

Riqueza específica y abundancia relativa de la mastofauna nativa en un relicto de Espinal en el sur de la provincia de Santa Fe, Argentina

Pablo G. Rimoldi^{1*}; Nicolás R. Chimento²; Jorge I. Noriega¹

¹ Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción (CICYTTP-CONICET), Dr. Matteri y España s/n, (3105) Diamante, Entre Ríos, Argentina. *Autor de Correspondencia. E-mail: primoldi04@gmail.com

² Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias naturales "Bernardino Rivadavia". Av. Ángel Gallardo 470, Buenos Aires, Argentina. E-mail: nicochimento@hotmail.com

► **Resumen** — En esta contribución se presenta la riqueza específica y abundancia relativa de mamíferos en un remanente de bosque xerófilo en la cuenca media del río Carcarañá (32° 58' S – 61° 15' O), provincia de Santa Fe, Argentina. Las formaciones vegetales autóctonas observadas, pertenecientes a la provincia fitogeográfica del Espinal, se caracterizan por presentar una fisonomía del paisaje marcada por variaciones notables en espacios relativamente reducidos, a diferencia de lo observado en el entorno predominante. La metodología utilizada consistió en el recorrido estandarizado de transectas lineales en busca de signos de actividad (heces, huellas y otras señales indirectas), observaciones directas, entrevistas y utilización de cámaras trampa. La información obtenida a partir de los datos colectados fue empleada para obtener la riqueza específica (S) del lugar. Se registró la presencia de ocho especies comprendidas en ocho familias y cuatro órdenes, siendo los registros indirectos la metodología más efectiva. De acuerdo a la abundancia relativa de las especies registradas, el zorro Pampa (*Pseudalopex gymnocercus*) es la especie con mayor valor de ocurrencia (0.48 ind/km) mientras que el menor valor está dado por dos especies, el zorrino común (*Conepatus chinga*) y el carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) con un índice de abundancia de 0.07 ind/km para cada una. Se proporcionan además datos sobre las especies *Didelphis albiventris*, *Myocastor coypus*, *ChaetophRACTUS villosus*, *Leopardus geoffroyi* y *Galictis cuja*.

Palabras clave: Espinal, *Conepatus chinga*, *Pseudalopex gymnocercus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Leopardus geoffroyi*, río Carcarañá.

► **Abstract** — «Species richness and relative abundance of the native mammalian fauna in a relict of the Espinal ecoregion in the south of Santa Fe province (Argentina)». Here we present species richness and relative abundance of mammals in a relict of a xerophilous forest from the middle basin of the *Carcarañá river* (32°58' S – 61°15' O), Santa Fe province, Argentina. Native vegetation, belonging to the phytogeographic province of *Espinal*, is characterized by noticeable variations in relatively reduced areas, contrary to what is observed in surrounding areas. The methodology used consisted in following lineal transects in search of activity signs (faeces, animal tracks and other traces), direct observations, interviews with locals, and photographic traps. The obtained information was used to calculate the relative species abundance index (S). Eight species were recorded, belonging to eight families and four orders, indirect observations being the most effective method. According to the relative abundance of the recorded species, the Pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*) had the highest occurrence value (0.48 ind/km), whereas the lowest occurrence values were given by two other species: the skunk (*Conepatus chinga*) and the capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) with an abundance index of 0.07 ind/km each. In addition, we provide information on the species *Didelphis albiventris*, *Myocastor coypus*, *ChaetophRACTUS villosus*, *Leopardus geoffroyi* and *Galictis cuja*.

Keywords: Espinal, *Conepatus chinga*, *Pseudalopex gymnocercus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Leopardus geoffroyi*, Carcarañá river.

INTRODUCCIÓN

Por su extensión, las Pampas constituyen el más importante ecosistema de praderas de la Argentina, y suman en total unos 540.000 km² (Viglizzo *et al.*, 2006), ocupando las provincias de Buenos Aires (excepto su extremo sur), noreste de La Pampa y sur de Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos. La vegetación dominante en esta región fue, originalmente, la estepa o pseudoestepa de gramíneas entre las que predominaron los géneros *Stipa*, *Poa*, *Piptochaetium* y *Aristida* (Cabrera, 1976). Diferentes limitantes edáficas y geomorfológicas favorecían la presencia de otras comunidades vegetales: pastizales halófilos, con pasto salado y espartillo; pajonales diversos y comunidades boscosas restringidas a barrancas. En la actualidad los biomas de la pradera pampeana son los que más transformaciones han sufrido a causa de la intervención humana a través del desarrollo de actividades agropecuarias (Soriano *et al.*, 1992) conservándose remanentes naturales en zonas con serios impedimentos para la agricultura. De acuerdo al *status* de conservación, la Región Pampeana ha sido categorizada por la World Wildlife Foundation (WWF) como área «en peligro», y se le asigna el nivel de máxima prioridad de conservación debido a su alta diversidad biológica, a su elevado grado de alteración y a la escasa presencia de áreas naturales protegidas (Burkart *et al.*, 1994; Dinerstein *et al.*, 1995; Bó *et al.*, 2002). Rodeando a la Región Pampeana existen diferentes unidades boscosas, que forman una zona de transición entre la provincia fitogeográfica Pampeana y las provincias fitogeográficas de Chaco al norte y de Monte al oeste. Esta zona de transición ha sido llamada, particularmente, región fitogeográfica del Espinal (Cabrera, 1953; 1976), y su biodiversidad en los últimos decenios muestra una tendencia a la disminución, como consecuencia de la destrucción de hábitat, la sobreexplotación, la contaminación y la introducción de especies exóticas (Bucher, 1997). El Espinal abarca un área de más de 33 millones de hectáreas en Argentina, dividiéndose en tres subregio-

nes: el ñandubay, el algarrobo y el caldén. En general, la vegetación del Espinal se encuentra representada por especies del género *Prosopis* y otras especies arbóreas de escasa altura (menos de 10 metros). En el centro de la provincia de Santa Fe se encuentra gran parte de la subregión del algarrobo, donde las formaciones boscosas se encuentran representadas por las especies *Prosopis nigra*, *Prosopis alba*, *Geoffroea decorticans* y *Celtis ehrenbergiana*, entre otras (Lewis *et al.*, 1976). Sin embargo, las actividades humanas han tenido consecuencias drásticas en los bosques nativos de la provincia, debido a la deforestación para utilización de la agricultura, madera, y frutos para alimentación, quedando muy restringidas las formaciones boscosas a las riveras de los principales cauces de ríos (Río Salado, Río Carcarañá, Río San Javier, etc.) (Lewis y Collantes, 1973; Lewis, 1981; Arturi, 2006; Brown, 2009). Esta asociación entre cauces naturales y formaciones boscosas facilitan el desplazamiento de muchas especies animales (Arturi, 2006). Sin embargo, la composición mastofaunística de ciertas regiones vecinas ha sido muy afectada, como es el caso de la provincia de Entre Ríos, donde se han extinguido varias especies de mamíferos a nivel local y regional (Muzzachiodi y Sabbatini, 2002).

En el sur de la provincia de Santa Fe, la región presenta un grado de subdivisión y utilización del suelo que modificó su aspecto original, convirtiéndose en una planicie donde predominan los cultivos de granos y oleaginosas (Venecio, 2007). En general, se puede considerar a la zona de estudio como un área de alta producción agrícola que crece en detrimento de la ganadería y en una sobreexplotación del suelo con prácticas intensivas de dobles cultivos anuales, como por ejemplo maíz y soja (Arturi, 2006).

Las comunidades de mamíferos en el sur santafesino se encuentran cada vez más amenazadas por este desarrollo, que está llevando al límite la fragmentación y la pérdida de hábitat. Los mamíferos presentan diferentes niveles de sensibilidad a esta alteración, dependiendo de sus requerimientos de espacio, de sus necesidades de alimentación

y de su comportamiento ante los cambios de paisajes producto de la antropización (e.g. Fox y Fox, 2000; Smith *et al.*, 2000; Poiani *et al.*, 2001). En la provincia de Santa Fe, el conocimiento de la mastofauna, ha crecido en los últimos años (Moggia, 1997; Pautaso, 2008). Sin embargo, una porción importante de este territorio permanece pobremente explorado, en particular los remanentes de bosques y pastizales que en proceso de retracción existen a orillas de ríos y arroyos del sur santafesino. En este trabajo, se presenta la riqueza específica y la abundancia relativa de mamíferos nativos medianos y grandes de un relicto de la provincia fitogeográfica del Espinal situada al sur de la provincia de Santa Fe.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El área muestreada es conocida como paraje «El Espinillo» y se sitúa sobre ambas márgenes del río Carcarañá, próximo a la ciudad de Casilda (32°58' S - 61°15'O), en el departamento Caseros, provincia de Santa Fe (Fig. 1). El área es una franja de 300 a 500 metros de ancho, a cada lado del río, por 7500 metros de longitud (ver Benaglia *et al.*, 1999).

La fisonomía del paisaje se caracteriza, a diferencia del entorno predominante (tierras de cultivo), por variaciones notables en espacios relativamente reducidos. Presenta formaciones vegetales autóctonas, pertenecientes a la provincia fitogeográfica del Espinal. Se pueden observar ejemplares de tala [*Celtis ehrenbergiana* (Klotzsch) Liebm.], molle [*Schinus longifolius* (Lindl.) Speg.], kutu-kutu [*Aloysia gratissima* (Gillies y Hook. ex Hook.) Tronc.], algunas matas de chañar [*Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. y Arn.) Burkart] y escasos ejemplares de algarrobo (*Prosopis alba* Griseb.). La invasión de exóticas leñosas se visualiza en ejemplares de *Morus alba* L., *Melia azedarach* L., *Gleditsia triacanthos* L. y *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton. El estrato herbáceo está constituido por especies del bioma pastizal, originario de la región, que

varía en su condición y composición, presentando diversos signos de deterioro provocados por el manejo tradicional de la ganadería. Además se encuentran especies exóticas invasoras, la mayoría malezas de los cultivos de la zona (Fig. 2).

METODOLOGÍA

Las especies de mamíferos medianos y grandes presentan una variación muy grande en cuanto a sus características físicas, ecológicas y etológicas, por lo que la aplicación de un solo método de estudio no es apropiado para todos los taxones (Voss y Emmons, 1996; Voss *et al.*, 2001; Zapata-Ríos *et al.*, 2006). Para llevar a cabo este estudio utilizamos una combinación de métodos para asegurar que la totalidad de las especies medianas y grandes pudiesen ser registradas.

Se realizaron seis campañas entre enero de 2011 y septiembre de 2012. Los trabajos de campo se llevaron a cabo teniendo en cuenta realizar al menos un muestreo por cada estación del año (otoño – invierno – primavera – verano). Se trabajó en tres transectas preestablecidas de 3 km de largo y ancho variable hasta la distancia límite de detectabilidad (Gallina Tessaro y López González, 2011), la cual nunca superó los 50 metros. Los recorridos se realizaron de día a una velocidad promedio de 1 km/h durante dos días consecutivos, totalizando 12 días de trabajo de campo y un esfuerzo de muestreo de 54 km de transectas. El relevamiento de mamíferos se centró en las especies nativas medianas y grandes (en general e» 1000 grs.) (Rumiz *et al.*, 1998; Martínez *et al.*, 2008), que pueden ser identificadas sin ser capturadas, ya que dejan indicios característicos y son reconocidas por los pobladores locales. El conjunto de métodos que se utilizaron para obtener información de presencia/ausencia incluyeron: observación de huellas y registros indirectos (restos óseos, fecas, cuevas/madrigueras), entrevistas a pobladores, observación directa y fototrampeo (ejemplos en Fig. 3).

A continuación se describe cada metodología de muestreo.

OBSERVACIÓN DE HUELLAS
Y SIGNOS DE ACTIVIDAD

Durante los días de muestreo se colectó información sobre la presencia de mamífe-

ros grandes y medianos en las transectas pre-establecidas a partir de observación directa y registros indirectos tales como huellas, excretas, cuevas y madrigueras, restos de animales muertos (huesos), entre otros. Una vez localizado algún rastro, se tomaron: número y medida de excretas y/o huellas en-

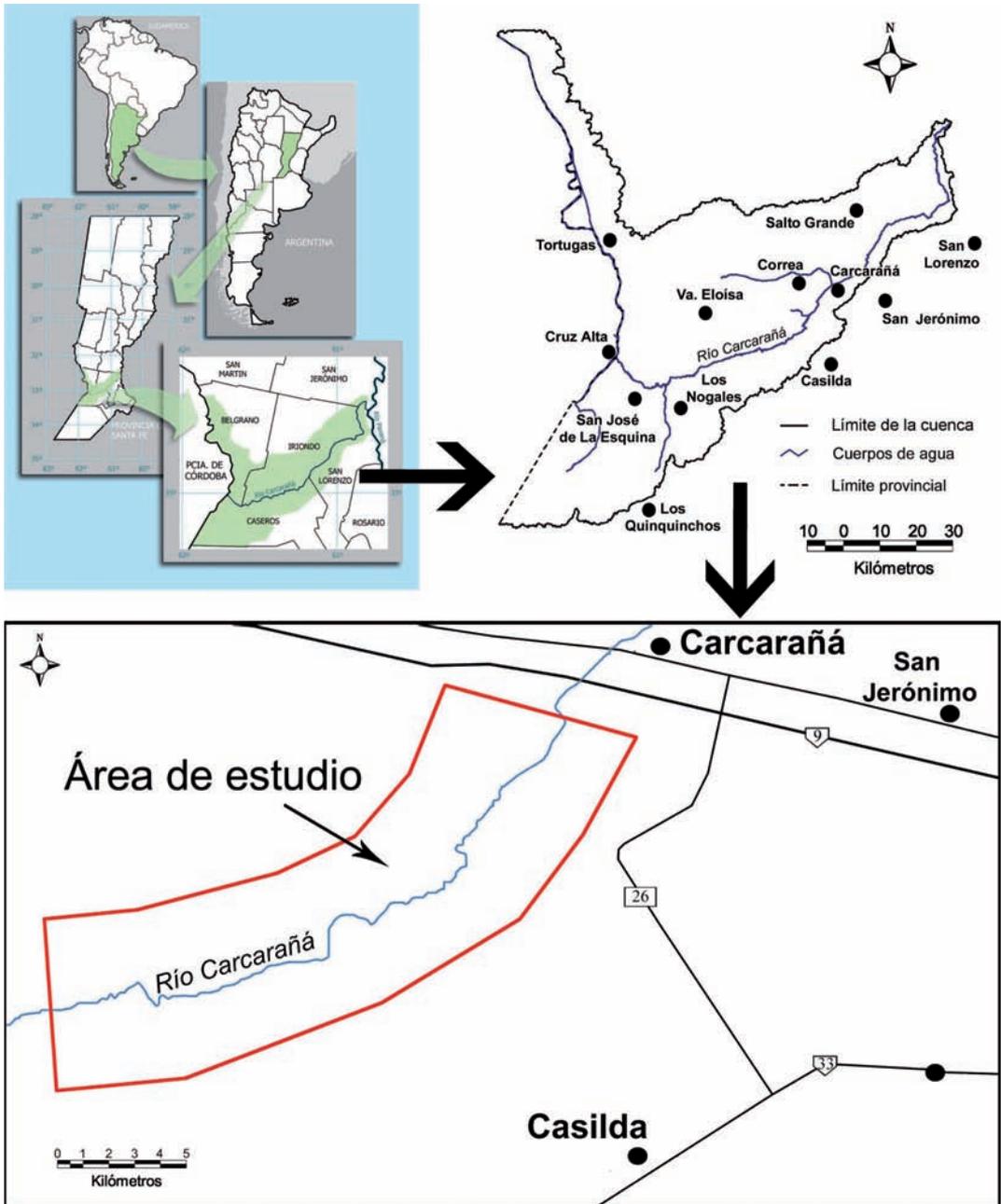


Figura 1. Ubicación del área en estudio en la provincia de Santa Fe, Argentina.

contradas, cueva o madriguera y especie o posible especie a la que pertenece dicho hallazgo. Se utilizó un Sistema de Posicionamiento Global (GPS marca Garmin Etrex), con el cual se tomaron las coordenadas geográficas en cada punto en que se encontraron rastros, así como también se utilizó una cámara digital marca Nikon D3000, para el registro fotográfico de todos los hallazgos. Además se realizaron moldes en yeso y dibujos en acetato de las huellas encontradas. Los datos obtenidos en el campo fueron confrontados con catálogos ilustrados (Becker y Dalponte, 1991; Acosta y Simonetti, 1999; Villalba y Narosky, 2000; Guzmán y Camargo, 2004; Canevari y Vaccaro, 2007; Pautaso, 2008) y colecciones ya existentes.

ENTREVISTAS A POBLADORES

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a pobladores rurales con el objetivo de comparar los datos obtenidos en las observaciones con sus conocimientos sobre la fauna local. Las entrevistas se basaron en una lista

de especies potencialmente presentes, utilizando el apoyo de dibujos y fotografías. También se realizaron entrevistas ocasionales a cazadores utilizando la misma metodología. Los datos obtenidos a partir de esta metodología fueron utilizados únicamente para confirmar la presencia de la especie en el lugar.

TRAMPAS FOTOGRAFICAS

La técnica de fototrampeo en estudios poblacionales de mamíferos (no roedores ni quirópteros) es una herramienta confiable y no invasiva (Silveira *et al.*, 2003; Pinto de Sá Alves y Andriolo, 2005; Monroy-Vilchis *et al.*, 2011), cuyas ventajas incluyen la precisión en la identificación a nivel específico y frecuentemente individual, una eficiencia de detección similar en animales diurnos y nocturnos y la confirmación de especies cuyas huellas no se diferencian (Soisalo y Cavalcanti, 2006; Dillon y Kelly, 2008; Maffei y Noss, 2008).



Figura 2. Fisonomía del paisaje del paraje "El Espinillo".

En cada transecta, se colocaron dos estaciones con una cámara-trampa en cada una, con el fin de aumentar la probabilidad de registro de las diferentes especies (Monroy-

Vilchis *et al.*, 2011). Las estaciones se ubicaron priorizando los sitios donde era evidente la presencia de animales por las huellas o signos dejados (Zapata-Ríos *et al.*,

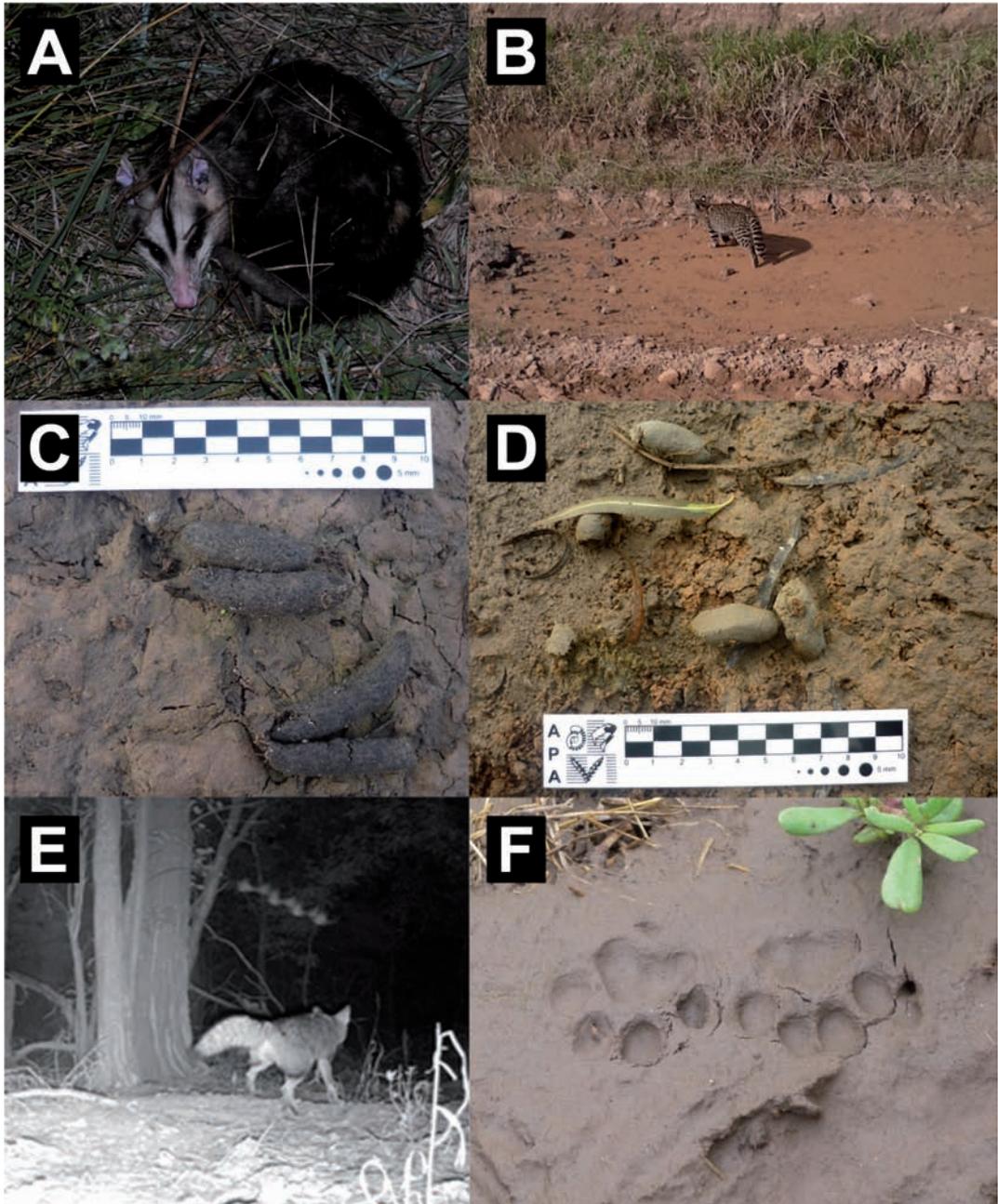


Figura 3. Algunos indicios de presencia de las especies analizadas en este trabajo: **A.** observación directa de *Didelphis albiventris*; **B.** observación directa de *Leopardus geoffroyi*; **C.** fecas de *Myocastor coypus*; **D.** fecas de *Hydrochoeris hydrochaeris*; **E.** imagen obtenida por fototrampeo de *Pseudalopex gymnocercus*; **F.** huellas de *Leopardus geoffroyi*.

2006). Se utilizaron cámaras WILDVIEW® modelo TGLX8IR. Las cámaras se programaron para que funcionaran las 24 horas y para tomar una secuencia de tres fotos por cada minuto al detectar movimiento.

ABUNDANCIA RELATIVA

Para estimar el índice de abundancia relativa, un grupo de huellas o fecas, una cueva o madriguera, se toman como un indicio o rastro, de manera que la abundancia relativa se mide en número de indicios/kilómetros recorridos (Rabinowitz, 2003; Berduc *et al.*, 2010). La identificación y evaluación de las huellas ha sido usada como un índice de abundancia, sobre todo para especies de difícil visualización o captura (Wilkie y Finn, 1990; Stander *et al.*, 1997; Palacios, 2007).

RESULTADOS

Se obtuvieron indicios de presencia de ocho especies comprendidas en ocho familias y cuatro órdenes. Incluidos en este conteo total encontramos una especie de marsupial, un edentado, cuatro carnívoros y dos roedores: *Didelphis albiventris* Lund 1840, *Chaetophractus villosus* (Desmarest, 1804), *Pseudalopex gymnocercus* (Fischer, 1814), *Leopardus geoffroyi* (d'Orbigny y Gervais, 1844), *Conepatus chinga* (Molina, 1782), *Galictis cuja* (Molina, 1782), *Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766 y *Myocastor coypus* (Molina, 1782) (Tabla 1). El 62% de las especies presentes en el área de estudio fueron registradas a través de observaciones directas. Un total de 5 especies fueron registradas a través de cámaras trampa.

La determinación de presencia a partir de signos de actividad (huellas, fecas y

Tabla 1. Mamíferos registrados en el área de estudio, desde enero de 2011 hasta septiembre de 2012, y métodos utilizados para su detección. En la última columna, se detallan las categorizaciones de conservación a nivel nacional (Ojeda *et al.*, 2012) y a nivel provincial (Pautasso, 2008): LC, preocupación menor, VU, vulnerable, NA, no amenazadas, NT, casi amenazado.

Familia	Nombre vulgar	Registros directos	Registros indirectos	Trampas fotográficas	Entrevistas	Categoría nacional	Categoría provincial
DIDELPHIMORPHIA							
Didelphidae							
<i>Didelphis albiventris</i>	Comadreja overa	x	x	x	x	LC	NA
CINGULATA							
Dasypodidae							
<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo	x	x	x	x	LC	NA
CARNIVORA							
Canidae							
<i>Pseudalopex gymnocercus</i>	Zorro pampeano	x	x	x	x	LC	NA
Felidae							
<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato montés	x	x	x	x	LC	NA
Mephitidae							
<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino común		x		x	LC	NA
Mustelidae							
<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor		x		x	VU	NA
RODENTIA							
Hydrochoeridae							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Carpincho		x		x	NT	VU
Myocastoridae							
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	x	x	x	x	LC	NA

Tabla 2. Índice de abundancia relativa para los mamíferos nativos medianos y grandes registrados en el paraje "El Espinillo". Tipo de rastro: F, Fecas; Hu, Huellas; Ob, Observación Directa; Cm, Cueva/madriguera; Re, Referencia Local; Fo, Fotografiado. Distancia recorrida en todos los casos: 54 km.

Especies	Tipos de rastros	Nº de indicios	Índice de abundancia relativa
<i>Didelphis albiventris</i>	F, Hu, Re, Fo	20	0,37
<i>Chaetophractus villosus</i>	Cm, Fo, Re	6	0,11
<i>Pseudalopex gymnocercus</i>	Hu, Ob, Re, Fo	26	0,48
<i>Leopardus geoffroyi</i>	Hu, F, Ob, Fo	15	0,27
<i>Conepatus chinga</i>	Hu, Cm, Re	4	0,07
<i>Galictis cuja</i>	Hu, Ob, Re	7	0,12
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Hu, F, Re	4	0,07
<i>Myocastor coypus</i>	Hu, F, Cm,	10	0,18

señales) permitió obtener información del total de las especies registradas para el área.

De acuerdo a la abundancia relativa de las especies registradas, el zorro pampa (*Pseudalopex gymnocercus*) con un valor de ocurrencia de 0.48 ind/km y en menor medida *Didelphis albiventris* con 0.37 ind/km fueron las especies que presentaron mayor abundancia relativa, mientras que los menores valores están dados por el zorrino común (*Conepatus chinga*) y el carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) con un índice de abundancia de 0.07 ind/km para cada una. El único felino registrado en el área *Leopardus geoffroyi* presentó una abundancia relativa de 0.27 ind/Km. (ver Tabla 2).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De las metodologías utilizadas, las entrevistas a pobladores locales y el rastreo de signos y señales fueron las más eficaces ya que pudieron demostrar la existencia de la totalidad de especies muestreadas. Cabe destacar que aunque las entrevistas son ampliamente utilizadas como método de apoyo para el estudio de fauna silvestre, la confiabilidad de los resultados es siempre cuestionada (e.g. Hellier *et al.*, 1999; Handawela, 2001; Gaidet *et al.*, 2003; Zapata-Ríos, 2006). Basándose en nuestros resultados, considerando que 100% de las especies fueron confirmadas por otros métodos, pode-

mos mencionar que la utilización de signos de actividad es una metodología valiosa para estimar la presencia de mamíferos, más aún cuando se sabe de antemano que las especies de interés son nocturnas, crípticas o de difícil captura.

La riqueza específica fue superior a la descripta anteriormente para el sur de la provincia de Santa Fe (Pautasso, 2008), pudiendo establecer los primeros registros de *H. hydrochaeris*, especie no descripta para la cuenca del río Carcarañá. Esta especie está incluida en la categoría NT (casi amenazado) a nivel nacional (Ojeda *et al.*, 2012) y vulnerable para la provincia debido a su número poblacional, distribución geográfica u otros factores (Pautasso, 2008). Situación similar se presenta con *G. cuja*, especie categorizada como vulnerable a nivel nacional (Ojeda *et al.*, 2012). Otros mamíferos como *L. geoffroyi* se presentan como LC (preocupación menor) a nivel nacional (Ojeda *et al.*, 2012). Esta especie ha sido incluida como una especie casi amenazada a nivel global (UICN, 2011). Podría verse afectada por el avance agropecuario en las regiones del Espinal, Chaco y Pampas (Castillo *et al.*, 2008), por lo cual Aprile *et al.* (2012) recomiendan monitorear las tendencias de esta especie para un mejor conocimiento de su abundancia en estas regiones. En este trabajo, *L. geoffroyi* presentó el tercer registro de abundancia relativa, por debajo de *P*

gymnocercus y *D. albiventris* (ver Tabla 2). Los ambientes arbolados le proporcionan a este felino las características adecuadas para depositar sus heces en bosteaderos, posiblemente utilizados como herramientas de marcación territorial (Johnson y Franklin, 1991; Yanosky y Mercolli, 1994; Vuillermoz y Sapoznikow, 1998; Pereira *et al.*, 2005). Además, la presencia de especies arbóreas tendría gran importancia durante el período reproductivo debido a la tendencia de la especie a utilizar troncos huecos y reparados para parir y criar a sus cachorros (Ximénez, 1975; Nowell y Jackson, 1996; Pereira *et al.*, 2005).

El resto de los mamíferos muestreados en el área se presentan en la categoría nacional como preocupación menor (Ojeda *et al.*, 2012). En este sentido los mamíferos, aunque presenten riesgo mínimo de amenaza, muestran diferentes niveles de sensibilidad, dependiendo de sus requerimientos de espacio, de sus necesidades de alimentación y de su comportamiento ante los cambios de paisajes producto de la antropización. Esto los hace potencialmente vulnerables para esta región de la provincia. Estudios previos permitieron demostrar además los marcados contrastes de la mastofauna del lugar en relación a la existente en la uniformidad del paisaje circundante (tierras de cultivo), a través del análisis de similitud faunística entre ambas unidades ambientales (Rimoldi *et al.*, 2012). Es decir, los ambientes cultivados circundantes muestran una fisonomía totalmente distinta a los ambientes boscosos de la ribera del río Carcarañá, lo cual afecta a la composición faunística mostrando diferencias marcadas en la riqueza específica entre ambos ambientes. Por ejemplo, para una zona aledaña al área del estudio, Rimoldi *et al.* (2012) mostraron que en los relictos de Espinal se hallaron once especies de mamíferos nativos, mientras que para las tierras de cultivo sólo se hallaron cinco especies. Esto denota una importancia de las áreas forestadas como refugio, dato ya observado en la vecina provincia de Entre Ríos (Udrizar Saathier *et al.*, 2008; Berduc *et al.*, 2010).

La presente contribución demuestra la importancia que cumplen los relictos de bosque xerófilo que aún existen para la mastofauna nativa en un área netamente agrícola. Sin embargo, el avance de las áreas de cultivo en los últimos años, podría contribuir a reducir las áreas estudiadas en este trabajo, por lo cual se recomienda el desarrollo de acciones encaminadas a incrementar las investigaciones en especies claves, amenazadas y de relevancia ecológicas presentes en el lugar, con el fin de incorporar estrategias eficaces en las propuestas de conservación que conduzcan al manejo sostenido de los recursos en la región.

AGRADECIMIENTOS

A los pobladores rurales, quienes desinteresadamente brindaron toda información referida a la temática tratada. Además, deseamos expresar un cordial agradecimiento a los revisores anónimos que contribuyeron enormemente a la mejora del presente trabajo.

LITERATURA CITADA

- Acosta, G. y Simonetti, J. 1999. Guía de huellas de mamíferos del bosque templado chileno. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 48: 19-27.
- Aprile, G., Cuyckens, E., De Angelo, C., Di Bitetti, M., Lucherini, M., Muzzachiodi, N., Palacios, R., Paviolo, A., Quiroga, V. y Soler, L. 2012. Familia: Felidae. En: R. A. Ojeda, V. Chillo y G. B. Díaz Isenrath (eds.), Libro Rojo, Mamíferos Amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM), Buenos Aires, pp. 92-101.
- Arturi, M. 2006. Situación ambiental en la Ecorregión Espinal. En: A. D. Brown, U. Martínez Ortíz, M. Acerbi y J. Corcuera (eds.), Situación Ambiental Argentina 2005. Editorial Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, pp. 240-246.
- Becker, M. y Dalponte, J. 1991. Rastros de mamíferos silvestres brasileños: una guía de campo. Universidad de Brasilia, Brasilia, Brasil, 180 pp.
- Benaglia, A., Biasatti, N. y Romano, M. 1999. Las variaciones del ambiente y su influencia sobre la biodiversidad en El Espinillo, Santa Fe, Argentina. Relaciones entre la avifauna y la vegetación. UNR Ambiental, 3: 63-72.
- Bó, M. S., Isacc, J. P., Malizia, A. I. y Martínez, M. M. 2002. Lista comentada de los mamíferos de

- la reserva de biósfera Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 9(1): 5-11.
- Brown, A. 2009. Bosques Nativos de Argentina. ¿Seguimos lamentando lo perdido o vemos que hacemos con lo que tenemos? Congreso Forestal Mundial 2009, Buenos Aires, 6 pp.
- Bucher, E. H. 1997. Documento base para el taller Regional Centro: provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. Estrategia Nacional de la Biodiversidad Argentina Proyecto ARG/96/G31, Córdoba, Argentina, 15 pp.
- Burkart, R., Del Valle Ruiz, L., Daniele, C., Natenzon, C., Ardura, F. y Balabusic, A. 1994. El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la Argentina. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires, Argentina, 129 pp.
- Cabrera, A. L. 1953. Esquema fitogeográfico de la República Argentina. *Revista del Museo de La Plata*, nueva serie 8: 87-168.
- Cabrera, A. L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. ACME, Buenos Aires, Argentina, Tomo II, Fascículo 1, 85 pp.
- Canevari, M. y Vaccaro, O. 2007. Guía de Mamíferos del Sur de América del Sur. Ed. L.O.L.A., Buenos Aires, Argentina, 413 pp.
- Castillo, D., Luengos Vidal, E., Lucherini, M. y Casanave, E. 2008. First report on the geoffroy's cat in a highly modified rural area of the argentine pampas. *Cat news*, 49: 27.
- Dillon, A. y Kelly, M. J. 2008. Ocelot home range, overlap and density: comparing radiotelemetry with camera trapping. *Journal of Zoology*, 275: 391-398.
- Dinerstein, E., Olson, D. M., Graham, D., Webster, A. L., Primm, S. A., Bookbinder, M. P. y Ledec, G. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y El Caribe. Banco Mundial, WWF, Washington, EEUU, 135 pp.
- Fox, B. y Fox, M. 2000. Factors determining mammal species richness on habitat islands and isolates: habitat diversity, disturbance, species interactions and guild assembly rules. *Global Ecology and Biogeography*, 9: 19-37.
- Gaidet, N., Fritz, H. y Nyahuma, C. 2003. A participatory counting method to monitor populations of large mammals in non-protected areas: a case study of bicycle counts in the Zambezi Valley, Zimbabwe. *Biodiversity Conservation*, 12: 1571-1585.
- Gallina Tessaro, S. y López González, C. (eds.). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétano, México, Vol. I, 377 pp.
- Guzmán, L. y Camargo, S. 2004. Importancia de los rastros para la caracterización del uso de hábitad de mamíferos medianos y grandes en el bosque los Mangos (Puerto López, Meta, Colombia). *Acta Biologica Colombiana*, 9(1): 11-22.
- Handawela, J. 2001. Towards a methodology to test indigenous knowledge. *Compas*, 4: 44-46.
- Hellier, A., Newton, A. y Gaona, S. 1999. Use of indigenous knowledge for rapidly assessing trends in biodiversity: a case study from Chiapas, Mexico. *Biodiversity Conservation*, 8: 869-889.
- Johnson, W. E. y Franklin, W. L. 1991. Feeding and spatial ecology of *Felis geoffroyi* in southern Patagonia. *Journal of Mammalogy*, 72(4): 815-820.
- Lewis, J. P. 1981. La vegetación de la provincia de Santa Fe. *GAEA*, 9: 121-148.
- Lewis, J. P. y Collantes, M. B. 1973. El Espinal Periestépico. *Ciencia e Investigacion*, 29: 360-377.
- Lewis, J. P., Collantes, M. y Pire, E. F. 1976. La vegetación de la provincia de Santa Fe. III. Las comunidades vegetales del departamento San Lorenzo. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 17: 219-237.
- Maffei, L. y Noss, A. J. 2008. How small is too small? Camera trap survey areas and density estimates for ocelots in the Bolivian Chaco. *Biotropica*, 40: 71-75.
- Martínez, O., Rechberger, J., Vedia, J. y Thiebault, M. 2008. Mamíferos medianos y grandes de la serranía de Aguaraque, Tarija, Bolivia. *Mastozoología Neotropical*, 15(2): 335-349.
- Moggia, L. 1997. Lista de mamíferos de la provincia de Santa Fe., En: Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas. Gobierno de la provincia de Santa Fe, APN, Asoc. coop. de la EZE, Santa Fe, Argentina, pp. 134-141.
- Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L. y Urios, V. 2011. Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical*, 59(1): 373-383.
- Muzzachiodi, N. y Sabbatini, R. A. 2002. La mastofauna como indicador de conservación del bosque nativo en un área protegida de Entre Ríos. *Revista Científica Agropecuaria*, 6: 5-15.
- Nowell, K. y Jackson, P. 1996. Wild Cats. Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Cat Specialist Group, Gland, Switzerland.
- Ojeda, R. A., Chillo, V. y Díaz Isenrath, G. B. 2012. Libro Rojo, Mamíferos Amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM), Buenos Aires, Argentina, 257 pp.
- Palacios, R. 2007. Manual para Identificación de Carnívoros Andinos. Guía de campo. Alianza Gato Andino, Córdoba, Argentina, 40 pp.
- Pautasso, A. 2008. Mamíferos de la provincia de Santa Fe. Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales «Florentino Ameghino», 13(2): 1-248.

- Pereira, J. A., Varela, D. M. y Raffo, L. 2005. Relevamiento de los felinos silvestres en la región del Parque Nacional Pre-Delta (Entre Ríos, Argentina). *FACENA* 21: 69-77.
- Pinto De Sá Alves, L. C. y Andriolo, A. 2005. Camera traps used on the mastofaunal survey of Araras Biological Reserve, IEF-RJ. *Revista Brasileira Zootecias*, 2(7): 231-246.
- Poiani, K., Merrill, M. y Chapman, K. 2001. Identifying conservation-priority areas in a fragmented Minnesota landscape based on the umbrella species concept and selection of large patches of natural vegetation. *Conservation Biology*, 15: 513-522.
- Rabinowitz, A. 2003. Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre. Editorial FAN (Fundación Amigos de la Naturaleza), Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 327 pp.
- Rimoldi, P. G., Noriega, J. I. y Curti, M. G. 2012. Riqueza específica de la mastofauna nativa en dos unidades ambientales de la cuenca media del río Carcarañá (Provincia de Santa Fe). II Congreso Latinoamericano de Mastozoología y XXV Jornadas Argentinas de Mastozoología, Buenos Aires, libro de Resúmenes, pp. 237-238.
- Rumiz, D., Eulert, C. y Arispel, C. 1998. Evaluación de la diversidad de mamíferos medianos y grandes en el Parque Nacional Carrasco (Cochabamba - Bolivia). *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 4: 77-90.
- Silveira, L., Jacomo, A. y Diniz-Filho, J. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation*, 114: 351-355.
- Smith, W., Solow, A. y Chu, C. 2000. An index of the contribution of spatial community structure to the species-accumulation curve. *Ecology*, 81: 3233-3236.
- Soisalo, M. K. y Cavalcanti, S. M. C. 2006. Estimating the density of a jaguar population in the Brazilian Pantanal using camera-traps and capture-recapture sampling in combination with GPS radio-telemetry. *Biological Conservation*, 129: 487-496.
- Soriano, A., León, R. J. C., Sala, O. E., Lavado, R. S., Deregibus, V. A., Cahupé, M. A., Scaglia, O. A., Velázquez, C. A., Lemcoff, J. H. 1992. Río de la Plata grasslands. En: R. T. Coupland (ed.), *Ecosystems of the World. Natural Grasslands*. Elsevier, New York, EEUU, pp. 364-407.
- Stander, P. E., Ghau, I. I., Tsisaba, D., Oma, I. I. y Iui, I. I. 1997. Tracking and the interpretation of spoor: a scientifically sound method in ecology. *Journal of Zoology*, 242: 329-341.
- Udrizar Sauthier, D. E., Abba, A. M., Bender, J. B. y Simon, P. M. 2008. Mamíferos del Arroyo Perucho Verna, Entre Ríos, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 15: 75-84.
- IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 01 August 2013.
- Venecio, M. 2007. La Recarga Natural al Acuífero Libre y su Vinculación con la Variabilidad Climática Regional. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina, 190 pp.
- Viglizzo, E., Frank, F. y Carreño, L. 2006. Situación Ambiental en las Ecorregiones Pampa y Campos y Malezales. En: A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (eds.), *La situación Ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina, pp. 261-278.
- Villalba, R. y Yanosky, A. 2000. Guía de huellas y señales: Fauna Paraguaya. Fundación Moisés Bertoni/Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Asunción, Paraguay, 200 pp.
- Voss, R. S. y Emmons, L. H. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 230: 1-115.
- Voss, R. S., Lunde, D. P. y Simmons, N. B. 2001. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna, part 2: nonvolant species. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 263: 1-236.
- Vuillermoz, P. y Sapoznikow, A. 1998. Hábitos alimenticios y selección de presas de los carnívoros medianos en la Reserva de Vida Silvestre «Campos del Tuyú». *Fundación Vida Silvestre Argentina, Boletín Técnico N° 44*, 54 pp.
- Wilkie, D. S. y Finn, J. T. 1990. Slash-burn cultivation and mammal abundance in the Ituri Forest, Zaire. *Biotropica*, 22: 90-99.
- Yanosky, A.A. y Mercolli, C. 1994. Notes on the ecology of *Felis geoffroyi* in northeastern Argentina. *American Midland Naturalist*, 132(1): 202-204.
- Zapata-Ríos, G., Araguillín, E. y Jorgenson, J. 2006. Caracterización de la comunidad de mamíferos no voladores en las estribaciones orientales de la Cordillera del Kutukú, Amazonía Ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical*, 13(2): 227-238.