

UN MÉTODO PARTICIPATIVO PARA MONITOREAR LA POBLACIÓN DE YAGUARETÉ (*Panthera onca*) DE LA SELVA PARANAENSE

A PARTICIPATIVE APPROACH FOR MONITORING A JAGUAR (*Panthera onca*) POPULATION IN THE PARANA FOREST

Agustín Paviolo^{1,2}
Carlos De Angelo^{1,2}
Esteban Pizzio¹
Mario Di Bitetti^{1,2}

1. Programa Selva Paranaense, Fundación Vida Silvestre Argentina, Av. Córdoba 464, N3370COR Puerto Iguazú, Misiones, Argentina. E-mail: vidasilvestre@arnet.com.ar

2. Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas (LIEY), Universidad Nacional de Tucumán

SUMMARY

The jaguar is a keystone species for the conservation of the Upper Parana Atlantic Forest due to its importance in the balance of forest ecosystems. It is for this reason that we are developing a participatory mechanism to assess its population status. We expect to obtain a map of the present jaguar distribution in the Upper Parana Atlantic Forest, to identify the causes of its population retraction and potential extinction and to propose a landscape to ensure its preservation. At the same time we use camera-traps to estimate the jaguar absolute density and to assess the factors affecting its abundance. The results of this project will contribute to an analysis of population viability for the jaguar. Besides, we aim at fostering partnership among the participant institutions and to build a long-term monitoring network for this species. We discuss this method and its application for monitoring other species that would require similar actions due to the significance of their preservation.

Key words: *Panthera onca*, distribution, density, participative approach, camera-traps.

RESUMEN

El yaguareté, por su importancia para el buen funcionamiento de los ecosistemas forestales, es una especie clave para la conservación de la Selva Paranaense. Por ello estamos desarrollando un mecanismo participativo para evaluar el estado de su población. Esperamos obtener un mapa de la distribución actual del yaguareté en la Selva Paranaense, identificar las causas que estarían produciendo su retroceso y proponer un paisaje que asegure su conservación. Al mismo tiempo utilizamos trampas-cámara para obtener estimaciones de la densidad absoluta del yaguareté y evaluar cuáles son los factores que afectan su abundancia. Con los resultados de este trabajo podremos realizar un análisis de viabilidad poblacional para el yaguareté. Además, queremos afianzar lazos entre las instituciones participantes y crear una red de monitoreo a largo plazo para esta especie. Discutimos este método y su aplicación para el monitoreo de otras especies que por su importancia para la conservación, requerirían de acciones similares.

Palabras clave: *Panthera onca*, distribución, densidad, metodología participativa, trampas-cámara.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas forestales mantienen un delicado equilibrio en donde todos sus componentes juegan un importante papel para el funcionamiento y la sustentabilidad de los mismos. Los grandes depredadores como el yaguararé (*Panthera onca*, Linnaeus 1758), son piezas de vital importancia para la salud de los ecosistemas como resultado de su efecto de regulación de las cadenas tróficas (Terborgh *et al.*, 1999).

La eco-región de la Selva Paranaense se caracteriza por su gran riqueza específica y alto número de endemismos, y por ser una de las selvas más amenazadas del planeta, de la que sólo persiste alrededor de un 7% de su cobertura boscosa original (Holz & Placci, 2003). Durante el desarrollo de una estrategia de conservación para la Selva Paranaense, el equipo técnico del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA) ha establecido como una de las prioridades eco-regionales asegurar la viabilidad a largo plazo de poblaciones de especies paraguayas (Di Bitetti *et al.*, 2003). Las especies paraguayas son aquellas que requieren grandes áreas de ambientes naturales en buen estado para sobrevivir, por lo que preservar una superficie de hábitat para especies de estas características garantizaría la conservación de numerosas especies con requerimientos menores (Di Bitetti *et al.*, 2003). El yaguararé, debido a sus requerimientos de hábitat, cumple claramente con las características de una especie paraguayas.

Actualmente el yaguararé ocupa menos de la mitad del área que se estima ocupaba aproximadamente 100 años atrás (Medellín *et al.* 2002) situación atribuible a la retracción de su hábitat natural, a la caza indiscriminada y a la disminución de sus presas naturales. En la provincia de Misiones y áreas aledañas de Brasil y Paraguay permanece la población de yaguararé más austral del mundo. Esta población puede no ser viable en el largo plazo sin un manejo de la misma, por lo que es crítico conocer los factores que limitan su distribución y abundancia para poder realizar planes de manejo adecuados. Como primer punto para ello es esencial contar con una evaluación del estado poblacional de la especie, para lo que se necesitan datos actualizados de la distribución y la abundancia de yaguararé en el fragmentado paisaje boscoso de la Selva Paranaense.

Para afrontar un relevamiento de la distribución de una especie a escala eco-regional, uno de los mayores problemas es la obtención de información precisa y objetiva de un área de gran tamaño y complejidad. Una forma rápida y efectiva para obtener esta información es a través de metodologías participativas, especialmente si se trata de especies de importancia cultural y emblemáticas como el yaguararé (McNab & Polisar, 2002). Pero muchas especies de mamíferos, en especial los felinos, presentan dificultades a la hora de obtener datos sobre su existencia en determinados ambientes, lo que lleva a planificar técnicas de muestreo indirectas orientadas hacia la búsqueda de los rastros de estos animales para confirmar su presencia (Wemmer *et al.*, 1996). La combinación de datos puntuales de presencia con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), junto con información sobre el paisaje y la aplicación de métodos estadísticos multivariados, nos ayuda a reconocer los elementos que a gran escala determinan la distribución de una especie (Wikramanayake *et al.*, 1999).

A partir de esto, pretendemos desarrollar una metodología para obtener un mapa detallado de presencia del yaguararé a lo largo de la Selva Paranaense que servirá de base para detectar los principales factores que afectan a las poblaciones de esta especie, validar un paisaje de conservación y mantener un monitoreo a largo plazo de su situación.

Con el fin de obtener datos sobre la densidad de grandes felinos en diversas regiones se comenzó con la utilización de un método de relevamiento con trampas-cámara (Karanth & Nichols, 2000), basado en los métodos de estimación de densidad por captura-marcado-recaptura. Este sistema, combinado con otras técnicas, permite no sólo hacer estimaciones de densidad absoluta, sino también establecer relaciones entre la densidad observada, la

disponibilidad de presas y la presencia de potenciales competidores, elementos que tendrían relevancia en determinar la abundancia de una especie (Crawshaw, 1995).

A partir de esto surge nuestro segundo objetivo de implementar una metodología para estimar la densidad absoluta de yaguararé en la Selva Paranaense bajo diferentes situaciones y así evaluar cómo afectan a esta población la abundancia de presas y la presencia de un posible competidor, el puma (*Puma concolor*, Linnaeus 1771).

Con los datos de distribución y densidad podremos realizar estimaciones del tamaño poblacional para esta especie en la Selva Paranaense y desarrollar un análisis de viabilidad poblacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración del mapa detallado de distribución del yaguararé estamos ubicando puntos de muestreo a lo largo de gran parte de la eco-región de la Selva Paranaense, abarcando la provincia de Misiones en Argentina y parte de Paraguay y Brasil.

La metodología que desarrollamos para ello requiere de la obtención de rastros (a través de moldes de yeso de las huellas y la recolección de heces) y registros directos (avistajes y casos confirmados de depredación de ganado doméstico). La toma de datos es realizada en distintos puntos del área de trabajo por colaboradores de diferentes instituciones que se encuentran en el campo (guardaparques, personal de campo de empresas privadas, guías de turismo, miembros de ONGs, etc.) por medio de protocolos preestablecidos y acordados a partir de talleres de coordinación de tareas que realizamos a lo largo de toda el área de estudio. A este personal se le brindan los materiales y el entrenamiento necesarios para la toma de datos y colección de moldes de huellas y heces.

Debido a la similitud entre los rastros de puma y yaguararé, ambas especies se incluyen en el relevamiento y nos encontramos desarrollando una técnica estandarizada que permita diferenciar las huellas de las dos especies (Miller, 2002). Para la distinción entre las heces de ambas especies utilizaremos cromatografía de ácidos biliares (Cazón *et al.*, 1996).

A partir de los datos de campo utilizaremos SIG para realizar un mapa de presencia-ausencia de jaguares y pumas. Practicaremos un análisis de las características del paisaje (uso de la tierra, presencia de población urbana y rural, presencia de rutas y cursos de agua, tamaño y perímetro del fragmento de selva, grado de protección y conectividad) obteniendo una matriz de datos para la aplicación de un análisis multivariado (Schadt *et al.*, 2002). Esto nos permitirá establecer aquellas variables relacionadas al paisaje que determinan la presencia de las especies estudiadas, herramienta útil para la planificación en el diseño de áreas protegidas y corredores biológicos utilizando como indicador especies paraguas.

La densidad de yaguararé y la abundancia de sus presas será evaluada en cuatro sitios de la provincia de Misiones con un mínimo de 60 Km. de distancia lineal entre los sitios elegidos. Los sitios serán: la Reserva Privada Urugua-í, el Parque Nacional Iguazú, la Reserva de Biosfera Yabotí y el cuarto sitio estará ubicado en un área con actividad ganadera en el Departamento de Montecarlo.

Para estimar la densidad de yaguararé estamos utilizando trampas-cámara. Esta técnica nos permite estimar la densidad absoluta de individuos mediante el registro fotográfico de los animales y el uso de la técnica captura-marcado-recaptura. La recaptura consiste en la aparición del mismo individuo en registros fotográficos sucesivos (Karanth 1995, Karanth & Nichols, 2000). Obtenemos así registros fotográficos que permiten, en el caso de animales con pelajes manchados como el yaguararé, la posterior identificación de los individuos. En cada uno de los sitios de muestreo estableceremos treinta estaciones de muestreo distantes 1,5 Km. uno del otro, cubriendo una superficie mínima de 100 Km² (Karanth & Nichols, 2000). Las estaciones permanecerán funcionando un total de 45 días por punto de muestreo.

En forma simultánea al relevamiento de yagaretés realizaremos, en cada uno de los sitios de muestreo, una estimación de la abundancia de las presas utilizando las trampas cámara (N° de presas/100 noches); trampas de huellas (producción de huellas por sitio y por especie, Paviolo 2002); y censos mediante transectas en línea (Buckland *et al.*, 1993). Realizaremos tests de regresión lineal o curvilínea paramétricos para poner a prueba la hipótesis de que la densidad de yagaretés está correlacionada positivamente con los distintos índices de abundancia de presas.

Tendremos en cuenta también la relación espacio temporal en el uso del hábitat del yagareté y el puma, a través de los sitios en que estos animales sean registrados y los horarios que las trampas-cámara registran al fotografiarlos. Además analizaremos los hábitos alimenticios de éstos predadores a partir del estudio de sus heces (Farrel, 1999).

RESULTADOS

Para discutir y diseñar un modelo de muestreo de esta especie a gran escala y lograr los consensos y apoyos necesarios para implementar el proyecto de mapeo del yagareté desarrollamos en Octubre de 2002 un taller del que participaron numerosos investigadores y técnicos de instituciones gubernamentales y no gubernamentales interesados en la problemática. A partir de lo consensuado en este primer taller preparamos los equipos y materiales, y establecimos los contactos para la elaboración de los talleres de capacitación de voluntarios. Hasta el momento hemos realizado 31 talleres de capacitación, en donde capacitamos y entregamos los materiales a los participantes para la recolección de los datos, distribuyendo ya 46 equipos en diferentes áreas de la Provincia de Misiones. En este momento estamos capacitando personal del este del Paraguay y entregando equipos en esa zona. Estos equipos son compartidos por los diferentes actores que dentro de un área tienen posibilidades de hallar rastros. Contamos hasta el momento con más de 100 voluntarios participantes.

A través de estos participantes hemos comenzado con la construcción de un mapa actualizado de la distribución del yagareté, gracias a que ya han sido recolectadas huellas y heces en distintos puntos a lo largo de la provincia de Misiones. Hemos implementado parcialmente una red de monitoreo de la presencia del yagareté que se ha construido con los voluntarios que participan del proyecto. Esperamos en los próximos meses tener cerca de 100 equipos de colaboradores distribuidos a lo largo de la Selva Paranaense para cumplir con nuestro primer objetivo.

Para el proyecto de evaluación de la densidad del yagareté y sus presas hemos comenzado en el mes de marzo de 2003 con el trabajo de campo en la Reserva de Vida Silvestre Uruguá. Las metodologías que estamos utilizando en este estudio requieren de la existencia de caminos o al menos pequeñas sendas en la selva por lo que estamos utilizando los pocos caminos existentes en el área y hemos abierto 30 Km. de sendas en la selva con machete para cubrir el área necesaria para la ubicación de las trampas cámara.

Un paso importante para el éxito del trabajo es la realización de un meticuloso muestreo preliminar que tiene como objetivo identificar los mejores lugares para la instalación de las trampas cámara. Ya hemos relevado unos veinte puntos con dichas trampas y recorrimos las sendas y caminos en busca de evidencias de paso de animales con lo que ya tenemos seleccionado gran parte de los puntos para la instalación de estos equipos. A pesar de no ser uno de los objetivos principales de este trabajo de investigación, obtendremos información para el cálculo de la densidad de otras especies que se puedan individualizar a través de las manchas de sus pelajes, tal como es el caso del ocelote (*Leopardus pardalis*), del cual ya obtuvimos más de 20 fotografías de por lo menos seis individuos distintos. No obtuvimos aún ningún registro fotográfico de yagareté, aunque sí evidencia de su presencia a través de

huellas y heces. Fotografiamos ya varios pumas en el área, aunque no es claro todavía si podremos identificar a bs individuos de esta especie, una condición necesaria para obtener estimaciones de densidad absoluta.

Hasta el momento hemos acumulado 800 trampas cámara-días y hemos fotografiado una gran cantidad de distintas potenciales presas de yagareté.

CONCLUSIONES

Estamos desarrollando y poniendo en práctica una metodología para el relevamiento a gran escala geográfica del yagareté, una especie en peligro de extinción en nuestro país y que es clave para la integridad de los ecosistemas boscosos donde habita. Esta metodología no sólo brindará una estimación confiable de la población de yagareté sino que podría ser también aplicada con otras especies raras o en peligro de extinción. Nuestra metodología depende de la participación de un gran número de colaboradores sin cuyo esfuerzo este trabajo no podría ser posible. Mantenerlos informados sobre los avances y resultados es muy importante para que ellos mismos puedan evaluar lo relevante de su participación en el proyecto. Así mismo, los talleres de capacitación de personal de campo son una instancia óptima no sólo para la extensión sino también para discutir y reflexionar sobre los problemas de conservación de esta especie y la Selva Paranaense. El estudio con las trampas cámara brindará información clave sobre la densidad absoluta del yagareté, sirviendo también como relevamiento de grandes vertebrados terrestres de la Selva Misionera. Con este trabajo pretendemos sentar las bases para un monitoreo a largo plazo de la población de yagareté de la Selva Paranaense. Esperamos para fines del 2004 contar con un mapa detallado de presencia-ausencia de la especie, tener una primera estimación de la población total de yagareté en la eco-región y haber realizado un primer análisis de viabilidad poblacional de esta especie.

AGRADECIMIENTOS

A todos los colaboradores de este proyecto, ya que de ellos depende la posibilidad de concretar un trabajo de estas características. A Andrés Johnson por sus aportes al trabajo de densidad en la Reserva de Vida Silvestre Uruguay-í. Los fondos para este proyecto fueron provistos por WWF Internacional, WWF-US, CONICET, Lincoln Park Zoo Field Conservation Funds, Idea Wild y Fundación Antorchas.

BIBLIOGRAFÍA

- BUCKLAND, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, y J. L. Laake. 1993. Distance sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall, London.
- CAZÓN, A.; Sühring, S. y P. Perovic. 1996. Determinación de especies de félidos por identificación de ácidos biliares fecales. Trabajo Nro. 517. Consejo de Investigación. Universidad Nacional de Salta.
- CRAWSHAW, P.G. Jr. 1995. Comparative ecology of ocelot (*Felis pardalis*) and Jaguar (*Panthera onca*) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina. Diss. Ph. D. Univ. Florida, United States.
- DI BITETTI, M.S.; Placci, G. and Dietz, L.A. 2003. A Biodiversity Vision for the Upper Paraná Atlantic Forest Eco-region: Designing a Biodiversity Conservation Landscape and Setting Priorities for Conservation Action. World Wildlife Fund. Washington, D.C.
- FARREL, L. E. 1999. The ecology of puma and the jaguar in the Venezuelan Llanos. Tesis de maestría. Universidad de Florida, Gainesville.
- HOLZ, S. & G. Placci. 2003. Las raíces socioeconómicas de la pérdida de biodiversidad. En: Guzmán Camarero & Galindo-Leal (eds.). El estado de los Hotspots: el Bosque Atlántico. Center for Applied Biodiversity Science. Conservación Internacional. Washington DC.

- KARANTH, K. U. 1995. Estimating tiger *Panthera tigris* populations from camera-trap data using capture-recapture models. *Biol. Conserv.* 71:333-338
- KARANTH, K. U. and Nichols, J. D. 2000. Camera trapping big cats: some questions that should be asked frequently. Manuscrito no publicado.
- MCNAB, R.B. & J. Polisar. 2002. Una metodología participativa para una estimación rápida de la distribución del jaguar en Guatemala. En: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C.L.B., Crawshaw, P.G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., Robinson, J. G., Sanderson, E. W. y Taber, A. B. (eds.). *El jaguar en el nuevo milenio*. Univ. Nac. Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, Fondo de Cultura Económica, México DF.
- MEDELLÍN, R. A., Chetkiewicz, C., Rabinowitz, A., Redford, K. H., Robinson, J. G., Sanderson, E. W. and Taber, A. 2002. *El jaguar en el nuevo milenio: una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América*. Universidad Nacional Autónoma de México and Wildlife Conservation Society, México, D.F.
- MILLER, C. 2002. Measurements of Jaguar Tracks: a promising means to identify individuals. Track collection protocols. En: http://wcs.org/media/general/track_collection_protocol.pdf
- PAVIOLO, A. J., 2002. Abundancia de presas potenciales de yaguareté (*Panthera onca*) en áreas protegidas y no protegidas de la Selva Paranaense, Argentina. Tesis de grado. F.C.E.F y N. U. N. de Córdoba.
- SCHADT, S., Revilla, E., Wiegand, T., Knauer, F., Kaczensky, P., Breitenmoser, U., Bufka, L., Cervený, J., Koubek, P., Huber, T., Stanisa, C. & Trepl, L. 2002. Assessing the suitability of central European landscapes for the reintroduction of Eurasian lynx. *Journal of Applied Ecology*, 39..
- TERBORGH, J., Estes, J. A., Paquet, P., Ralls, K., Boyd-Heger, D., Miller, B. J., and Noss, R. F. 1999. The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. In: M. E. Soulé and J. Terborgh (eds), *Continental Conservation: Scientific Foundations of Regional Reserve Networks*. The Wildlands Project, Island Press, Washington D.C.; Pp: 39-64.
- WEMMER, C.; Kunz, T.; Lundie-Jenkins, G. and W. McShea. 1996. *Mammalian Sing.* In: Wilson, D. E., F. Russell, J. D. Nichols, R. Rudran, and M. Foster. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- WIKRAMANAYAKE, E.; Dinertin, E.; Robinson, J.; Karanth, K.; Rabinowitz, A.; Olson, D.; Mathew, T.; Hedao, P.; Connor, M.; Hemley, G. and D. Bolze. 1999. Where can tigers live in the future?: A framework for identifying high-priority areas for the conservation of tigers in the wild. In: Seidensticker, J; Christie S. and P. Jackson (eds). *Ridding the Tiger: Tiger Conservation in Human-Dominated Landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp: 71-99