2). Siete pumas adultos (3 machos, 4 hembras) y 2 juveniles en compañía de su madre fueron también fotografiados (Tabla 1b). Diez tapires adultos (3 machos, 1 hembra con un juvenil y 6 individuos con sexo no identificado) fueron capturados por las trampas cámara (Tabla 1c).

Tabla 1a: Jaguares fotografiados y número de capturas por cada individuo

	101 H	102 J	103 M	104 ?	105 ?	TOTAL
Censo I	1	1	7	1	1	11

Tabla 1b: Pumas fotografiados y número de capturas por cada individuo

	101 M	102 M	103 M	104 H	105 H	106 H	107 H+2J	TOTAL
Censo I	2	2	1	1	4	1	1	12

Tabla 1c: Tapir fotografiados y número de capturas por cada individuo

	101 M	102 H+J	103 M	104 ?	105 ?	106 ?	107 M	108 ?	109 ?	110 ?	TOTAL
Censo I	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	12

Capturas y frecuencia

Las frecuencias de observaciones de puma y jaguar fueron similares a otros sitios, con mayor frecuencia de capturas de pumas que de jaguares.

Ningún solo ocelote fue registrado durante el censo a diferencia de los otros 6 muestreos anteriores en 3 sitios del Parque Kaa-Iya. También durante los censos de San Miguelito (bosque Chiquitano) el ocelote fue el carnívoro más abundante.

Durante el censo en la zona Guanaco el carnívoro más frecuentemente fotografiado fue *Pseudalopex gymnocercus* con 48 eventos, tres veces la abundancia relativa de otros sitios muestreados.

Tres carnívoros presentes en otros sitios no aparecieron durante el presente censo-*Herpailurus yaguaroundi*, *Oncifelis geoffroyi*, y *Cerdocyon thous*. Conocemos por observaciones oportunistas en la zona que si hay presencia de los dos gatos mencionados, pero no hemos observado al *Cerdocyon thous* en ninguna oportunidad.

La ausencia de *Oncifelis geoffroyi* fue particularmente sorpresiva por que esperábamos un alto número de capturas dado que la formación de pampa es el hábitat potencial para esta especie. La Tabla 2 presenta la frecuencia de capturas de los carnívoros fotografiados durante el presente censo y los resultados de otros censos en la zona.

Tabla 2. Número de capturas y frecuencia de carnívoros (observaciones/1000 trampas-noche)

Especies	Obs.	Guanaco I	Ravelo II	Ravelo I	Ravelo P	Cerro II	Cerro I	Tuc P	Tuc I	Tuc II	SM
<i>Panthera onca</i>	11	11	15	12	2	20	10	8	13	8	12
<i>Puma concolor</i>	18	19	20	7	14	49	27	15	8	12	8
<i>Leopardus pardalis</i>	0	0	68	47	34	37	29	57	41	53	47
<i>Oncifelis geoffroyi</i>	1	1	2	<1	0	4	7	1	<1	0	1
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	0	0	0	<1	0	2	4	5	3	1	6
<i>Pseudalopex gymnocercus</i>	48	50	0	<1	<1	8	15	1	0	0	--
<i>Cerdocyon thous</i>	0	0	13	13	5	0	0	28	24	8	97
<i>Eira barbara</i>	0	0	1	0	0	1	1	2	1	1	1

Notas:

Ravelo II = Segundo muestreo en Ravelo, Septiembre-Noviembre 2003.

Ravelo I = Primer muestreo en Ravelo, Febrero-Abril 2003.

Ravelo P = Muestreo preliminar en Ravelo, Mayo-Diciembre 2001.

Cerro I = Primer muestreo en Cerro Cortado, Abril-May 2002.

Cerro II = Segundo muestreo en Cerro Cortado, Diciembre 2002-Febrero 2003.

Tuc P = Muestreo preliminar en Tucavaca, Mayo-Diciembre 2001.

Tuc I = Primer muestreo en Tucavaca, Enero-Marzo 2002.

Tuc II = Segundo muestreo en Tucavaca, Abril-Junio 2003.

SM = Muestreo en San Miguelito, Septiembre-Noviembre 2002.

Tabla 3 presenta capturas de otros mamíferos. Las fotografías de guanacos desde trampas cámara han sido los primeros registros confirmados al norte del área conocida para esta especie, dentro del Parque Kaa-Iya

La frecuencia de captura de *Mazama gouazoubira* fue la más alta comparada con los resultados de los otros muestreos dentro del Kaa-Iya. Los otros tres ungulados *Tayassu tajacu*, *Tayassu pecari* y *Tapirus terrestris* fueron registrados con frecuencia intermedia con respecto a otros muestreos dentro del Kaa-Iya.

Los pocos registros de huellas y heces de *Tapirus terrestris* nos hicieron pensar que esta especie era poco

común en la zona, pero los registros con trampas cámara mostraron lo contrario.

Otras especies observadas previo al muestreo y no capturadas durante el trapeo con cámaras fueron: *Euphractus sexcinctus*, *Tolypeutes matacus*, *Dasyprocta azarae*. En una ocasión un *Catagonus wagneri* fue cazado a unos 10 km del lugar de muestreo y un par de veces esta especie fue observada por las inmediaciones del lugar por los puesteros.

Luego de estas observaciones tuvimos la esperanza de obtener alguna foto durante el muestreo pero no obtuvimos ninguna.

Tabla 3: Otros mamíferos fotografiados (número de capturas y frecuencia/1000 noches trampa)

Especies	Obs.	Guanaco I	Rav II	Rav I	Rav P	Cerro II	Cerro I	Tuc P	Tuc I	Tuc II	SM
<i>Lama guanicoe</i>	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	1	1	<1	0	2	1	2	<1	3	4	4
<i>Euphractus sexcinctus</i>	0	0	<1	0	0	5	1	0	0	1	0
<i>Tolypeutes matacus</i>	0	0	9	2	4	7	10	1	6	2	8
<i>Priodontes maximus</i>	0	0	0	<1	0	--	--	4	5	4	2
<i>Tayassu pecari</i>	7	7	5	5	8	3	4	4	0	6	6
<i>Tayassu tajacu</i>	11	11	2	3	<1	14	7	1	2	4	37
<i>Mazama americana</i>	0	0	<1	2	<1	0	0	0	0	0	0
<i>Mazama gouazoubira</i>	50	52	20	19	5	42	29	25	28	32	53
<i>Tapirus terrestris</i>	22	23	22	2	4	49	25	11	11	32	59
<i>Dasyprocta variegata</i>	0	0	0	5	0	2	2	3	3	1	32
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	3	3	10	12	14	8	15	19	13	8	26

Patrones de actividad

Las trampas-cámara fueron programadas para tomar fotos las 24 horas del día, por un periodo de 60 días. Por lo tanto nosotros asumimos que las capturas durante las 24 horas indicaban los patrones de actividad para las diferentes especies.

La figura 1 presenta los patrones de actividad para jaguar, puma, zorro patas amarillas.

Estas tres especies son predominantemente nocturnas, con alguna actividad temprano en la mañana, con la notable excepción de dos fotografías de jaguar a media tarde.

Previos estudios en el Kaa-Iya (Maffei *et al.* 2004) mostraron que el jaguar puede estar activo a cualquier hora del día o de la noche. Sin embargo, los patrones de actividad para el jaguar en Cerro y Ravelo están concentrados en dos picos (5:00-10:00 y 17:00-19:00) mientras los registros en Tucavaca fueron mas diurnos

(7:00-17:00).

Apéndice I. Patrones de actividad de tres especies con 10 o mas capturas: *Mazama gouazoubira*, *Tapirus terrestris*, y *Tayassu tajacu*.

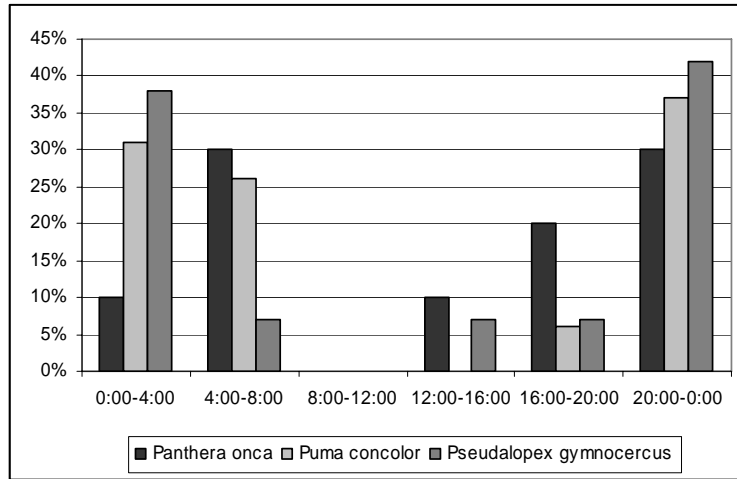


Figura 1. Capturas con trampas cámara por periodo de tiempo: jaguar (N=10), puma (N=16) y zorro patas amarillas (N=29)

Movimientos y áreas de acción

Jaguar: Durante el muestreo Guanaco-I obtuvimos 6 fotografías de un macho, mientras cada uno de los otros cuatro individuos registrados fue fotografiado una sola vez.

La distancia máxima entre observaciones fue de 9.2 km (N=1). Para el único individuo con observaciones múltiples durante el muestreo, estimamos un rango mínimo de observación (método del polígono mínimo convexo) de 21 km² (macho G103M, n=6

localizaciones).

Puma: Tenemos dos fotografías de cada uno de solamente tres pumas. La distancia máxima entre observaciones va de 4.0 a 4.5 km (media de 4.2 km).

Tasas de captura y lugar de captura:

Tabla 4 muestra la tasa de captura en diferentes lugares. En el camino principal se registró mas capturas de jaguar y zorro patas amarillas y en las sendas se registró mas capturas para otros mamíferos.

Tabla 4. Frecuencia de capturas de mamíferos (por 1000 noches trampa) por tipo de camino: senda o camino principal.

Camino principal/sendas	Total	N	Camino (480 t/n)	N	Sendas (480 t/n)
<i>Panthera onca</i>	12	7	14	5	10
<i>Puma concolor</i>	20	8	17	12	25
<i>Pseudalopex gymnocercus</i>	40	22	46	18	37
<i>Mazama gouazoubira</i>	50	12	25	38	79
<i>Tapirus terrestris</i>	22	4	8	18	37
<i>Tayassu tajacu</i>	10	0	0	10	21
<i>Tayassu pecari</i>	7	0	0	7	14

Densidad y abundancia estimadas

Tabla 5 presenta el análisis de densidad para jaguar y puma y solamente análisis de abundancia para antas, por el hecho de no tener distancias entre observaciones de ningún individuo.

Jaguar: Utilizando el promedio de las distancias máximas entre capturas (Karanth y Nichols 2000) durante el período de muestreo, tenemos un área tampón de 4,6 km (n=1). La Figura 2 muestra la distribución de las trampas cámaras y el área tampón (cubriendo 243 km²). De acuerdo con el software CAPTURE utilizado

para estimar la abundancia de jaguares adultos en el área de estudio, el modelo M(h) es el más adecuado.

La varianza en las estimaciones de densidad es calculada de acuerdo a Karanth & Nichols (1998).

La estimación de densidad de jaguares en este muestreo es muy similar a los resultados obtenidos en Ravelo (el lugar con la densidad más baja calculada para el Kaa-Iya)

Puma: Tenemos un área tampón de 2.1 km (n=2). La

figura 3 presenta la distribución de las trampas cámara y el área tampón (cubriendo 118 km²). De acuerdo con el software CAPTURE utilizado para estimar la abundancia de pumas adultos en el área de estudio el modelo M(h) es el más apropiado. La densidad de pumas estimada en este muestreo es la segunda mas alta en el Kaa-Iya.

Tapir: De acuerdo con el software CAPTURE utilizado para estimar la abundancia de tapires adultos en el área de estudio el modelo M(h) es el más apropiado. La abundancia estimada para tapires en este lugar es similar a la del Cerro Cortado.

Tabla 5: Densidades (individuos/100 km²) estimadas para Guanaco-I

	Individuos	Abundancia CAPTURE	ES	Tampón (km)	Área (km ²)	D/100 km ²	Varianza
Jaguar	5	6 M(b)	2.12	4.6 (n=1)	243	2.46	0.60
Puma	6	8 M(h)	3.01	2.1 (n=2)	118	6.77	1.48
Tapir	10	20 M(h)	6.66		--	--	--

Tabla 6a: Densidad de Jaguar (individuos/100 km²) de bosque seco Chaco y Chiquitano

	Tipo de bosque	Abundancia CAPTURE M(h)	ES	Tampón (km)	Área (km ²)	D/100 km ²	Varianza
San Miguelito	Chiquitano	6	1.54	1.40	54	11.11	± 3.67
Tucavaca I	Chiq. trans.	7	2.63	3.00	178	3.93	± 1.30
Tucavaca II	Chiq. trans.	4		2.30	128	3.10	± 0.97
Cerro I	Chaco	7	2.62	2.41	137	5.11	± 2.10
Cerro II	Chaco	8	2.80	2.81	149	5.37	± 1.79
Ravelo	Chiq. trans.	7	2.87	3.94	309	2.27	± 0.89
Ravelo II	Chiq. trans.	5	0.29	4.10	319	1.57	± 1.16
Guanaco I	Chaco (pampas)	6	2.12	4.6	243	2.46	± 0.60

Tabla 6b: Densidad de Puma (individuos/100 km²) de bosque seco Chaco y Chiquitano

	Tipo de bosque	Abundancia CAPTURE M(h)	ES	Tampón (km)	Área (km ²)	D/100 km ²	Varianza
San Miguelito	Chiquitano	9	3.89	1.60	60	15.00	± 4.70
Tucavaca I	Chiq. trans.	6	2.12	3.26	207	2.90	± 0.96
Tucavaca II	Chiq. trans.	5	1.50	3.14	168	2.98	± 1.02
Cerro I	Chaco	12	2.62	4.0	229	5.24	± 1.33
Cerro II	Chaco	9	1.50	2.3	125	7.20	± 1.66
Ravelo I	Chiq. trans.	7 M(b)	1.11	2.17	191	3.66	± 0.73
Ravelo II	Chiq. trans.	15	3.59	2.50	211	7.11	± 1.93
Guanaco I	Chaco (pampas)	8	3.01	2.1	118	6.77	± 1.48

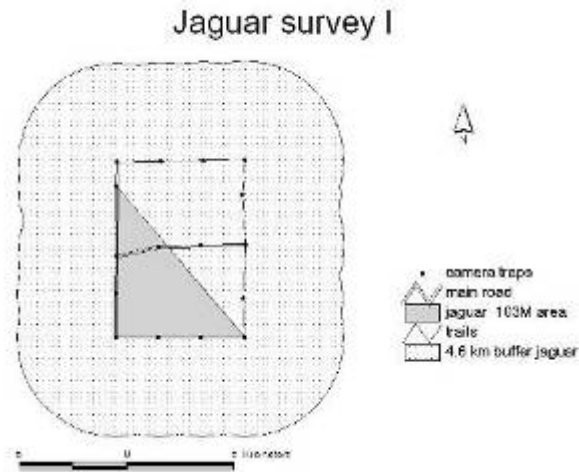


Figura 1. Ubicación de las trampas cámaras, área mínima de acción de un jaguar adulto y el área tampón del área de muestreo

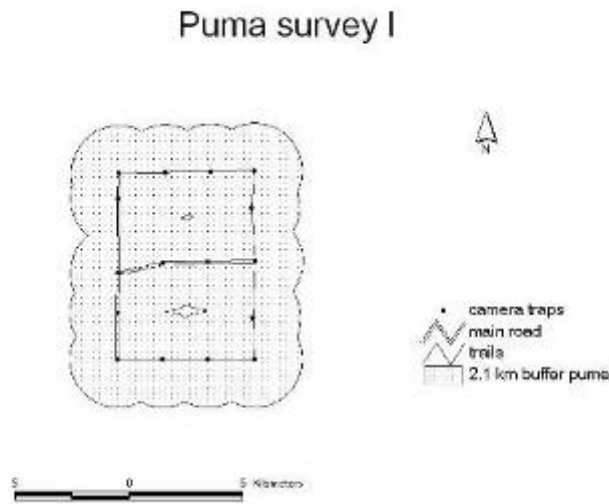
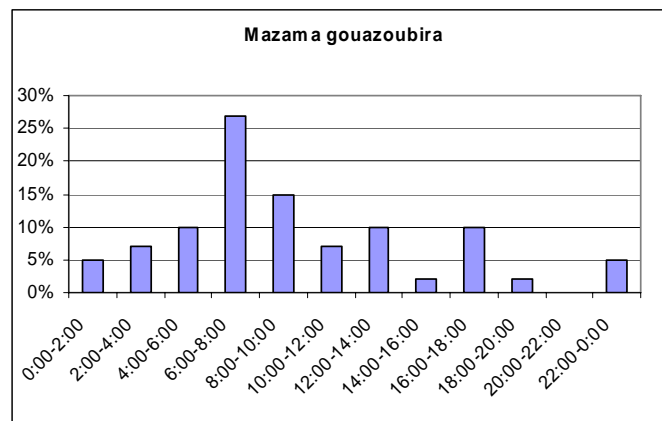


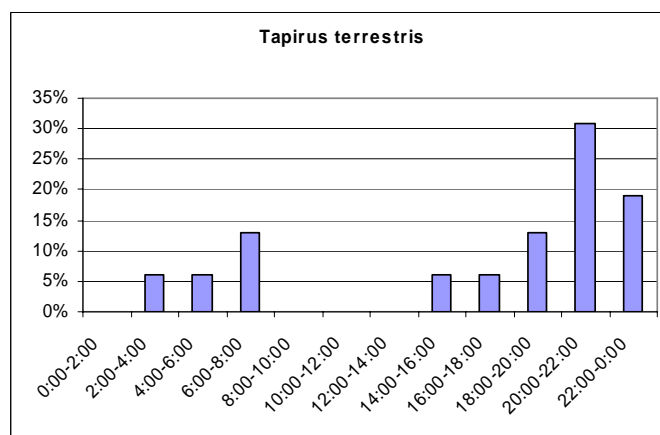
Figura 2. Ubicación de las trampas cámara y el área tampón del área de muestreo para puma

Apéndice 1: Periodos de captura por trampas cámara en Guanaco-I.

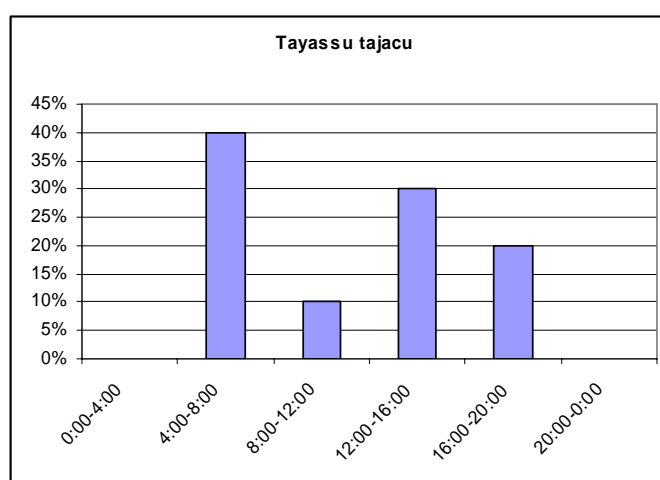
Mazama gouazoubira (N=41)



Tapirus terrestris (N=16)



Tayassu tajacu (N=10)



Conclusiones y comentarios finales

Pampas

El presente muestreo es el primero que incluye áreas de pampas. La presencia de especies como: *Lama guanicoe*, *Rhea americana*, *Cariama cristata*, *Pseudalopex gymnocercus* muestran la influencia de las pampas en esta área.

Dado que la mayoría es pampa abierta, fue difícil encontrar sitios estratégicos, como cruces de camino o sendas que representaban las únicas opciones de paso para ciertos animales.

Sin embargo, nosotros registramos varias especies en la zona a pesar de que los animales tenían muchas opciones de paso, sin necesariamente pasar frente a las cámaras.

Modelo de cámaras y ubicación pareada

Nosotros utilizamos tres tipos de cámaras: Camtrakker, TrailMac y TrailMaster. En 6 estaciones nosotros combinamos una CamTrakker con una TrailMaster. Las cámaras no estuvieron perfectamente una en frente de la otra, si no más bien separadas por 3 o

4 metros. Por esto último no obtuvimos fotografías simultáneas de ambos lados del animal, probablemente una vez que la primera cámara disparó el animal no continuó caminando por el mismo camino, y no dio la oportunidad a la segunda cámara de activarse.

Estimaciones de densidad

La densidad estimada para jaguares es relativamente baja (2,46 ind/100 km²), siendo tres veces menor a la calculada para pumas (6,77 ind/100 km²). Sin embargo, en comparación con otros muestreos nosotros registramos relativamente pocas observaciones de ambas especies y relativamente un gran área tampón para jaguares (basados en solo individuo) versus una relativamente pequeña área tampón para pumas.

Esperamos que el próximo muestreo confirme los resultados obtenidos durante esta primera evaluación.

Salitrales

El presente estudio coincide con el comienzo de la estación lluviosa, cuando el agua está disponible (acumulada) en pequeñas pozas luego de la lluvia.

Descubrimos dos salitrales sobre las sendas que utilizamos para colocar las trampas cámaras. Estos lugares fueron frecuentemente visitados por algunas especies: *Tayassu tajacu* (48%), *Tapirus terrestris* (32%), *Puma concolor* (28%), and *Mazama gouazoubira* (23%).

Otras especies frecuentemente fotografiadas fueron: *Rhea americana* (total 77 fotos, 20 eventos independientes confirmados, y 60 fotos sin fecha ni hora)

y *Cariama cristata* (total 24 fotos, 10 eventos independientes confirmados, 15 fotos sin fecha ni hora).

Otras especies frecuentemente fotografiadas fueron *Rhea americana* y *Cariama cristata*. El patrón de actividad para ambas especies fue puramente diurno: *Rhea americana* (06:00 to 16:00) y *Cariama cristata* (06:00-18:00). Algunos juveniles y parejas de *Rhea americana* fueron fotografiados mostrando esto un periodo de reproducción similar a algunos mamíferos.

Literatura citada

- Hoogsteijn, R. (2001). *Manual on the problems of depredation caused by jaguars and pumas on cattle ranches*. New York: Jaguar Conservation Program, Wildlife Conservation Society.
- Hoogsteijn, R., Hoogsteijn, A., & Mondolfi, E. (1993) Jaguar predation and conservation: cattle mortality caused by felines on three ranches in the Venezuelan Llanos. *Sym. Zool. Soc. Lond.* 65:391-407.
- Karanth, K.U. (1995) Estimating tiger *Panthera tigris* populations from camera-trap data using capture-recapture models. *Biol. Cons.* 71: 333-36.
- Karanth, K.U. & Nichols, J.D. (2000) *Ecological status and conservation of tigers in India*. Final report for WCS, U.S. Fish and Wildlife Service. Bangalore: Centre for Wildlife Studies.
- Karanth, K.U. & Nichols, J.D. (1998) Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecol.* 79(8):2852-2862.
- Navarro, G. & Fuentes, A. (1999) Geobotánica y sistemas ecológicos de paisaje en el Gran Chaco de Bolivia. *Rev. Bol. Ecol y Cons. Amb.* 5:25-50.
- Nichols, J.D. (1992) Capture-recapture models: using marked animals to study population dynamics. *Bioscience* 42:94-102.
- Rabinowitz, A.R. (1986) Jaguar predation on domestic livestock in Belize. *Belize Audub. Soc. Bull.* 13(4):1-6.
- Rabinowitz, A.R. & Nottingham, Jr. B.G. (1986) Ecology and behaviour of the jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. *J.Zool. (Lond.)* 210:149-159.
- Landsc. Urb. Plan.* 58:41-56.
- Taber, A., Navarro, G., & Arribas, M.A. (1997a) A new park in the Bolivian Gran Chaco--an advance in tropical dry forest conservation and community-based management. *Oryx* 31(3):189-198.