Informe Final 2012

Título del Proyecto: Identificación de corredores de hábitat que minimicen los conflictos entre seres humanos y la vida silvestre y maximicen el movimiento de las especies en el interior de la Selva Paranaense.

Directora del proyecto:
Karen E. DeMatteo, Ph.D. – Adjunct Research Associate
Saint Louis Zoo
WildCare Institute
One Government Drive
St. Louis MO 63110
Phone: (1) (314) 791-6521 (Cell)
Fax: (314) 647-7969
Email: kdematteo@aol.com

Colaboradores:
- Dr. Miguel A. Rinas, Dirección General Parque Ecológico del Ministerio de Ecología de la Provincia de Misiones Argentina
- Dr. Carina Argüelles, Universidad de Misiones (UNaM)
- Dr. Mario S. Di Bitetti , CONICET

Traductor del informe final:
Nicole Selleski, Lic.

Importancia del Proyecto:
La provincia de Misiones, en Argentina, contiene la mayor extensión de selva del Alto Paraná. La fauna de la región habita mayormente en áreas protegidas, las cuales varían en tamaño, y se encuentran atravesadas por una red de carreteras; la que se transforma en una amenza constante para la fauna, conjuntamente con la tala del bosque nativo y la caza furtiva. Hasta el momento han sido confirmadas cinco especies de carnívoros en dicha región (yaguareté, puma, ocelote, tirica y zorro pitoco), sin embargo, aunque se sabe que estas especies requieren de grandes extensiones de tierra para desarrollarse y que, actualmente, se desplazan a través de zonas de selva fuertemente fragmentadas, se desconoce al día de la fecha las características de dichos desplazamientos. El objetivo del presente proyecto es ampliar nuestro conocimiento acerca de cómo se están moviendo estas especies a través de la selva para poder determinar la unbicación mas adecuada de corredores biológicos y pasos de fauna que maximicen el movimiento de los animales y reduzcan al mínimo los conflictos entre los seres humanos y la vida silvestre. Para el estudio propuesto, el cual representa la segunda fase de un proyecto iniciado en 2009, se utilizarán tres técnicas no invasivas (perros detectores, análisis genético de heces, y tecnología SIG).

Durante la primera fase del proyecto ha quedado demostrado que: 1) Los perros detectores son herramientas efectivas para localizar muestras de materia fecal (heces), independientemente de su antigüedad y su localización 2) las técnicas genéticas han resultado útiles en la obtención de información referida a las especies y en la identificación de individuos a partir de muestras fecales, proporcionando además información sobre el desplazamiento de los animales, uso del hábitat, tamaño de la población, y proporción de sexos; y 3) a través de la tecnología SIG es posible generar modelos de gestión para estos carnívoros mediante la identificación de zonas de conflicto potencial, la evaluación de la disponibilidad/necesidad de hábitats, y la identificación de áreas que requieren mayor protección y/o estudios adicionales. Aunque el proyecto inicial involucró la obtención de datos en áreas protegidas y no protegidas, existen áreas clave que aún no pudieron ser relevadas debido a la falta de tiempo o a las inclemencias del mismo. El objetivo de esta fase del proyecto es obtener información fehaciente sobre

áreas críticas hasta el momento no estudiadas y ampliar el número de muestras en algunas regiones, para completar de esta forma, el análisis regional.

Resultados Preliminares

Obtención de la muestra

Las heces fueron colectadas desde Mayo hasta Agosto de 2011 (fines de otoño hasta mediados del invierno). Las zonas de muestreo fueron, en el norte de Misiones, ocho áreas protegidas de tamaño variable (Rango = 90 – 84,000ha; Área Total = 178,322ha), pequeñas áreas ubicadas en la periferia de cada una de las anteriores, y porciones de la Ruta 101 (tanto de tierra como pavimentadas) (Figura 1). Si bien algunos de los caminos relevados se encontraban bordeando la esquina este del P.P. Urugua-í y la esquina sudoeste del corredor biológico, la mayoría de ellos estaban ubicados dentro de granjas, pequeños poblados, zonas ganaderas y con gran cantidad de animales domésticos. El área militar Ejército Argentino, un área militar donde el 93,9% del territorio corresponde a selva virgen, fue considerada como área protegida debido a que la presencia militar, conjuntamente con sumado a los guardaparques de parques nacionales/provinciales lindantes aportan un elevado nivel de protección a la vida silvestre. En la zona centro fueron relevadas seis áreas protegidas (Rango = 400 - 313 ha; Área Total = 280,600 ha), diversas zonas de los alrededores de cada una de las anteriores y una parcela de tierras privadas (200 ha) (Figura 1). Dos de estas áreas protegidas (Parque Provincial Esmeralda y Reserva de Biosfera de Yabotí) fueron consideradas como una única unidad, ya que, la totalidad del parque provincial se encuentra contenido en la Reserva de Biosfera (Figura 1). Valle del Arroyo Alegría, una larga parcela en el extremo norte del P.P. Cruce Caballero, una larga parcela reconocida como Valle del Arroyo Alegría, donde el 87,76% corresponde a selva virgen, fue considerada como un área protegida debido a su reciente designación, por parte de Alto Paraná, como área de "Elevado Valor de Conservación" protegiéndola de acciones ilegales, como ser, la caza furtiva (Figura 1).

Los caminos relevados incluyeron rutas pavimentadas de doble mano, rutas de tierra de simple y doble mano, trillos bien definidos y otros previamente abiertos "a machete" en áreas de selva. Se recorrieron a pie un total de 56 caminos (Distancia Total = 447,26 km; Rango = 0,44 – 23,39 km; Media = 7,99 km ± 4,51 SD). La mayoría de los caminos (69,6%) se encontraban dentro de áreas protegidas (Distancia Total = 299,83 km; Rango = 0,49 – 19,11 km; Media = 7,69 km ± 3,90 SD); un 10,7% estaban ubicados completamente fuera de áreas protegidas (Distancia Total = 48,31 km; Rango = 0,44 – 11,61 km; Media = 8.05 km ± 4,09 SD); y el 19,7% restante se encontraban parcialmente dentro/fuera de áreas protegidas (Distancia Total =109,74 km; Rango = 3,67 – 23,39 km; Media = 9,98 km ± 6,04 SD). La distancia recorrida por día y el tiempo empleado en ello dependió del tiempo necesario para procesar las muestras obtenidas y de cuan extremas fuesen las condiciones de trabajo para el perro (temperatura, precipitaciones, exposición al sol).

Análisis genético

De las 329 heces colectadas, 289 (87,8%) pertenecen a una de las cinco especies blanco [10,7% (n = 31) yaguareté; 9,4% (n = 27) puma; 22,8% (n = 66) ocelote; 45,3% (n = 131) tirica; 11, 8% (n = 34) zorro pitoco; Tabla 1, Figuras 2 y 3].De las 255 heces de felino encontradas, se pudieron amplificar regiones microsatélite a partir de 198 (77,6%), permitiendo la identificación de 123 individuos (Tabla 1); 36 de ellos fueron encontrados múltiples veces (Tabla 2). El sexo de dichos individuos pudo ser exitosamente asignado en 184 muestras (92,9%) del total (incluyendo los cuatro felinos bajo estudio) (Tabla 3). Los resultados fueron consistentes cuando se evaluaron los individuos en múltiples oportunidades. De las 34 heces colectadas de zorro pitoco, se pudieron amplificar regiones microsatélite a partir en 26 (76,5%) de ellas, permitiéndonos la identificación de 22 individuos (Tabla 1), cuatro de los cuales fueron encontrados repetidas veces (Tabla 2). El sexo pudo ser exitosamente asignado a la totalidad de las muestras (26) (Tabla 1), obteniendo resultados consistentes al evaluar aquellos individuos que aparecieron reiteradamente.

Tanto en la zona norte como en la zona sur se encontraron muestras de yaguareté, puma, ocelote, tirica, y zorropitoco tanto en la zona norte como en la zona sur (Tabla 1). El número total de individuos (n = 123), encontrados fue mayor en la zona norte (n = 92; 57 machos, 29 hembras y 6 desconocidos) que en la zona centro (n = 31; 18 machos, 9 hembras y 4 desconocidos) (Tabla 1). De igual manera, el número de individuos de zorro pitoco identificados (n = 22) fue mayor en la zona norte (n = 14; 8 machos y 6 hembras) que en la zona centro (n = 8; 6 machos y 2 hembras) (Tabla 1). Esta divergencia podría ser atribuida a la diferencia en los muestreo realizados entre zonas (norte = 238 y centro = 91) debido a la falta y/o restricción de oportunidades de muestreo, y al menor número y tamaño medio de áreas protegidas en la zona centro.

Uso del hábitat y evaluación de la conectividad

La provincia de Misiones, Argentina, está compuesta principalmente por selva (45,2%), seguida en extensión por áreas donde se practica la agricultura (19,4%) y grandes plantaciones (10%); sin embargo, sólo el 40,3% de la selva remanente está situada en áreas protegidas (n = 72). La mayor parte de esta selva (66,1%) está situada en la zona centro-norte de Misiones, mitad de la cual (47,5%) se encuentra en áreas protegidas (n = 49). Si bien la mayor cantidad de heces (88,6%; n = 256) se recolectaron en áreas protegidas, un 11,4% de ellas (n = 33) se hallaron fuera de éstas. El 91, 8% (n = 234) de las muestras de felinos fueron encontradas dentro de áreas protegidas y sólo el 8,2% (n = 21; de las cuales, 2 pertenecían a yaguareté, 0 a puma, 4 a ocelote y 15 a tirica), fuera de ellas. En cuanto a las heces correspondientes a zorro pitoco, dos tercios (n = 22) fueron encontradas en áreas protegidas y el tercio restante (n = 12) fuera de éstas.

Proyecciones a futuro

En la actualidad, se están analizando los resultados obtenidos a partir de este estudio para su publicación; se estiman 3 – 4 manuscritos. Se enviarán copias de los mismos en cuanto sean aceptados. Estamos muy conformes con la calidad de los datos obtenidos durante el período 2009-2011, los cuales nos han permitido realizar una evaluación de las comunidades de carnívoros de Misiones, Argentina; incluyendo el análisis de las preferencias especie-específicas de hábitats y la conectividad entre poblaciones. Estamos, asimismo, sorprendidos por el éxito que hemos tenido en lo que respecta al estudio del zorro pitoco, transformándose el presente estudio en pionero, en términos de amplitud y profundidad de información obtenida acerca de esta especie dentro de una región particular.

Es importante resaltar que los datos obtenidos tanto en 2009 como en 2011 estan siendo utilizados para examinar posibles "pasafaunas" y corredores biológicos entre las zonas norte y centro. Se pretende utilizar la tecnología GIS para combinar los datos obtenidos sobre localización especie-específica con aquellos ya existentes y referidos a factores ambientales, densidad poblacional (humana) y modificaciones antrópicas como por ejemplo la construcción de rutas, para desarrollar un modelo detallado de uso adecuado del hábitat, que contribuya a perfeccionar el análisis de los corredores. Los corredores generados a partir de esta base de datos expandida, será evaluada en busca de la localización de probables cuellos de botella, distancias entre parches de hábitats y uso adecuado del hábitat en general.

El éxito de estas tres técnicas no-invasivas (perros detectores, análisis genéticos a partir de heces y tecnología GIS) en el estudio de carnívoros elusivos abre nuevas puertas para el estudio de zonas que antes resultaban difíciles o hasta imposibles. Por ejemplo, entre las áreas protegidas del centro y norte de la provincia, se encuentra una amplia región (no protegida) de selva virgen; donde la forma principal de estudio de carnívoros, a través de cámara-trampas, se torna poco efectiva debido al riesgo de robo de las mismas por tratarse de zonas de tránsito humano. Sin embargo, el uso de perros detectores ha puesto fin a este problema, permitiéndonos ampliar el área de documentación acerca de la migración de los animales bajo estudio; y con ello, perfeccionar los esfuerzos y las estrategias de conservación a ser aplicados en dicha región, con el objeto de asegurar la conectividad entre el norte y centro de la provincia.

A partirde estos avances, esperamos sea posible el relevamiento de esta zona intermedia en nuestro próximo proyecto colaborativo pensado para el año 2013.

Avances con respecto a los objetivos originalmente planteados:

1) Fue posible ampliar el entrenamiento del perro detector, el cual fue iniciado en 2009, en dos niveles: 1) Karen instruyó a aproximadamente 20 estudiantes de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) acerca de perros detectores y cómo estos pueden ayudar a los investigadores a direccionar ciertas dudas que surgen a lo largo de la investigación; lo cual insipiró a muchos de ellos, incluyendo a Juan Pablo Zurano, Matías Piedrabuena y Paula Cruz, a desarrollar proyectos de investigación basados en esta técnica en su futuro como investigadores. 2) Karen también trabajó en conjunto con otros investigadores, incluyendo Julian Baigorria y Dra. Luciana Oklander, intercambiando conocimientos sobre capacidades de manejo en investigación y entrenamiento de los perros. Ambos investigadores han estado usando los conocimientos adquiridos en 2009 para entrenar perros propios en la detección de animales salvajes, incluyendo pequeños carnívoros y monos aulladores.

   Uno de los objetivos del trabajo de campo de 2013 será ampliar esta porción del entrenamiento, teniendo a disposición dos personas, ya sea estudiantes de postgrado o jóvenes profesionales, que deseen realizar un curso certificado, de tres semanas de duración, que los capacite en el trabajo con perros detectores. Ellos trabajarán en el entrenamiento de un perro, el cual permanecerá con ellos al finalizar el curso, para que sean capaces de reconocer sus especies blanco, aprenderán cuestiones críticas acerca de ser un entrenador de animales y se les proveerá el equipamiento, los conocimientos y habilidades necesarias para que sean capaces de encarar un proyecto propio que involucre perros detectores. Además, este curso será abierto a cualquiera que esté interesado en ganar experiencia con ellos. Tanto las dos personales que luego del curso sean capaces de iniciar sus propios proyectos de conservación, como los demás participantes, serán muy importantes para la futura expansión del programa.

2) Fuimos capaces de proveer experiencia práctica en lo que respecta a las tecnologías genéticas utilizadas para procesar las muestras no invasivas, como las heces. Un estudiante avanzado de la carrera de genética de la UNaM, Juan Pablo Zurano, realizó una pasantía de cinco semanas en el laboratorio de genética de la Universidad de Missouri con Karen, la Dra. Lori Eggert y algunos estudiantes. Durante su estadía, Juan Pablo pudo ganar experiencia práctica en técnicas genéticas no invasivas mediante el procesamiento de muestras obtenidas en la temporada de muestreo del 2011. También fue capaz de adquirir conocimientos sobre técnicas utilizadas por otros estudiantes en la resolución de cuestionamientos ecológicos, evolutivos y ciencia básica. Además del trabajo de laboratorio, Juan Pablo pudo interactuar con diferentes alumnos y profesores en reuniones personales, seminarios, reuniones de laboratorio y discusiones basadas en los proyectos de investigación. En conjunto, esta experiencia tanto dentro como fuera del laboratorio, le permitió a Juan Pablo hacerse una idea de cómo se trabaja en una institución de primer nivel en los Estados Unidos y de las oportunidades que existen para estudiantes; información que puede ser utilizada en su regreso a la Argentina para contribuir en la mejora de instituciones locales.

   En 2013 se pretende expandir este entrenamiento para que un estudiante pueda realizar una pasantía de dos meses en los Estados Unidos aprendiendo, con Karen, acerca de las técnicas genéticas utilizadas; para luego aplicar esos conocimientos en el procesamiento de las muestras colectadas en el campo y en el análisis de las mismas, información que podrá ser destinada a un trabajo de tesis de licenciatura. Esta oportunidad le permitirá al estudiante adquirir herramientas útiles para ser aplicadas en proyectos de investigación y ser compartidas con sus colegas.

3) Pudimos ampliar la zona relevada mediante perros detectores, incluyendo un número mayor de áreas protegidas y no protegidas, tanto en el norte como en el centro de la provincia de Misiones. A

partir de los datos obtenidos, seremos capaces de tener una idea general sobre las preferencias especie-específicas de hábitat y la conectividad entre áreas protegidas. De las 329 heces colectadas, 289 fueron identificadas genéticamente como yaguareté, puma, ocelote, tirica y zorro pitoco. Como se mencionó anteriormente, los datos obtenidos a partir del último de éstos carnívoros son los más relevantes, ya que, corresponden al primer estudio detallado en esta especie tan difícil de ser detectada.

Los datos obtenidos en 2009 y 2011 nos permitirán realizar un análisis preliminar acerca de dónde deberían estar localizados los corredores biológicos que conecten la zona norte con la zona centro. En este área de muestreo se centrará nuestro próximo estudio, durante 2013, para poder determinar con precisión la localización de los corredores propuestos.

4) Estamos trabajando con mucho empeño para poder poner a disposición los resultados finales y las conclusiones del análisis realizado a partir de ellos, tanto de las agencias y personas que lo requieran en Argentina, como así también, de la comunidad científica internacional. Algunos de los datos obtenidos, como aquellos que respectan al zorro pitoco, ya están siendo revisados por colaboradores, con el objetivo de ser enviados para su publicación a fines de este año; otros se piensa serán enviados para su publicación a principios del 2013. En cuanto sean aceptados, serán enviandos al Ministerio para que puedan difundirlos a través de los medios de prensa que crean convenientes. Estamos muy conformes con los resultados obtenidos y pensamos que las agencias locales podrían utilizar esta información para promocionar cuan efectivas son sus acciones en la preservación de la biodiversidad. Además, las técnicas y los datos obtenidos serán muy interesantes y transferibles a audiencias internacionales, tanto por las cinco especies bajo estudio como para otros carnívoros elusivos.

5) Estamos trabajando en la expansión del programa de educación en conservación, el cual sirve de nexo entre las escuelas del sur de Misiones y los valiosos recursos preservados en las zonas norte y centro de esta provincia. Pudimos volver a trabajar con los grupos escolares que participaron del proyecto piloto en 2010 a través de visitas y actividades con los estudiantes tanto dentro como fuera del aula. Por ejemplo, en 2011, Karen y "Train", así como Carina Argüelles, Juan Pablo Zurano y Nicole Selleski, se reunieron con los alumnos de escuelas primarias/secundarias y público en general en la plaza de Posadas para observar cómo trabaja un perro detector, participar en el proceso y evacuar dudas. También hemos trabajado en el intercambio de información, vía Skype, entre estudiantes de Argentina y Florida, con el objetivo de mostrar a los estudiantes cómo se lleva a cabo la conservación en las diferentes partes del mundo y dar lugar a discusiones sobre temas relacionados.

A pesar de nuestro interés en incluir nuevas escuelas a este programa de educación en conservación, no fuimos capaces de asegurar los fondos necesarios. Esperamos que los fondos provenientes de Entidad Binacional Yacyretá sirvan para concretar este proyecto. Mientras tanto, seguiremos manteniendo contacto con las escuelas envueltas, tratando de expandir la red y creando nuevas experiencias para los mas pequeños.

Figura 1. Detalle de localidades de la Provincia de Misiones donde se realizaron los diferentes muestros durante mayo-agosto de 2011

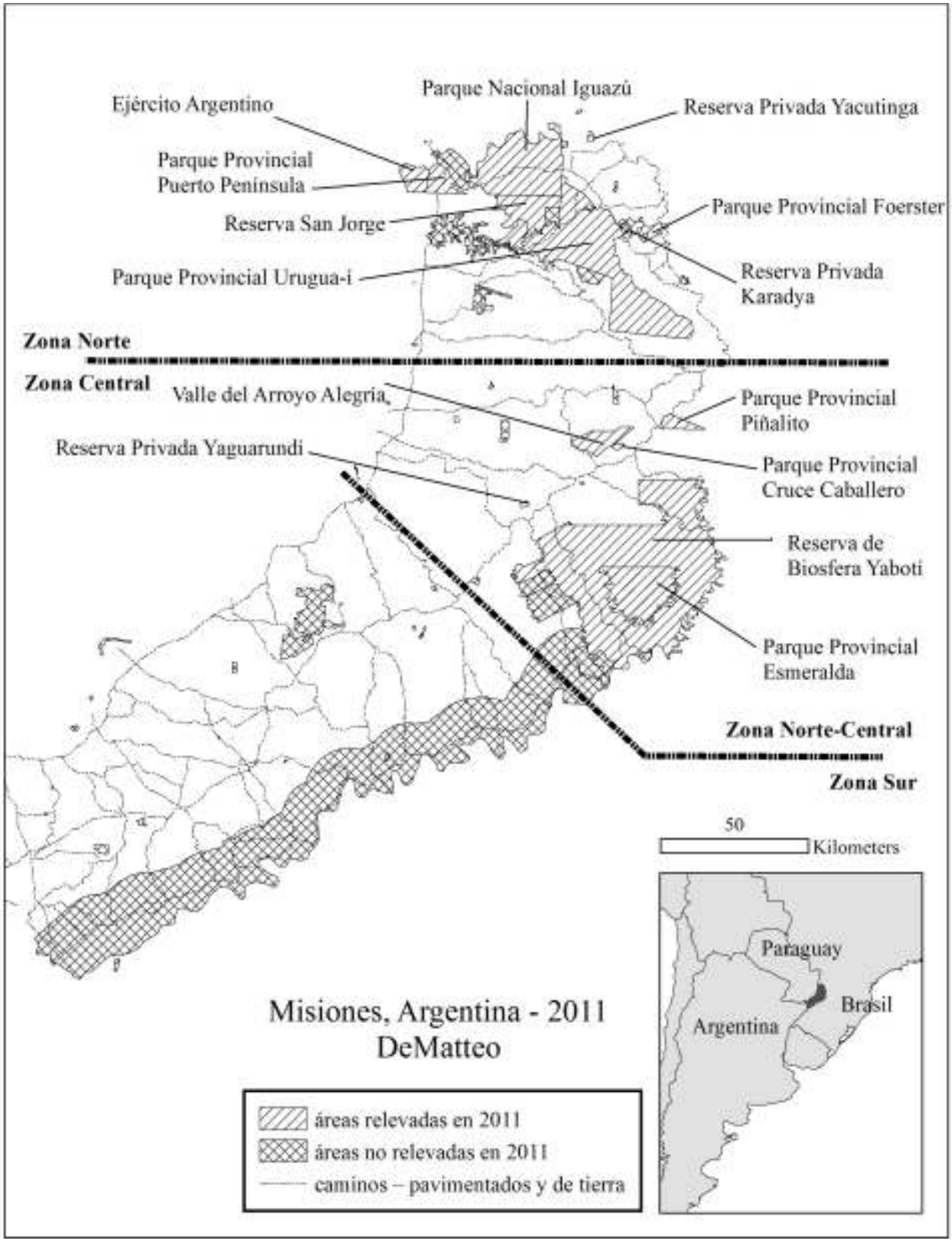

Figura 2. Resumen de las heces colectadas en la zona norte de la provincial de Misiones, Argentina.

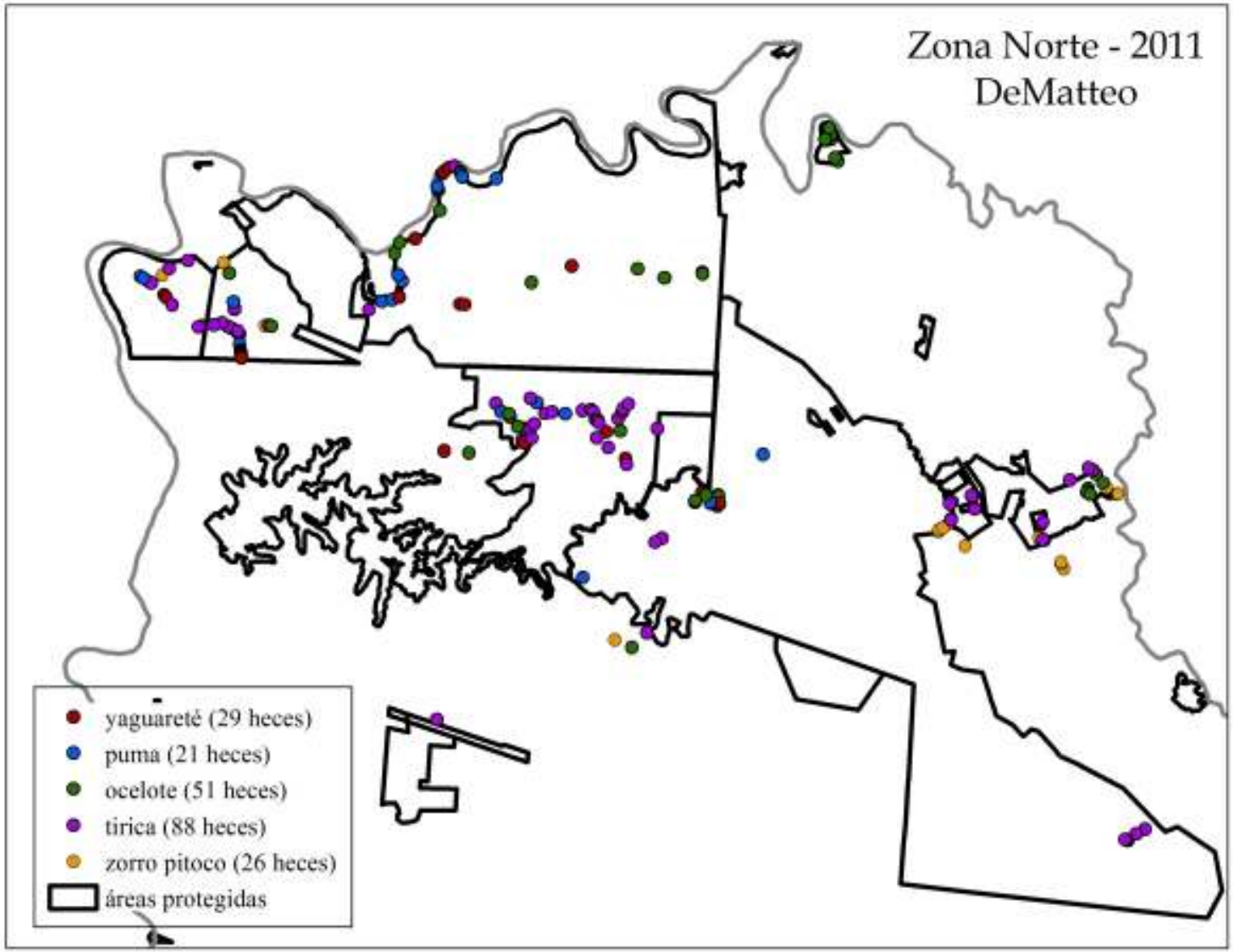

Figura 3. Resumen de las heces colectadas en la zona centro de la provincia de Misiones, Argentina.

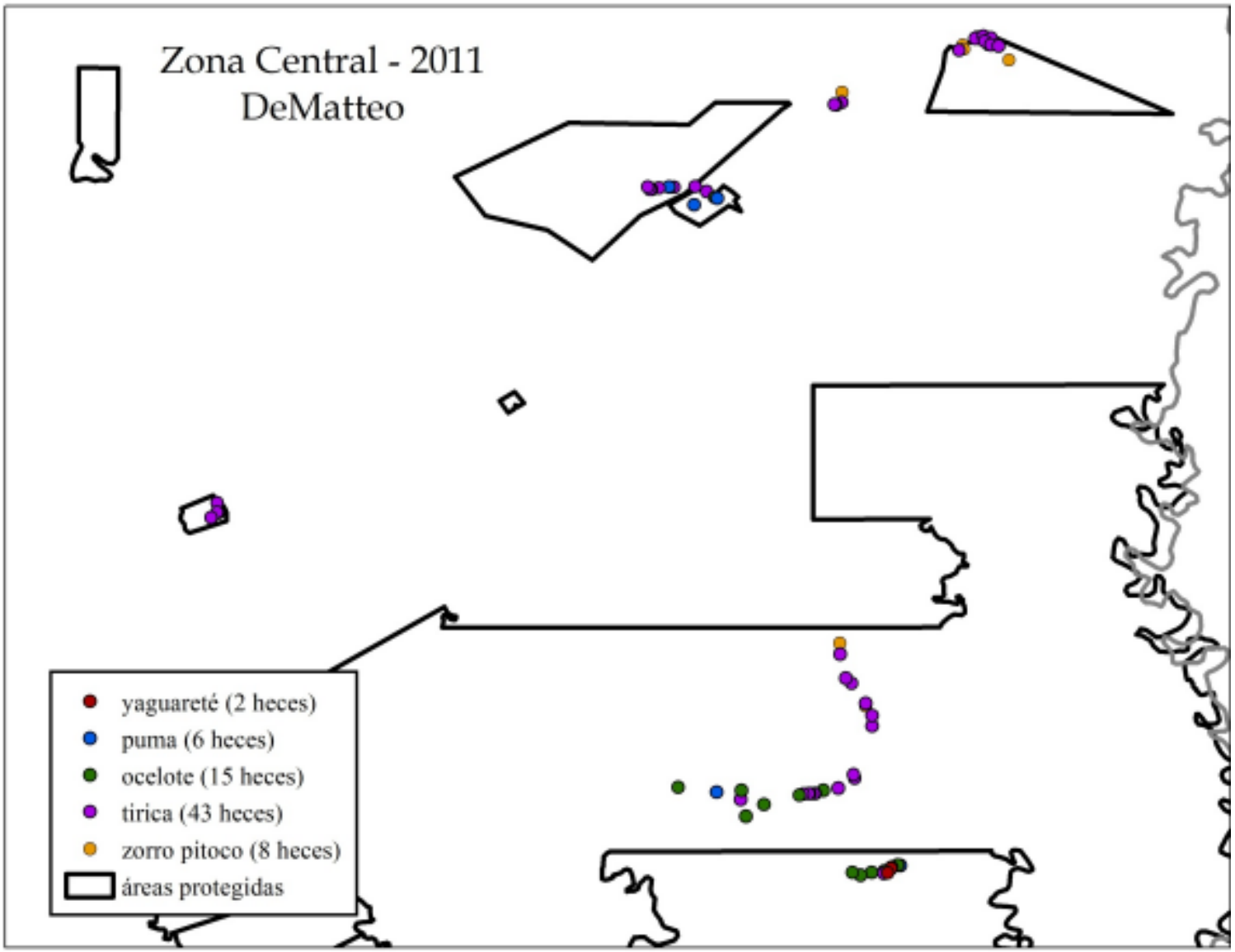

Tabla 1. Resumen de los 123 individuos felinos (yaguareté, puma, ocelote, tirica), discriminado por sexos y de los 22 individuos de zorro pitoco (macho-hembra-desconocido) encontrados en áreas protegidas (número de hectáreas aclarado entre paréntesis) y áreas no protegidas, tanto en la zona norte como centro de la provincia de Misiones, Argentina. El sexo fue asignado con éxito al 92.9% de las heces de felinos genotipadas (n=198) y al 100% de las heces de zorro pitoco genotipadas (n=26).

	yaguareté		puma		ocelote		tirica		zorropitoco	
	No. heces	No. de individuos únicos (M-H-Des)	No. heces	No. de individuos únicos (M-H-Des)	No. heces	No. de individuos únicos (M-H-Des)	No. heces	No. de individuos únicos (M-H-Des)	No. heces	No. de individuos únicos (M-H-Des)
Zona Norte	25	4-6-0	18	11-1-0	43	15-10-3	67	27-12-3	18	8-6-0
P.N. Iguazú (54,380ha)	10	1-3-0	9	5-0-0	13	6-3-0	1	1-0-0		
Reserva San Jorge (21,163ha)	1	1-0-0	2	1-0-0	3	2-0-1	18	9-7-2		
P.N. Iguazú (54,380ha)/Reserva San Jorge (21,163ha)/ Outside Protected Area	2/2/ 1	1-0-0								
P.P. Urugua-í (84,000ha)			2	2-0-0	5	1-1-0	10	2-0-1	4	2-1-0
P.P. Urugua-í (84,000ha)/Reserva San Jorge (21,163ha)	4/2	1-0-0								
Ejército Argentino (6,951ha)	2	0-2-0	2	0-1-0			6	4-1-0	2	1-0-0
P.P. Puerto Península (6,900ha)			3	3-0-0	1	1-0-0	20	6-2-0	4	2-1-0
P.P. Guardeparque H. Foerster (4,309ha)					4	1-1-0	3	0-1-0		
ReservaYacutinga (539ha)					13	3-3-1				
Outside Protected Area	1	0-1-0			4	1-2-1	9	5-1-0	8	3-4-0
Zona Centro	2	2-0-0	3	2-0-0	11	5-0-2	29	9-9-2	8	6-2-0
P.P. Esmeralda (31,569ha) and Reserva de BiosferaYabotí (236,313ha)	2	2-0-0			10	4-0-2	10	4-4-0	3	3-0-0
P.P. Piñalito (3,796ha)							8	2-2-1	3	2-1-0
ReservaPrivadaYaguarundí (400ha)							2	1-0-1		
P.P. Cruce Caballero (522ha)			1	1-0-0	1	1-0-0	2	1-1-0		
Valle del Arroyo Alegría (8,000ha)							5	1-1-0	1	0-1-0
P.P. Cruce Caballero (522ha)/ Valle del Arroyo Alegría (8,000ha)			1/1	1-0-0						
Outside Protected Area							2	0-1-0	1	1-0-0

Tabla 2. Resumen de los 36 individuos felinos y 4 individuos de zorro pitoco identificados múltiples veces, detallando especie, sexo (macho o hembra) y lugar donde fueron encontradas las heces.

Especies	Sexo	Zona	Sitio(s)	No. heces
yaguareté	M	Norte	P.P. Urugua-í/Reserva San Jorge	4/2
	H	Norte	P.N. Iguazú	2
	M	Norte	P.N. Iguazú/Reserva San Jorge/Fuera de la zonaprotegida	2/2/1
	H	Norte	P.N. Iguazú	3/1
	M	Norte	P.N. Iguazú	3
puma	H	Norte	Ejército Argentino	2
	M	Norte	P.N. Iguazú	2
	M	Norte	P.N. Iguazú	4
	M	Norte	Reserva San Jorge	2
	M	Centro	P.P. Cruce Caballero/ Valle del Arroyo Alegría (Alto Paraná)	1/1
ocelote	H	Norte	P.P. Urugua-í	4
	H	Norte	P.P. Guardeparque H. Foerster	3
	H	Norte	P.N. Iguazú	2
	M	Norte	P.N. Iguazú	2
	M	Norte	P.N. Iguazú	3
	M	Norte	ReservaYacutinga	5
	H	Norte	ReservaYacutinga	3
	M	Centro	P.P. Esmeralda/Reserva de BiosferaYabotí	2
	M	Centro	P.P. Esmeralda/Reserva de BiosferaYabotí	4
tirica	M	Norte	Fuera de la zonaprotegida (Ruta 101)	2
	M	Norte	P.P. Urugua-í	3
	M	Norte	P.P. Urugua-í	6
	H	Norte	Fuera de la zonaprotegida	2
	H	Norte	P.P. Guardeparque H. Foerster	3
	M	Norte	Fuera de la zonaprotegida	2
	M	Norte	Ejército Argentino	2
	H	Norte	P.P. Puerto Península	3
	M	Norte	P.P. Puerto Península	2
	M	Norte	P.P. Puerto Península	9
	M	Norte	P.P. Puerto Península	2
	H	Centro	P.P. Esmeralda/Reserva de BiosferaYabotí	3
	M	Centro	P.P. Piñalito	2

	H	Centro	P.P. Piñalito	2
	H	Centro	P.P. Piñalito	2
	H	Centro	TierrasPrivadas E de P.P. Cruce Caballero	2
	M	Centro	Valle del Arroyo Alegría (Alto Paraná)	4
zorropitoco	M	Norte	Ejército Argentino	2
	H	Norte	P.P. Puerto Península	2
	M	Norte	Fuera de la zonaprotegida(Ruta 101)	2
	M	Norte	Fuera de la zonaprotegida	2