

# Papéis Avulsos de Zoologia

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

Volume 54(23):329-340, 2014

[www.mz.usp.br/publicacoes](http://www.mz.usp.br/publicacoes)

[www.revistas.usp.br/paz](http://www.revistas.usp.br/paz)

[www.scielo.br/paz](http://www.scielo.br/paz)

ISSN impresso: 0031-1049

ISSN on-line: 1807-0205

## PRESENCIA DE *HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS* (HYDROCHOERIDAE, RODENTIA, MAMMALIA) EN LA CUENCA DEL RÍO CARCARAÑÁ, SANTA FE, ARGENTINA. COMENTARIOS ACERCA DE SU CONSERVACIÓN Y BIOGEOGRAFÍA EN ARGENTINA

PABLO G. RIMOLDI<sup>1</sup>

NICOLAS R. CHIMENTO<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*Capybara* (*Hydrochoerus hydrochaeris*) is the world largest rodent and a typical mammal of the phytogeographical provinces of Pampa and Espinal, inhabiting the eastern sector of the same. These regions have been categorized by the World Wildlife Foundation (WWF) as “critically/endangered/threatened” and are assigned the highest priority level of conservation as a result of habitat destruction, overexploitation, pollution and introduction of exotic species. The capybara has a marked preference for environments with permanent water where the marsh vegetation provides food and shelter. Thus, both water bodies as associated vegetation is critical to the prevalence of populations of capybaras in a given environment. In Santa Fe province, records are not very abundant, registering until now about 33 points based on collected and observed specimens, most located in the center and north of the province. The aim of this contribution is to present new records of capybara in Carcarañá river basin (south of Santa Fe province), and its association with some climatic-environmental variables, and evaluate the distribution of this species. Finally, we discussed the possible expansion or migration of this species to the west of Santa Fe and Buenos Aires provinces.

KEY-WORDS: Espinal; Expansion; Water bodies; Santa Fe; Córdoba; Buenos Aires.

### INTRODUCCIÓN

Los pastizales pampeanos son uno de los ecosistemas naturales más modificados por el hombre del mundo (Soriano *et al.*, 1992; Bilenca & Miñaro, 2004). De acuerdo al *status* de conservación la Región Pampeana ha sido categorizada por la World Wildlife Foundation (WWF) como área “en peligro crítico/amenazada”, 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, parti-

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

<sup>2</sup> Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”. Av. Ángel Gallardo 470 (C1405DJR), Buenos Aires, Argentina. E-mail: nicochimento@hotmail.com

cularmente, 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). Por este motivo, la WWF ha asignado a esta última ecorregión como “en peligro crítico/amenazada”, al igual que la ecorregión Pampas.

Los mamíferos presentan diferentes niveles de sensibilidad a esta alteración, dependiendo de sus requerimientos de espacio, sus necesidades de alimentación y su comportamiento ante los cambios de paisajes producto de la antropización (e.g., Fox & Fox, 2000; Smith *et al.*, 2000; Poiani *et al.*, 2001; Abba *et al.*, 2007).

*Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) es el roedor actual más grande del mundo y uno de los mamíferos típico de estas subregiones, habitando todo el sector Este de las mismas (Cabrera & Yepes, 1940; Emmons & Feer, 1997). Este mamífero presenta una preferencia marcada por los ambientes con abundancia de cuerpos de agua, por lo cual suele hallársele en cuencas de ríos y pantanos, de lugares húmedos donde la vegetación palustre le proporciona alimento y refugio (Cabal *et al.*, 1983). La utilización de la vegetación como refugio es uno de los aspectos que diferencia al carpincho de sus parientes caviomorfos simpátricos, como el Coipo (*Myocastor coypus*), la vizcacha (*Lagotomus maximus*) y el tucu-tuco (*Ctenomys* spp.), entre otros, los cuales construyen sus propios refugios utilizando la vegetación y el sustrato (Cabal *et al.*, 1983). Adicionalmente, los carpinchos se encuentran adaptados de tal forma al ambiente acuático que pueden permanecer varios minutos sumergidos, siendo un excelente nadador, copulando y criando sobre los cuerpos de agua, y utilizándolos también para refrescarse y escapar de los depredadores (MacDonald, 1981; Ojasti, 1993). De esta forma, tanto los cuerpos de agua como la vegetación asociada es determinante para la prevalescencia de poblaciones de carpinchos en un ambiente determinado (MacDonald, 1981).

La distribución natural del carpincho en Argentina abarca las provincias de Misiones (que correspondería a la subespecie *H. hydrochaeris dabbenei*), Jujuy, Salta, Santiago del Estero, Formosa, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos y Buenos Aires (correspondientes a la subespecie *H. hydrochaeris uruguayensis*) (Álvarez & Martínez, 2006). Sin embargo, ha sufrido alteraciones en los últimos decenios debido mayormente al avance de la agricultura y las forestaciones alóctonas, como ha sido detectado en las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos, donde se lo considera de especial atención (Muzzachiodi & Sabattini, 2002;

Leber & Kristensen, 2012). Además, desde la presencia del hombre en América, esta especie ha sido producto no sólo de fuente de alimento (Santiago, 2004; Bonomo *et al.*, 2011; Sartori & Pérez Jimeno, 2012, entre otros) sino también víctima de la caza comercial, lo que ha llevado actualmente a establecer un plan de aprovechamiento sustentable en Argentina (Ojasti, 1991; Álvarez, 2002; Bolkovic *et al.*, 2006).

Para la provincia de Santa Fe los registros no son muy abundantes, registrándose hasta la actualidad unos 33 puntos de colecta/observación, la gran mayoría ubicados en el centro y norte de la provincia, sobre los principales cauces, como el río Paraná (ver Pautasso, 2008). Puntualmente, los registros existentes para la especie en estudio en el sur de Santa Fe provienen de trabajos recientes como el de Pautasso (2008) que compila un registro, el cual corresponden al departamento Constitución (Reserva Municipal Parque del Sol). Sin embargo, es importante remarcar que particularmente en la cuenca del Río Carcarañá, no presenta ningún registro (Pautasso, 2008).

El objetivo de la presente contribución es presentar nuevos registros de presencia de *Hydrochoerus hydrochaeris* en la cuenca del río Carcarañá (sur de la provincia de Santa Fe) y su asociación con algunas variables climático-ambientales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El área corresponde a la cuenca del río Carcarañá en la provincia de Santa Fe, la cual limita al oeste con la provincia de Córdoba y al este con el río Paraná, al sur abarca parte de los departamentos de San Lorenzo y Caseros, y al norte abarca un pequeño territorio del departamento de San Jerónimo y gran parte de los departamentos de Iriondo y Belgrano. Abarca una superficie de 4.575 km<sup>2</sup> (Pasotti & Albert, 1995) y está emplazada entre los 32°26' y 33°20'S y los 62°04' y 60°36'W. El área forma parte de los departamentos Belgrano e Iriondo, al norte del río Carcarañá; y Caseros, San Lorenzo y General López al sur del mismo. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 14°C y los 20°C, con la mayor parte de las precipitaciones concentradas en primavera y verano. La precipitación anual sobre la región tiene un promedio de 970 mm y está distribuida mediante isohietas con orientación de norte a sur, con el máximo en la región oriental y el mínimo hacia el oeste (Coronel & Sacchi, 2006). Actualmente la cobertura vegetal dominante es una matriz de cultivos, principalmente soja y maíz.

Diferentes limitantes edáficas y geomorfológicas favorecen la presencia de otras comunidades vegetales discontinuas y en proceso de retracción, como las comunidades halófilas del tipo espartillar y praderas saladas, pajonales diversos y comunidades boscosas restringidas a barrancas (Lewis, 1981; Silva, 2003; Oakley *et al.*, 2006).

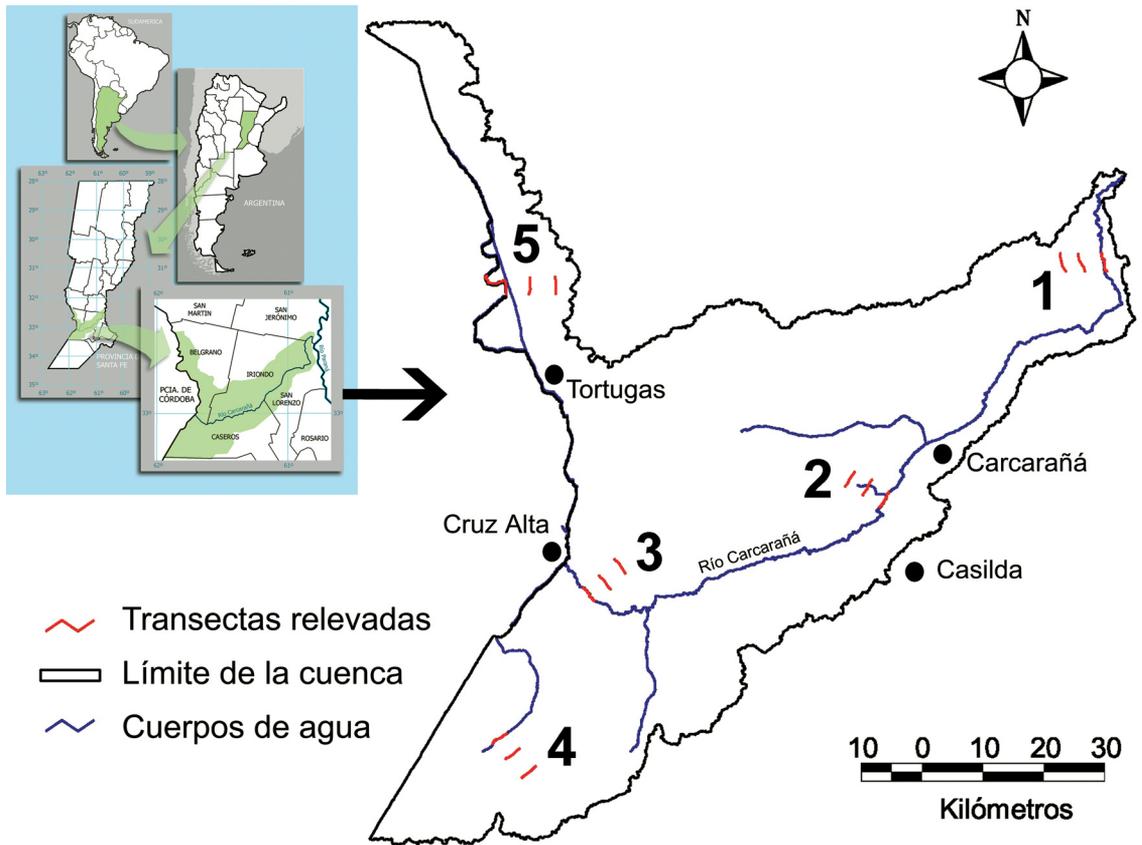
**Selección de sitios de muestreo**

Dentro de la cuenca se establecieron cinco zonas de muestreo (distantes entre sí por 50 km), tanto sobre la margen del río Carcarañá como de sus tributarios (ver Fig. 1). Cada zona para este trabajo tomó como nombre de referencia el de la localidad más próxima. De esta manera, los nombres quedaron establecidos para cada zona de muestreo como: 1) Zona Oliveros (ZO) (32°34'30"S, 60°54'11"O), 2) Zona Berreta (ZB) (32°53'48"S, 61°16'24"O), 3) Zona Villa Eloísa (ZVE) (33°01'54"S, 61°42'45"O), 4) Zona Berabevú (ZBe) (33°21'09"S, 61°51'09"O) y 5) Zona Montes

de Oca (ZMO) (32°35'22"S, 61°50'37"O) (Fig. 1). Estos sectores fueron definidos con el objetivo de obtener una buena representación de la extensión total del cauce principal y sus tributarios. A partir de esto se establecieron tres transectas de 3 km de longitud en cada zona de estudio, teniendo en cuenta que se emplace sobre la margen del río/tributario, y con un ancho variable entre las mismas hasta la distancia límite de detectabilidad (Gallina Tessaro & López González, 2011), la cual nunca superó los 50 metros. De esta forma la metodología utilizada se basó en recorridos estandarizados de transectas lineales en busca de signos de actividad (Wallace, 1999; Rabinowitz, 2003; Pardini *et al.*, 2004; Aranda, 2012).

**Colecta de datos**

Los trabajos de campo se realizaron durante dos años consecutivos (2011-2012), de manera estacional (otoño, invierno, primavera y verano), con una periodicidad de dos días al mes. Se utilizó como metodo-



**FIGURA 1:** Detalle de la cuenca del río Carcarañá en la provincia de Santa Fe (Argentina). Se indican algunas localidades de referencia y los sitios donde se realizaron las transectas: 1, Zona Oliveros (32°34'30"S, 60°54'11"O); 2, Zona Berreta (32°53'48"S, 61°16'24"O); 3, Zona Villa Eloísa (33°01'54"S, 61°42'45"O); 4, Zona Berabevú (33°21'09"S, 61°51'09"O); 5, Zona Montes de Oca (ZMO) (32°35'22"S, 61°50'37"O).

gía el relevamiento de evidencias indirectas (huellas y fecas) y colecta de información a partir de evidencias directas (avistamientos). Los recorridos en las transectas se realizaron a pie, durante las horas diurnas y a una velocidad promedio de un km/h, llevándose a cabo durante un día para cada zona. Se totalizaron de esta forma 40 días de trabajo de campo y un esfuerzo de muestreo total de 120 km recorridos en las cuatro unidades ambientales propuestas. Para analizar si existían diferencias significativas entre años, estaciones y ambientes se utilizó la prueba de Chi-Cuadrado.

### Abundancia relativa

Con la información obtenida fue calculado un índice de abundancia relativa como el número de indicios de la especie encontrados, dividido por la distancia recorrida por el observador en kilómetros (Carrillo *et al.*, 2000; Naranjo, 2000; Navarro, 2005; Mathot & Doucet, 2006; Aranda, 2012).

### Análisis espacial

Para establecer asociaciones entre los registros de presencia de *H. hydrochaeris* con distintas variables climático-ambientales se generó un sistema de información geográfica para integrar la información de diversas fuentes. Se utilizaron imágenes satelitales Landsat TM 5 del 28 de marzo de 2011 para la generación de mapas y la escala de abordaje fue de 1:100.000. Las imágenes satelitales se obtuvieron del Centro de Distribución de Datos del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2011). Se utilizó el sistema de referencia de coordenadas Gauss-Krüger (Faja 5) definido por POSGAR WGS84. A la imagen se le realizó una corrección geométrica con un polinomio de primer grado y 40 puntos de control. El RMS (error cuadrático medio) del proceso de corrección geométrica fue de 0,7 píxeles.

### Generación de mapa de cobertura de suelo

Para la identificación de unidades de vegetación se realizó una clasificación no supervisada (Chuvieco, 2010) con 15 clases. Posteriormente se procedió a asignar cada una de las clases generadas a las diferentes unidades de vegetación y ambiente en base a las características espectrales de la imagen. Para la correcta asignación se utilizó información propia de terreno e imágenes de alta resolución disponibles desde Google

Earth. Estas clases fueron luego reagrupadas en base a los datos relevados en terreno (Moizo, 2007). En este proceso, las distintas clases espectrales pudieron ser reasignadas a alguna de las cuatro unidades ambientales propuestas por distintos autores (Lewis, 1981; Silva, 2003; Oakley *et al.*, 2006) para el sur de la provincia de Santa Fe: 1) comunidades halófilas del tipo espartillares y praderas saladas ralas o empobrecidas; 2) bosques xerófilos ribereños; 3) tierras de cultivo; 4) ambientes urbanos y periurbanos. Para la validación se realizó un sorteo de 100 puntos al azar y estos fueron corroborados mediante información de campo y fuentes de mayor resolución espacial, obteniendo una exactitud en el mapa de coberturas del 90%.

### Mapas de distancias

Se incorporó información geoespacial en formato vectorial de diversas fuentes, tales como el Instituto Geográfico Nacional (IGN) e Instituto Nacional del Agua (INA) a fin de poder obtener información correspondiente a cursos de agua, caminos, lagunas y localidades presentes en la cuenca del río Carcarañá en la provincia de Santa Fe. El modo de representación vectorial permitió localizar a las entidades geoespaciales por sus límites perimetrales. De esta forma se pudo obtener información como resultado de medir distancias euclidianas entre las distintas entidades. En este caso la distancia entre los puntos de presencia de la especie en estudio y el camino, curso de agua, laguna y localidad más cercana.

### Generación de variables derivadas del SRTM

Uno de los elementos básicos de cualquier representación digital de la superficie terrestre son los Modelos Digitales de Terreno (MDT). Se denomina así al conjunto de capas que representan distintas características de la superficie terrestre derivadas de una capa de elevaciones, a la que se denomina Modelo Digital de Elevaciones (MDE) (Felicísimo, 1994). En este caso fueron utilizados datos derivados del Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) de 30 metros para obtener el grado de la pendiente expresada en porcentaje y la altura sobre el nivel del mar (expresada en metros).

## RESULTADOS

En total se obtuvieron 16 evidencias indirectas de presencia de *Hydrochoerus hydrochaeris* en las localida-

des ZB y ZVE, mientras que en las demás zonas estudiadas (ZO, ZBe y ZMO) la presencia del carpincho fue registrada mediante entrevistas a pobladores (Fig. 2, ver también Apéndice), durante los años 2011-2012, encontrando rastros en todas las estaciones del año, tres (18,75%) en invierno, siete (43,75%) en otoño, cuatro (25%) en primavera y dos (12,5%) en verano. En el paraje “El Espinillo” (ZB) recientemente se ha dado a conocer la riqueza específica de un relicto de espinal sobre el río Carcarañá, donde se registró la presencia de *H. hydrochaeris* (Rimoldi *et al.*, 2013). Adicionalmente, Se encontraron diferencias significativas en la presencia de rastros de la especie entre estaciones (Chi-cuadrado = 3,5, gl = 1, P-Valor = 0,0613652) dado que el test de bondad de ajuste a una distribución uniforme arroja P-Valor inferior a 0.10, de esta manera se puede rechazar con un nivel de confianza del 90% la hipótesis de ajuste a una distribución uniforme discreta.

*Hydrochoerus hydrochaeris* fue registrado en una de las cuatro unidades ambientales muestreadas: Bosque xerófilo.

El esfuerzo de muestreo total para bosque xerófilo fue de 48 km, lo que arroja una abundancia relativa para esta especie de 0,33 rastros/km.

Con respecto a las estaciones del año, se hallaron rastros en todas, sin embargo la mayor prevalencia se obtuvo en otoño (43,75%).

Desde el punto de vista del análisis espacial, la totalidad de los registros (Tabla 1) de *H. hydrochaeris* se presentaron a menos de 50 m (42,42 de media) de algún curso de agua, donde el 50% se presentó a 36,21 m (RQ = 12,42). Con respecto a la distancia a localidades, la totalidad de los registros se presentaron a más de 1900 m de la localidad más próxima, encontrándose el 50% de los registros a 3890 m o más (RQ = 881,338). De forma similar es lo ocurrido con la distancia a caminos, donde la totalidad de los registros se presentaron a distancias iguales o superiores de los 1000 m, con un promedio de 1045,79 m (DS = 20,07). Los registros se presentaron entre los a una altura promedio de 54 m (DS = 8,8), mientras que el 50% de los registros se presentaron con un grado de pendiente de 0,92% (RQ = 0,38).



FIGURA 2: Registros de Carpincho (*H. hydrochaeris*) en la cuenca del río Carcarañá, provincia de Santa Fe, Argentina. A-C, huellas; D, fecas.

**TABLA 1:** Datos del análisis espacial para cada evidencia registrada de *Hydrochoerus hydrochaeris* en la cuenca del río Carcarañá (Santa Fe, Argentina). Todos los datos excepto la pendiente están expresados en metros. **M.S.N.M.:** altura sobre el nivel del mar; **DIS\_AGUA:** distancia al curso de agua más próximo; **DIS\_CAMI:** distancia al camino más próximo; **DIS\_LOC:** distancia a la localidad más próxima; **PEND:** pendiente expresada en porcentaje.

	MSNM	DIS_AGUA	DIS_CAMI	DIS_LOC	PEND
Media	54,375	32,463	1045,79	3499,81	0,92975
Mediana	55,0	36,213	1042,43	3890,44	0,926
Varianza	79,05	195,879	403,193	690872,0	0,301128
DS	8,89101	13,9957	20,0797	831,187	0,548751
Error	2,22275	3,49892	5,01991	207,797	0,137188
Mínimo	44,0	0,0	1000,0	1980,91	0,37
Máximo	65,0	42,426	1067,08	4106,49	2,753
Rango	21,0	42,426	67,082	2125,59	2,383
P. cuartil	44,5	30,0	1030,0	3161,14	0,668
S. cuartil	63,0	42,426	1067,08	4042,48	1,0485
Rango Int.	18,5	12,426	37,082	881,338	0,3805

## DISCUSIÓN

Registros para la misma unidad ambiental relevada, el Bosque xerófilo, son propuestos por Pautasso (2008) para las ecorregiones del Espinal y Chaco (cuña boscosa y bajos submeridionales).

Asociada al río Carcarañá, esta unidad presentó registros de la especie para todas las estaciones del año. Aunque *M. coypus* puede ser un potencial competidor por los recursos (Parera, 2002) los registros de presencia de *H. hydrochaeris* se encontraron asociados al curso principal de agua (río Carcarañá) mientras que para *M. coypus* estuvieron restringidos a canales aledaños. Un patrón similar ha sido propuesto para otros mamíferos de hábitos y distribución similares entre sí (Galliez & Fernandez, 2012).

Sobre la base de la información editada, la especie estaría extinta en el norte de la ecorregión pampeana o presentando limitaciones marcadas (Adámoli *et al.*, 1988; Parera, 2002; Canevari & Vaccaro, 2007; Pautasso, 2008). En su geonemia no se incluye el sudeste de Córdoba, el sur de Santa Fe y el norte de la provincia de Buenos Aires (Parera, 2002; Canevari & Vaccaro, 2007; Pautasso, 2008). Sin embargo, en varias contribuciones se mapea a la especie como habitante de toda la provincia de Santa Fe e incluso el este de la provincia de Córdoba (Bolkovic *et al.*, 2006; Moreira *et al.*, 2013). Esto puede deberse a que se ha registrado la presencia de *Hydrochoerus hydrochaeris* en el noreste de Córdoba, lo que ha dado a suponer su presencia en el oeste de Santa Fe, para establecer una distribución continua entre estas dos provincias. Sin embargo, la población existente en el noreste de la provincia de Córdoba y sur de Santiago del Estero, no estaría distribuida de forma continua con las poblaciones de la provincia de Santa Fe y Chaco, por lo cual la especie presenta una

distribución disyunta en Argentina (Moreira *et al.*, 2013). Además, esta especie no había sido registrada previamente en ninguna localidad del oeste de Santa Fe ni el sudeste de Córdoba, y se encontraba restringida a los márgenes del Río Paraná y algunos de sus afluentes (Pautasso, 2008). Teniendo en cuenta que el carpincho estaría utilizando la cuenca del río Carcarañá para dispersarse hacia el oeste, la especie estaría cercana a ingresar al sector sudeste de la provincia de Córdoba. De esta manera, en el presente trabajo se evidencian cuales podrían ser las rutas de dispersión del carpincho desde la cuenca del Paraná hasta los principales ríos de Córdoba, provincia en la cual ha sido catalogado como “en peligro de extinción” (Miatello, 2007).

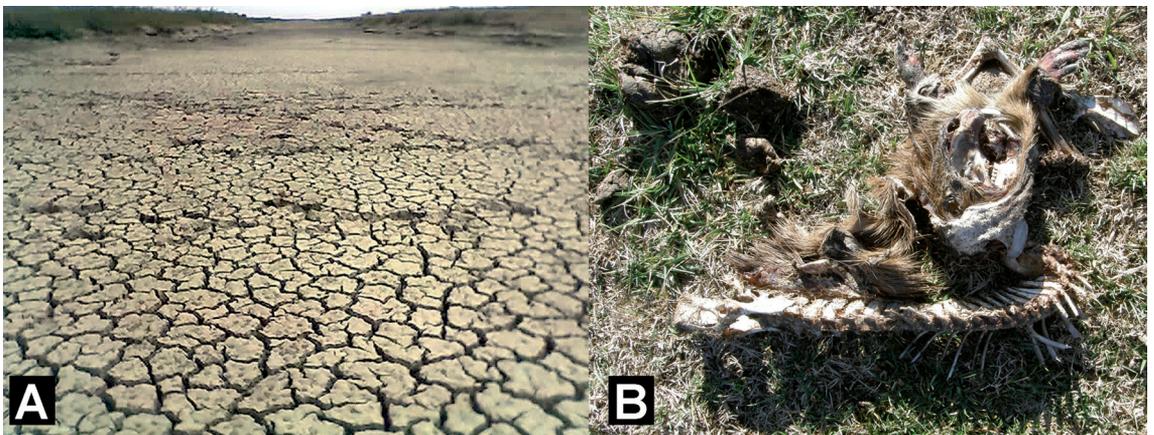
En general, esta especie se caracteriza por tener tres requerimientos indispensables para su supervivencia: (a) la disponibilidad de ambientes acuáticos – el agua es fundamental para satisfacer distintos requisitos de vida, como reproducción, termorregulación y protección –, (b) la presencia de áreas de forrajeo en las cercanías y (c) áreas secas para descanso y para abrigo de crías (Ojasti & Sosa Burgos, 1985; Quintana, 1999; Bolkovic *et al.*, 2006). A partir de estas condiciones distintos autores establecen un mapa de aptitud potencial de hábitat para el carpincho en la Argentina (Adámoli *et al.*, 1988; Bolkovic *et al.*, 2006). De éste se desprende que gran parte del territorio santafesino, incluida la cuenca en estudio presentan *limitaciones marcadas*, siendo la categoría más baja en aptitud propuesta por los autores. Teniendo en cuenta además que esta especie está clasificada como “Casi amenazada” (Ojeda *et al.*, 2012) a nivel nacional y “Vulnerable” a nivel provincial en Santa Fe (Pautasso, 2008) se refuerza la importancia que cumplen hoy los remanentes de bosques xerófilo que aún existen a orillas del río Carcarañá, los cuales estarían brindando las únicas

condiciones necesarias para la presencia de esta especie en un área altamente modificada, donde el carpincho aun parece no estar acostumbrado a la presencia humana, como sí ocurre en otros lugares altamente modificados por el hombre, como Sao Paulo, Brasil (Ferraz *et al.*, 2007). Ésto sin tomar en cuenta que los demás habitantes de estos ambientes, sobre todo aves, establecen una relación particular con el carpincho (MacDonald, 1981; Marcus, 1984; Tomazzoni *et al.*, 2005; Sazima, 2007), por lo cual la alteración de las mismas también alteraría la naturaleza del carpincho.

Hay que destacar que los registros de *H. hydrochaeris* se encontraron asociados a los cursos de agua, observación lógica debido a sus hábitos semiacuáticos (Macdonald, 1981) y lejos de los centros urbanos y caminos, lo cual podría indicar que esta especie está siendo afectada por la urbanización en Argentina. En este trabajo todos los registros fueron dados a menos de 50 metros del curso de agua, lo que podría estar indicando que existe fuerte presión antrópica en el lugar, ya que en otras áreas puede alejarse hasta 1 km cuando pastorea al atardecer (Ojasti, 1973; Quintana & Rabinovich, 1993; Quintana, 1996). Adicionalmente, aunque es un roedor normalmente diurno y nocturno (Parera, 2002; Wallace *et al.*, 2010) en la zona de muestreo nunca se lo ha visto de día, al parecer, adopta hábitos netamente nocturnos en las zonas donde es cazado intensamente (Emmons & Feer, 1997; Nowak, 1999). Los hábitos crepusculares y/o nocturnos para esta especie han sido asociados con su persecución para la caza, sobre todo en sitios cercanos a poblados (Moreira & MacDonald, 1997; Pautasso, 2008). Contrariamente, en lugares donde se lo observa de día, incluso confiado ante la presencia humana, es en general, donde se encuentra prohibida su caza (*e.g.*, estancias de la provincia de Santa Fe, Pautasso,

2008; Laguna Iberá, provincia de Corrientes, NRC *obs. pers.*). Por este motivo, es posible deducir que en la cuenca del río Carcarañá el carpincho podría estar siendo perseguido por los motivos antedichos, encontrando como refugio los ambientes boscosos riverenos de la cuenca. Estos ambientes boscosos se sumarían como refugio del carpincho a otros refugios previamente conocidos de la cuenca del río Paraná (Quintana, 2002; Pautasso, 2008). Además, es importante remarcar, que en algunas localidades de Brasil, el carpincho ha sido citado como perjudicial para ciertos cultivos, debido a que se ha adaptado a ciertos agroecosistemas, sobre todo por la ausencia de sus depredadores naturales (como el puma y el yaguararé) (Ferraz *et al.*, 2007), aunque también se han registrado casos de mortandad masiva debido a intoxicación con plaguicidas y herbicidas (Ferraz *et al.*, 2003; 2009; Massoia *et al.*, 2012). Estudios de impacto en la agricultura aún son escasos en Argentina. Sin embargo, tradicionalmente se ha estudiado bien su impacto en la vida humana, lo que ha llevado a propuestas para la domesticación y el uso sustentable de la especie (Ojasti, 1991).

A nivel biogeográfico, es posible que esta especie se encuentre en expansión en otras regiones, como se ha propuesto para ciertos sectores de Brasil (Verdade *et al.*, 2012), y también del sur de la provincia de Buenos Aires (Doumecq Milieu *et al.*, 2012; Leber & Kristensen, 2012). Sin embargo, se ha reportado que durante sequías marcadas pueden desplazarse varios cientos de metros (Pautasso, 2008), por lo cual, los registros extralimitales de la provincia de Buenos Aires también podrían deberse a desplazamientos productos de sequías marcadas que alteran sus sitios regulares, como se han detectado por lo menos en los últimos cinco años en el sector este de la provincia. Incluso, en algunos ambien-



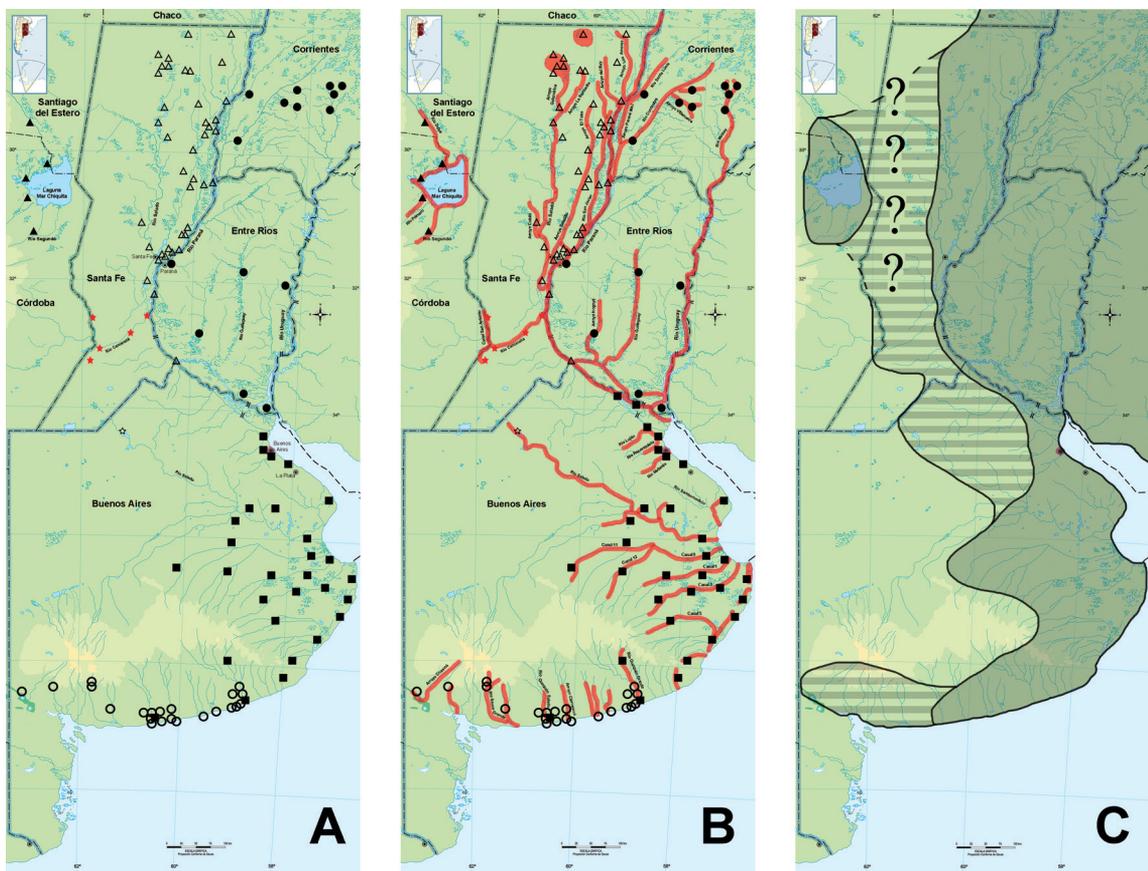
**FIGURA 3:** Fotos mostrando la sequía que afectó gran parte de la provincia de Buenos Aires durante los últimos 5 años. **A,** Foto mostrando el Canal 9 (Dolores, Buenos Aires, Argentina) el día 24 de enero de 2009, cuando se encontraba totalmente seco después de más de 60 años. **B,** Carcaza de carpincho adulto registrada en la rivera de un lago seco de la localidad de Dolores, el 9 de julio de 2009.

tes dulceacuícolas secos por las sequías se han detectado ejemplares adultos muertos en las riberas de los mismos (NRC *obs. pers.*, ver Fig. 3). Las sequías marcadas de los últimos años podrían haber alterado drásticamente los ambientes dulceacuícolas donde permanecían los carpinchos, provocando que estos últimos migraran a nuevas regiones e incluso se adentraran en ambientes salobres, donde tienen disponibilidad de agua permanente (ver Doumeq Milieu *et al.*, 2012).

## CONCLUSIÓN

En la cuenca del río Carcarañá, provincia de Santa Fe, se registró la presencia de *Hydrochoerus hydrochaeris* a través de todo su recorrido. Los registros

corresponden a todas las estaciones entre los años 2011 y 2012. Sin embargo, todos los registros directos fueron realizados en horarios nocturnos, lo que estaría marcando que esta especie presenta una marcada presión antrópica en la región, posiblemente como una especie cinagética. Debido a esto se establece que la especie debe ser tomada con especial atención en la zona, como se establecido también para las provincias vecinas de Buenos Aires y Entre Ríos. La presencia del carpincho sólo en las transectas ubicadas en el cauce del curso de agua, donde se encuentra una vegetación típica de la ecoregión del Espinal, muestra que la especie utiliza estos ambientes como refugio, siendo que no se presentó ningún registro en las transectas paralelas ubicadas más lejanamente del curso de agua, y adentradas en ambientes fuertemente antropizados.



**FIGURA 4:** Mapas mostrando los registros previos y las nuevas localidades para *Hydrochoerus hydrochaeris* en la provincia de Santa Fe (según la compilación de Pautasso, 2008). Referencias: **A**, registros previos: triángulos negros, Córdoba y Santiago del Estero (según Moreira *et al.*, 2013); triángulos huecos, Santa Fé (según Pautasso, 2008); círculos negros, Corrientes y Entre Ríos (según Quintana & Rabinovich, 1993; Quintana, 2002; 2003; Quintana *et al.*, 2005); cuadrados negros, Buenos Aires (según Chebez, 2009; Moreira *et al.*, 2013). Los recientes registros extraliminales se detallan en círculos huecos para el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Doumeq Milieu *et al.*, 2012), estrella hueca para el norte de la provincia de Buenos Aires (registro de Javier Villamil, [www.ecoregistros.com.ar](http://www.ecoregistros.com.ar), acceso online 16/12/2013) y estrellas rojas para el sur de la provincia de Santa Fe (coordenadas indicadas en el Apéndice 1). **B**, todos los registros anteriores remarcando la presencia de los cursos de agua a través de los cuales existen registros de *Hydrochoerus hydrochaeris*. **C**, mapa mostrando la distribución previamente conocida para el carpincho, en sombreado (según Crespo, 1974; Mones & Ojasti, 1986; Canevari & Vaccaro, 2007) y la nueva área de distribución según las últimas contribuciones, en rayado. Notar que existe un hiato en la distribución del carpincho entre el este de Santa Fe y el este de Córdoba, por lo cual faltaría comprobar su presencia o ausencia en el área intermedia (signos de interrogación).

Adicionalmente, los refugios de vegetación y el curso de agua estarían proveyendo al carpincho de una ruta de dispersión entre el río Paraná y los principales cauces de la provincia de Córdoba, dado que fue registrado en el límite sur entre esta última provincia y Santa Fe. En base a los requerimientos biológicos que presenta el carpincho asociados a los ambientes acuáticos, es evidente que esta especie estaría utilizando los principales cursos de agua del este argentino para desplazarse hacia localidades más al oeste (Fig. 4).

Previo al trabajo de Doumecq Milieu *et al.* (2012), el área de distribución en Argentina del carpincho se atribuía hasta la localidad de Mar Chiquita (Caballero *et al.*, 1983) o el río Quequén Chico (Mones & Ojasti, 1986; Parera, 2002; Canevari & Fernandez Balboa, 2003). Con los nuevos datos proporcionados por Doumecq Milieu *et al.* (2012) se establece que la distribución actual de *Hydrochoerus hydrochaeris* llegaría por lo menos hasta la frontera sur entre las provincias de Buenos Aires y La Pampa; mientras que con los datos de la presente contribución, la distribución del carpincho en la provincia de Santa Fe abarca todo el ancho sur de la provincia, por lo menos hasta el límite sur con la provincia de Córdoba (Fig. 4).

Finalmente, se puede señalar que este tipo de estudios refleja que aún hay mucho por trabajar para profundizar nuestro conocimiento sobre esta especie. Por lo expresado se destaca la necesidad de desarrollar acciones encaminadas a incrementar las investigaciones para esta especie en el sur de la provincia de Santa Fe. De esta forma, la incorporación de registros sistematizados permitirá entender mejor los factores que influyen en su conservación e indagar más sobre la distribución de esta especie en un área netamente agrícola.

## RESUMEN

*El carpincho (Hydrochoerus hydrochaeris) es el roedor actual más grande del mundo y uno de los mamíferos típico de las Provincias Fitogeográficas Pampeana y del Espinal, habitando todo el sector Este de las mismas. Estas regiones han sido categorizadas por la World Wildlife Foundation (WWF) como áreas "en peligro crítico amenazada", y se les asigna el nivel de máxima prioridad de conservación como consecuencia de la destrucción de hábitat, la sobreexplotación, la contaminación y la introducción de especies exóticas. El carpincho presenta una preferencia marcada por los ambientes con abundancia de cuerpos de agua donde la vegetación palustre le proporciona alimento y refugio. De esta forma, tanto los cuerpos de agua como la vegetación asociada es determinante para la prevalescencia de poblaciones de carpinchos*

*en un ambiente determinado. Para la provincia de Santa Fe los registros no son muy abundantes, registrándose hasta la actualidad unos 33 puntos de colecta/observación, la gran mayoría ubicados en el centro y norte de la provincia. El objetivo de la presente contribución es presentar nuevos registros de presencia de Hydrochoerus hydrochaeris en la cuenca del río Carcarañá (sur de la provincia de Santa Fe), y su asociación con algunas variables climático-ambientales y evaluar la distribución de esta especie. Finalmente, se discute la posible expansión o migración de esta especie hacia el oeste de esta provincia y de la provincia de Buenos Aires.*

**PALABRAS-CLAVE:** Espinal; Expansión; Cursos de agua; Santa Fe; Córdoba; Buenos Aires.

## AGRADECIMIENTOS

A los pobladores rurales, quienes desinteresadamente brindaron toda información referida a la temática tratada. Al CEREGEO-FCyT-UADER por facilitar los programas utilizados para el desarrollo del GIS. Al personal del CICyTTP (CONICET) por su apoyo constante. A los Dres. Jorge Noriega y Walter Sione por su acompañamiento incondicional.

## REFERENCIAS

- ABBA, A.M.; CASSINI, M.H. & VIZCAÍNO, S.F. 2007. Effects of land use on the distribution of three species of armadillos (Mammalia, Dasypodidae) in the pampas, Argentina. *Journal of Mammalogy*, 88: 502-507.
- ADÁMOLI, J.; SENNHAUSER, E.; ASTRADA, E. & AGRAZ, J.L. 1988. *Propuesta para la delimitación del área geográfica potencial de los carpinchos en Argentina*. Buenos Aires, Consejo Federal de Inversiones.
- ÁLVAREZ, M. 2002. *Manejo sustentable del carpincho (Hydrochoerus hydrochaeris, Linnaeus 1766) en Argentina: un aporte al conocimiento de la biología de la especie desde la cría en cautiverio*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Buenos Aires.
- ÁLVAREZ, M.R. & MARTÍNEZ, A. 2006. Hydrochoeridae. Agoutidae. Dasyproctidae. In: Bárquez, R.M.; Díaz, M.M. & Ojeda, R.A. (Eds.). *Mamíferos de Argentina. Sistemática y distribución*. SAREM, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán, p. 210-212.
- ARANDA, M. 2012. *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (Conabio). México D.F., Parques del Pedregal.
- BILENCA, D. & MIÑARO, F. 2004. *Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil (AVPs)*. Buenos Aires, Programa Pastizales, Fundación Vida Silvestre Argentina.
- BÓ, M.S.; ISACC, J.P.; MALIZIA, A.I. & MARTÍNEZ, M.M. 2002. Lista comentada de los mamíferos de la reserva de biosfera Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 9(1): 5-11.

- BOLKOVIC, M.L.; QUINTANA, R.D.; RAMADORI, D.; ELISETCH, M. & RABINOVICH, J. 2006. Proyecto Carpincho. Propuesta para el uso sustentable del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en la Argentina. In: Bolkovic, M.L. & Ramadori, D. (Eds.). *Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Programas de uso sustentable*. Buenos Aires, Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. p. 105-119.
- BONOMO, M.; POLITIS, G. & GIANOTTI, C. 2011. Montículos, jerarquía social y horticultura en las sociedades indígenas del delta del río Paraná (Argentina). *Latin American Antiquity*, 22(3): 297-333.
- BUCHER, E.H. 1997. *Documento base para el taller Regional Centro: provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe*. Córdoba, Arg., Estrategia Nacional de la Biodiversidad Argentina Proyecto ARG/96/G31.
- BURKART, R.; DEL VALLE RUIZ, L.; DANIELE, C.; NATENZON, C.; ARDURA, F. & BALABUSIC, A. 1994. *El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la Argentina*. Buenos Aires, Administración de Parques Nacionales.
- CABAL, G.; REIG, M. & MARCHETTI, O. 1983. *El carpincho*. Fauna Argentina nº 2. Buenos Aires. Centro de Editores de América Latina S.A.,
- 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*. Buenos Aires, Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería; ACME. v. 2, Fascículo 1.
- CABRERA, A. & YEPES, J. 1940. *Mamíferos sudamericanos*. Buenos Aires, Historia Natural Ediar.
- CANEVARI, M. & FERNÁNDEZ BALBOA, C. 2003. *100 mamíferos argentinos*. Buenos Aires, Editorial Albatros.
- CANEVARI, M. & VACCARO, O. 2007. *Guía de mamíferos del sur de América del Sur*. Buenos Aires, Editorial L.O.L.A.
- CARRILLO, E.; WONG, G. & CUARON, A. 2000. Monitoring mammal populations in Costa Rica Protected areas under Different Hunting Restrictions. *Conservation Biology*, 14(6): 1580-1591.
- CHEBEZ, J.C. 2009. *Otros que se van. Fauna argentina amenazada*. Buenos Aires, Editorial Albatros.
- CHUVIECO, E. 2010. *Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio*. Barcelona, Editorial Ariel Ciencia.
- CHUVIECO, E.; AGUADO, I.; YEBRA, M.; NIETO, H.; SALAS, J.; MARÍN, M.P.; VILAR, L.; MARTÍNEZ, J.; MARTÍN, S.; IBARRA, P.; DE LA RIVA, J.; BAEZA, J.; RODRÍGUEZ, F.; MOLINA, J.R.; HERRERA, M.A. & ZAMORA, R. 2010. Development of a framework for fire risk assessment using remote sensing and geographic information system technologies. *Ecological Modelling*, 221: 46-58.
- CORONEL, A. & SACCHI, O. 2006. Climatología de eventos secos y húmedos en el sur santafesino. *Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNR*, 4(9): 15-24.
- CRESPO, J.A. 1974. Comentarios sobre nuevas localidades para mamíferos de Argentina y de Bolivia. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, Ciencias Zoológicas, 11(1): 1-31.
- DINERSTEIN, E.; OLSON, D.M.; GRAHAM, D.; WEBSTER, A.L.; PRIMM, S.A.; BOOKBINDER, M.P. & LEDEC, G. 1995. *Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y El Caribe*. Washington, Banco Mundial, WWF.
- DOUMECQ MILIEU, R.E.; MORICI, A. & NIGRO, N.A. 2012. Ampliación de la distribución austral del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Nótulas Faunísticas*, Segunda Serie, 92: 1-10.
- EMMONS, L. & FEER, F. 1997. *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. 2.ed. Chicago, University of Chicago Press.
- FELICÍSIMO, A.M. 1994. *Modelos Digitales de Terrenos. Introducción y aplicaciones en las ciencias ambientales*. Oviedo, Pentalfa.
- FERRAZ, K.M.P.M.B.; FERRAZ, S.F.B.; MOREIRA, J.R.; COUTO, H.T.Z. & VERDADE, L.M. 2007. Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) distribution in agroecosystems: a cross-scale habitat analysis. *Journal of Biogeography*, 34(2): 223-230.
- FERRAZ, K.M.P.M.B.; LECHEVALIER, M.A.; COUTO H.T.Z. & VERDADE, L.M. 2003. Damage caused by capybaras in a corn field. *Scientia Agricola*, 60: 191-194.
- FERRAZ, K.M.P.M.B.; TOWNSEND PETERSON, A.; SCACHETTI-PEREIRA, R.; VETTORAZZI, C.A. & VERDADE, L.M. 2009. Distribution of capybaras in an agroecosystem, southeastern Brazil, based on ecological niche modeling. *Journal of Mammalogy*, 90(1): 189-194.
- FOX, B. & 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.
- GALLIEZ, M. & FERNANDEZ, F.A.S. 2012. Spatial segregation between the water opossum *Chironectes minimus* and the water rat *Nectomys squamipes*: Just competition avoidance or a conservation problem as well? *Mammalian Biology*, 77: 447-450.
- GALLINA TESSARO, S. & LÓPEZ GONZÁLEZ, C. (Eds.). 2011. *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. Querétano, Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A.C. v. I.
- INPE. 2011. Centro de Distribución de datos del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. <www.dgi.inpe.br/CDSR>. Consultada 28 de marzo de 2011.
- LEBER, V. & KRISTENSEN, M.J. 2012. Vulnerabilidad relativa de tetrápodos en la Reserva Arroyo Zabala (Buenos Aires, Argentina). *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 13(45): 195-210.
- LEWIS, J.P. 1981. La vegetación de la provincia de Santa Fe. *GAEA*, 9: 121-148.
- MACDONALD, D.W. 1981. Dwindling resources and the social behaviour of capybara, (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Mammalia). *Journal of Zoology*, 194(3): 371-391.
- MARCUS, M.J. 1984. Feeding associations between capybaras and jacanas: a case of interspecific grooming and possibly mutualism. *Ibis*, 127: 240-243.
- MASSOIA, E.; CHEBEZ, J.C. & BOSSO, A. 2012. *Los mamíferos silvestres de la provincia de Misiones, Argentina*. Fundación de Historia Natural "Félix de Azara", Buenos Aires.
- MATHOT, L. & DOUCET, J.L. 2006. Méthode d'inventaire faunique pour le zonage des concessions en forêt tropicale. *Bois et Forêts des Tropiques*, 287(1): 59-70.
- MIATELLO, R.A. 2007. Vertebrados en extinción de la provincia de Córdoba. *Biológica*, 2: 16-22.
- MOIZO, P. 2007. *Patrón espacial de la integridad ecológica del mosaico paisajístico en el departamento de Canelones – Uruguay*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay.
- MONES, A. & OJASTI, J. 1986. *Hydrochoerus hydrochaeris*. *Mammalian Species*, 264: 1-7.
- MOREIRA, J.R. & MACDONALD, D.W. 1997. Técnicas de manejo de capybaras e outros grandes roedores na Amazônia. In: Valladares-Pádua, C.; Bodmer, R.E. & Cullen, L.J. (Eds.). *Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil*. Belém, Sociedade Civil Mamirauá. p. 186-213.
- MOREIRA, J.R.; FERRAZ, K.M.P.M.B.; HERRERA, E.A. & MACDONALD, D.W. (Eds.). 2013. *Capybara: Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species*. New York, Springer.
- MUZZACHIODI, N. & SABATTINI, R.A. 2002. La mastofauna como indicador de conservación del bosque nativo en una área protegida de Entre Ríos. *Revista Científica Agropecuaria*, 6: 5-15.
- NARANJO, E.J. 2000. Estimaciones de abundancia y Densidad en Poblaciones de Fauna Silvestre Tropical. In: Cabrera, E.; Mercolli, C. & Resquin, R. (Eds.). *Manejos de Fauna Silvestre*

- en *Amazonia y Latinoamérica*. Asunción, Paraguay. CITES Paraguay, Fundación Moises Bertoni, Universidad de Florida. Paraguay. pp. 37-46.
- NAVARRO, E. 2005. *Abundancia Relativa y distribución de los indicios de las especies de mamíferos medianos en dos coberturas vegetales en el santuario de Flora y Fauna Otúm Quimbaya, Pereira – Colombia*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Bogotá, Colombia.
- NOWAK, R. 1999. *Walker's mammals of the world*. Baltimore, Johns Hopkins University Press. v. 1.
- OAKLEY, L.J.; PRADO, D.E. & PENSIERO, J.F. 2006. Aspectos fito-geográficos de la provincia de Santa Fe. In: Pensiero, J.F.; Gutiérrez, H.F.; Luchetti, A.M.; Exner, E.; Kern, V.; Brnich, E.; Oakley, L.; Prado, D.E. & Lewis, J.P. (Eds.). *Flora Vascular de la provincia de Santa Fe. Claves para el reconocimiento de las familias y géneros. Catálogo sistemático de las especies*. Santa Fe, Universidad Nacional del Litoral. p. 9-26.
- OJASTI, J. 1973. *Estudio biológico del chigüire o capibara*. Caracas, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- OJASTI, J. 1991. Human exploitation of capybara. In: Robinson, J.G. & Redford, K.H. (Eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. Illinois, University of Chicago Press. p. 236-252.
- OJASTI, J. 1993. *Utilización de la fauna silvestre en América Latina: Situación y perspectivas para un manejo sostenible*. Roma, FAO. (Guía FAO de Conservación 25).
- OJASTI, J. & SOSA BURGOS, L. 1985. Density regulation in the populations of capybara. *Acta Zoologica Fennica*, 173: 81-83.
- OJEDA, R.A.; CHILLO, V. & DÍAZ ISENRAH, G.B. 2012. *Libro Rojo, Mamíferos Amenazados de la Argentina*. Buenos Aires, Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos – SAREM.
- PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN, L.; BASSIC, C. & RUDRAN, R. 2004. Levantamiento rápido de mamíferos terrestres de medio e grande porte. In: Cullen, L.C.; Rudran, R. & Valladares-Padua, C. (Eds.). *Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida silvestre*. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná. p. 181-201.
- PARERA, A. 2002. *Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica*. Buenos Aires, Editorial El Ateneo.
- PASOTTI, P. & ALBERT, O. 1991. El río Carcarañá en territorio santafesino. *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología*, 67: 1-30.
- PAUTASSO, A. 2008. Mamíferos de la provincia de Santa Fe. *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino"*, 13(2): 1-248.
- POIANI, K.; MERRILL, M. & 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.
- QUINTANA, R.D. 1996. *Análisis y evaluación de la aptitud de hábitat del carpincho (Hydrochaeris hydrochaeris) en relación con la heterogeneidad del paisaje y las interacciones con ganado doméstico*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- QUINTANA, R.D. 1999. Relación entre la estructura del paisaje en un humedal y la fauna silvestre: el carpincho (*Hydrochaeris hydrochaeris*) como caso de estudio. In: Malvárez, A.I. (Ed.). *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*. Montevideo, ORCYT – MAB/UNESCO. p. 185-204.
- QUINTANA, R.D. 2002. Influence of livestock grazing on the capybara's trophic niche and forage preferences. *Acta Theriologica*, 47(2): 175-183.
- QUINTANA, R.D. 2003. Seasonal effects on overlap trophic niche between capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) and livestock, and on trophic niche breadths in a rangeland of Central Entre Ríos, Argentina. *Mammalia*, 67(1): 33-40.
- QUINTANA, R.D. & RABINOVICH, J.E. 1993. Assessment of capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) populations in the wetlands of Corrientes, Argentina. *Wetlands Ecology and Management*, 2(4): 223-230.
- QUINTANA, R.D.; MADANES, N.; MALVÁREZ, A.I.; KALESNIK, F.A. & CAGNONI, M. 2005. Análisis de la vegetación en tres tipos de hábitat de Carpinchos en la baja cuenca del Río Paraná, Argentina. In: Aceñolaza, F.G. (Coord.). *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II*. INSUGEO, Miscelánea, 14: 183-200.
- RABINOWITZ, A. 2003. *Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, Editorial FAN (Fundación Amigos de la Naturaleza).
- RIMOLDI, P.G.; CHIMENTO, N.R. & NORIEGA, J.I. 2013. Riqueza específica y abundancia relativa de la mastofauna nativa en un relicto de Espinal en el sur de la provincia de Santa Fe, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 57(2): 201-211.
- SANTIAGO, F. 2004. Los roedores en el "menu" de los habitantes de Cerro Aguará (Provincia de Santa Fe): su análisis arqueofaunístico. *Intersecciones en Antropología*, 5: 3-18.
- SARTORI, J. & PÉREZ JIMENO, L. 2012. Zooarqueología en la llanura aluvial del Paraná: el sitio Campo Binaghi desde una perspectiva regional. *Comechingonia, Revista de Arqueología*, 16(2): 93-113.
- SAZIMA, I. 2007. Unexpected cleaners: Black Vultures (*Coragyps atratus*) remove debris, ticks, and peck at sores of capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*), with an overview of tick-removing birds in Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 15(3): 417-426.
- SILVA, M. 2003. *Efectos ecológicos de la expansión urbana sobre las tierras agrícolas de la Pampa Ondulada, Buenos Aires, Argentina*. Tesis de Maestría inédita. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
- SMITH, W.; SOLOW, A. & CHU, C. 2000. An index of the contribution of spatial community structure to the species-accumulation curve. *Ecology*, 81: 3233-3236.
- SORIANO, A.; LEÓN, R.J.C.; SALA, O.E.; LAVADO, R.S.; DEREGIBUS, V.A.; CAHUEPÉ, M.A.; SCAGLIA, O.A.; VELÁZQUEZ, C.A. & LEMCOFF, J.H. 1992. Río de la Plata grasslands. In: Coupland, R.T. (Ed.). *Ecosystems of the World. Natural Grasslands*. New York, Elsevier. p. 364-407.
- TOMAZZONI, A.C.; PEDÓ, E. & HARTZ, S.M. 2005. Feeding associations between capybaras *Hydrochaeris hydrochaeris* (Linnaeus) (Mammalia, Hydrochaeridae) and birds in the Lami Biological Reserve, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(3): 712-716.
- VERDADE, L.M.; GHELER-COSTA, C.; PENTEADO, M. & DOTTI, G. 2012. The Impacts of Sugarcane Expansion on Wildlife in the State of São Paulo, Brazil. *Journal of Sustainable Bioenergy Systems*, 2: 138-144.
- WALLACE, R. 1999. *Transectas Lineales: Recomendaciones sobre Diseño, Práctica y Análisis*. In: Técnicas de Investigación para el Manejo de fauna Silvestre. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, Bolfor. Cap. 6.
- WALLACE, R.; GOMEZ, H.; PORCEL, Z. & RUMIZ, D. (Eds). 2010. *Distribución, Ecología y Conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, Centro de ecología Difusión Simón I. Patiño.

Aceito em: 25/05/2014  
Publicado em: 30/09/2014

## APÉNDICE 1

Registros de *Hydrochoerus hydrochaeris* en la cuenca del río Carcarañá (Santa Fe, Argentina). Referencias: **Hu**, huellas; **F**, fecas. Los números entre ( ) indican las localidades de estudio detalladas en la Figura 1.

Numero Identificador	Zona de estudio	Latitud	Longitud	Estación	Tipo de registro	Unidad ambiental
1	(3) Villa Eloisa	-33.057220	-61.756390	Verano	Hu, F	Bosque xerófilo
2	(3) Villa Eloisa	-33.054440	-61.760000	Verano	Hu, F	Bosque xerófilo
3	(3) Villa Eloisa	-33.061010	-61.752230	Otoño	Hu	Bosque xerófilo
4	(3) Villa Eloisa	-33.055980	-61.758590	Otoño	F	Bosque xerófilo
5	(3) Villa Eloisa	-33.055670	-61.758940	Otoño	Hu	Bosque xerófilo
6	(3) Villa Eloisa	-33.055660	-61.759150	Invierno	Hu, F	Bosque xerófilo
7	(3) Villa Eloisa	-33.055780	-61.759160	Primavera	Hu, F	Bosque xerófilo
8	(3) Villa Eloisa	-33.057310	-61.756460	Primavera	Hu, F	Bosque xerófilo
9	(2) Berreta	-32.915760	-61.224370	Otoño	Hu	Bosque xerófilo
10	(2) Berreta	-32.916000	-61.224600	Otoño	Hu, F	Bosque xerófilo
11	(2) Berreta	-32.927580	-61.231760	Otoño	Hu	Bosque xerófilo
12	(2) Berreta	-32.934670	-61.237330	Otoño	Hu	Bosque xerófilo
13	(2) Berreta	-32.915870	-61.224430	Invierno	Hu	Bosque xerófilo
14	(2) Berreta	-32.934770	-61.237270	Invierno	Hu, F	Bosque xerófilo
15	(2) Berreta	-32.934700	-61.237220	Primavera	Hu, F	Bosque xerófilo
16	(2) Berreta	-32.915920	-61.224430	Primavera	Hu, F	Bosque xerófilo