



## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

## Historia natural del piche llorón *Chaetophractus vellerosus* (Mammalia: Xenarthra: Dasypodidae)

### Natural history of the screaming hairy armadillo *Chaetophractus vellerosus* (Mammalia: Xenarthra: Dasypodidae)

AGUSTÍN M. ABBA<sup>1,\*</sup>, GUILLERMO H. CASSINI<sup>2</sup>, MARCELO H. CASSINI<sup>3</sup> & SERGIO F. VIZCAÍNO<sup>4</sup>

<sup>1</sup> División Zoología Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina (CONICET)

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, Rutas 5 y 7, 6700 Luján, Argentina

<sup>3</sup> GEMA Group, DCB, Universidad Nacional de Luján, Rutas 5 y 7, 6700 Luján, Argentina (CONICET)

<sup>4</sup> División Paleontología Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina (CONICET)

\*Autor correspondiente: [abbaam@yahoo.com.ar](mailto:abbaam@yahoo.com.ar)

#### RESUMEN

En este trabajo se presentan nuevos aportes sobre la historia natural del piche llorón *Chaetophractus vellerosus* (Mammalia: Xenarthra: Dasypodidae). Los estudios de campo fueron llevados a cabo en 100 ha de un establecimiento ganadero de la localidad de Magdalena, provincia de Buenos Aires, Argentina. Durante dos años (2006-2008) se realizó un muestreo estacional de armadillos por captura y recaptura. Se obtuvieron datos de hábitos alimentarios, uso del espacio y del tiempo, comportamiento, termorregulación, datos poblacionales y morfológicos. Se realizaron 237 capturas de un total de 136 individuos. En la dieta el ítem principal registrado fue insectos coleópteros, seguido por material vegetal y pequeños mamíferos; se observó una diferencia estacional en los hábitos alimentarios dada por una marcada caída de la ocurrencia de coleópteros durante la primavera. Durante las estaciones frías concentran su actividad al mediodía y primeras horas de la tarde y durante las estaciones cálidas el horario medio de actividad se da durante la tarde-noche. Seleccionan los suelos calcáreos arenosos y los pastizales de baja altura y alta cobertura de vegetación. El área de acción media registrada fue de 2670 m<sup>2</sup>. Son individuos asociales, con comportamiento diferente entre las estaciones y seleccionan los montes de tala para refugiarse. La temperatura rectal mostró correlaciones positivas con la temperatura ambiente y el peso. La proporción de sexos fue cercana a uno y no se observó dimorfismo sexual. Los resultados obtenidos concuerdan con lo observado para la especie en otras áreas distantes y con diferentes condiciones ambientales. Este trabajo representa un aporte en varios aspectos poco estudiados de una población aislada y bajo importantes presiones de uso y modificación de hábitat que la pueden llevar a la extinción en un mediano plazo.

**Palabras clave:** armadillos, Buenos Aires, conservación, ecología.

#### ABSTRACT

This contribution presents new data about the natural history of the screaming hairy armadillo *Chaetophractus vellerosus* (Mammalia: Xenarthra: Dasypodidae). A seasonal monitoring using the capture-recapture method was performed over the course of two years (2006-2008) in a 100 ha cattle farm in the locality of Magdalena, Buenos Aires province, Argentina. Data were collected on food habits, space and time use, behavior, thermoregulation, population data, and morphology. A total of 237 captures of 136 individuals were made. The main food items recorded were coleopterans, followed by plant matter and small mammals; a marked drop of coleopterans in the spring diet suggested seasonal differences in food habits. In the cold seasons, screaming hairy armadillos were mainly active at noon and during the first hours of the afternoon, while in warm seasons their activity period shifted to the afternoon and night. The armadillos selected sandy-calcareous soils and preferred grasslands with low vegetation and high vegetation cover. The average home range was 2670 m<sup>2</sup>. Screaming hairy armadillos were asocial. Their behavior varied between seasons, and they selected the forest for refuge. Rectal temperature was positively correlated with ambient temperature and body mass. The sex proportion was near to one, and no sexual dimorphism was observed. In general, the results of this study are in agreement with previous observations of *C. vellerosus* populations inhabiting different environmental conditions in very distant areas from the one monitored here. This work provides new information about different aspects of an isolated population that is subjected to high pressure due to habitat modification and use, and is therefore facing a high extinction risk.

**Key words:** armadillos, Buenos Aires, conservation, ecology.

## INTRODUCCIÓN

Con sus 21 especies (Wetzel et al. 2007) los armadillos representan la familia más importante del grupo de los xenartros, la radiación sudamericana de mamíferos placentarios (Delsuc & Douzery 2008, Prasad et al. 2008). En el Cono Sur de América del Sur existen 15 especies que se distribuyen en una amplia variedad de ambientes, en estrecha relación con las actividades humanas (Redford & Eisenberg 1992, Cuéllar 2008). Sin embargo, hasta la actualidad se ha generado escasa información metódica sobre aspectos básicos de su biología (Abba & Cassini 2008, McDonough & Loughry 2008).

En este trabajo se analizan diversos aspectos de la historia natural y ecología de una de las especies de armadillo más ampliamente distribuida en América del Sur, el piche llorón *Chaetophractus vellerosus* (Gray, 1865). Esta se distribuye en el sudeste de Bolivia, noroeste de Paraguay y centro de Argentina, ocupando regiones áridas y semiáridas con suelo suelto y arenoso (Cabrera 1957, Greemor 1985, Wetzel 1985, Abba et al. 2007, Abba & Cassini 2010). Yepes (1928) reconoció dos subespecies: *C. v. vellerosus* en el noroeste de su distribución y *C. v. pannosus* en la parte centro-sur. Aunque esta propuesta no ha sido validada con nuevos estudios morfológicos o moleculares, es claro el carácter disyunto de la distribución de la especie. La principal población es la del noroeste y centro de Argentina; no supera los 62°50' en su extensión hacia el Este y los 39°20' hacia el Sur. La segunda población se encuentra ubicada en el este de la región

pampeana, separada de la primera por unos 500 km. Esta población se extiende desde los 34°56' E hasta los 36° S aproximadamente, asociada a los cordones conchiles de la costa del Río de La Plata, sin exceder los 900 km<sup>2</sup> de extensión de ocurrencia (Fig. 1, Crespo 1974, Carlini & Vizcaíno 1987, Abba & Vizcaíno 2008, Abba et al. 2010, Abba & Superina 2010).

*Chaetophractus vellerosus* es una de las pocas especies de armadillos sobre las que existen datos acerca de su historia natural. Greemor la estudió en Andalgalá (provincia de Catamarca, Argentina), en el norte de su distribución, generando el aporte más completo a la historia natural de la especie (Greemor 1974, 1975, 1980a, 1980b, 1985). Según este autor, en esa región el piche llorón es nocturno durante el verano y diurno en invierno, con períodos de actividad relacionados con la temperatura ambiente; cuando está activo su temperatura rectal es de unos 34 °C; el área de acción registrada fue de 3.4-4.6 ha; es asocial y no posee comportamientos territoriales o agresivos; su dieta es omnívora; las cuevas permanentes están construidas en suelos arenosos y posee la capacidad de concentrar la orina. Más recientemente, Cuéllar (2008) analizó datos sobre piches llorones del Chaco boliviano, encontrando que la temporada reproductiva es corta y está concentrada durante octubre y diciembre, el máximo pico de fecundidad ocurre en enero, la dieta está compuesta principalmente de material vegetal e insectos, es frecuente hallarlo cerca de asentamientos urbanos; los aborígenes indican dos picos de actividad, uno diurno y otro nocturno, mientras que las cámaras trampa solo registran un pico de actividad nocturna.



Fig. 1: Distribución de *C. vellerosus* e imagen satelital de los potreros donde se capturaron los piches llorones (basado en Abba & Superina 2010).

Distribution of *C. vellerosus* and satellite image of the fields where the screaming hairy armadillos were captured (based on Abba & Superina 2010).

Los estudios para la región pampeana son menos detallados y más incipientes, Crespo (1974) citó al piche llorón para los montes de tala del este de la provincia de Buenos Aires. Carlini & Vizcaíno (1987) lo asociaron con los cordones de conchilla de la zona e hicieron comentarios sobre las causas históricas de la distribución disyunta. Glaz & Carlini (1999) realizaron un trabajo preliminar de radiotelemetría y determinaron que su área de acción varía entre 1-5.3 ha. En la última década, Soibelzon et al. (2007) realizaron un análisis de 28 estómagos y concluyeron que aproximadamente el 63.6 % del peso de los ítems presa hallados corresponde a restos animales, el 18 % a vegetales y el 18.4 % restante a restos orgánicos indeterminados. Abba et al. (2007) publicaron los primeros resultados de un estudio ecológico a largo plazo en la región; mediante el análisis de evidencias indirectas (cuevas y hozaduras), encontraron que los piches llorones están fuertemente asociados a suelos calcáreo-arenosos. Finalmente, Abba & Cassini (2010) analizaron distintas dimensiones de nicho (e.g., uso de hábitat, dieta, etc.) y explicaron la segregación que ocurre con *Dasybus hybridus* en áreas de simpatria.

Puesto que están separadas entre sí por más de 1000 km, resulta interesante considerar las condiciones ambientales entre las regiones donde se realizaron los estudios mencionados –Bolivia y norte de Argentina por un lado y el este de la región pampeana por el otro. Sus particularidades ambientales son marcadamente contrastantes. La del norte es semidesértica, con alto grado de continentalidad y caracterizada por escasas precipitaciones, gran amplitud térmica, temperaturas medias anuales altas, etc. La del este de la región pampeana se encuentra al nivel del mar, posee clima templado húmedo, temperatura media anual de 16 °C, precipitación media anual de unos 1000 mm y gran influencia del Río de La Plata. Estas notables diferencias sugerirían diferentes características ecológicas entre las poblaciones del norte y del este. Sin embargo, el carácter fundamentalmente preliminar de los estudios previos en la región pampeana no permite corroborar esta hipótesis.

En esta contribución se presenta un trabajo de base sobre hábitos alimentarios, uso del

espacio y del tiempo, comportamiento, termorregulación, datos poblacionales y morfometría de *C. vellerosus* derivado de un programa de trabajo de campo a largo plazo.

## MÉTODOS

Este estudio se realizó durante dos años (desde el otoño de 2006 hasta el verano de 2008) en un campo ubicado en Magdalena, provincia de Buenos Aires, Argentina (Fig. 1). Este establecimiento, de unas 450 ha, se dedica principalmente a la cría de ganado vacuno. Su geomorfología es de Cordón Conchil, con suelos principalmente arenosos y de conchilla denominados Rendzinas (Rendoles típicos) y Regosoles (Sánchez et al. 1976). Las capturas se realizaron en un área de 100 ha, con 60 ha de pastizales naturales, 36 ha de pasturas y 4 ha de talares. Se realizaron ocho campañas estacionales de cuatro días cada una. Los muestreos consistieron en recorrer sistemáticamente las 100 ha de campo una vez por día, desde la mañana (iniciado a las 8:00 h en primavera/verano y a las 9:00 h en otoño/invierno) hasta la tarde (terminando a las 19:00 h en otoño/invierno y a las 20:00 h en primavera/verano), capturando todos los armadillos observados. La captura fue manual (handling) y con la ayuda de una red, se seleccionó esta metodología pues los armadillos no suelen caer en las trampas estándar y porque permite obtener la información necesaria de forma rápida y sin dañar a los individuos. Posteriormente se procedía a individualizar al animal utilizando una etiqueta pequeña para oreja (Small animal ear tag National Band and Tag CO. N° 1005-1) y a registrar los siguientes datos: fecha y hora de captura; temperatura y humedad atmosférica (Termohigrómetro Oakton); temperatura rectal (Citizen CT-513W digital); tipo de suelo (húmico o calcáreo-arenoso, siguiendo las descripciones provistas por el Soil Survey Staff, 1999); ubicación con respecto a las variaciones microtopográficas del terreno (tope o bajo); vegetación del lugar donde fue capturado (Tipo: pastizal, pastura, talar, cobertura: alta > 50 % de suelo cubierto, baja < 50 % y altura: alta > 20 cm, baja < a 20 cm); georreferenciación (GPS Garmin Geko 101); edad relativa (cría, juvenil, adulto: evaluada a partir del tamaño del individuo y otros rasgos como condición reproductiva, marcas, etc.); sexo y condición reproductiva; medidas (siguiendo a Loughry & McDonough 1996 con algunas modificaciones: cabeza, oreja, escudo torácico, fin escudo torácico, última banda móvil, cuerpo, base cola, largo cola y peso); comportamiento inicial (se registraba la actividad de los armadillos en el momento en que el observador lo detectaba, también se anotaba si el animal estaba solo o en grupo) y comportamiento liberación (se los liberaba en el mismo lugar de captura y se los seguía a una distancia prudencial, 15-20 m, para observar y anotar el comportamiento de fuga). Se colectaron las heces de los ejemplares capturados para analizar los hábitos alimentarios. Para el reconocimiento del contenido de las mismas se aplicaron las técnicas descriptas en la bibliografía (Greeger 1974, 1980a, Anacleto & Marinho-Filho 2001, Anacleto 2007). Las muestras fueron secadas hasta peso constante (balanza digital, sensibilidad ± 0.01 g) y estudiadas bajo lupa binocular (0.8-4 aumentos). Para la determinación sistemática de los ítems identificables en las fecas se

realizó una colección de referencia, se utilizó bibliografía específica de cada grupo (Gerschman de Pikelín & Schiapelli 1963, Orrego 1974, Morrone & Coscarón 1998, Cicchino 2006) y se realizaron consultas a especialistas. Los resultados se expresan en porcentaje de volumen (% V, Ottino & Giller 2004).

## ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

### *Hábitos alimentarios*

Los ítems registrados en el análisis dietario de las fecas se clasificaron en distintas categorías (ver Resultados). Se estimó la frecuencia de ocurrencia de cada categoría discriminada por sexo y por cada estación del año. La dependencia de dichas frecuencias se evaluó mediante tablas de contingencia multidimensionales siguiendo los procedimientos descritos en Zar (1999). En una primera instancia se evaluó la dependencia mutua entre las tres variables (ítem, sexo y estación), evaluando las dependencias parciales cuando la dependencia mutua resultara significativa. Finalmente, en concordancia con los resultados del análisis multidimensional se procedió a evaluar la dependencia de las frecuencias entre las variables ítem dietario y estación mediante una tabla de contingencia bidimensional. La normalidad de los datos de porcentaje de volumen relativo para cada ítem presente en la dieta se evaluó mediante la prueba Shaphiro-Wilk. Se realizó un Modelo Lineal General (MLG) utilizando como variables dependientes los porcentajes en volumen de aquellos ítems mejor representados y como factores las variables sexo y estación del año. Las diferencias entre medias se evaluaron a posteriori mediante la prueba de Tukey (HSD) para n desigual.

### *Uso del espacio y del tiempo*

La diferencia en la cantidad de capturas por estación, como así también por tipo de suelo se evaluaron mediante pruebas  $\chi^2$  (Chi Cuadrado) para proporciones. El análisis estacional de los horarios de captura se realizó mediante estadística circular. Los datos en horas se convirtieron en ángulos para ser evaluados mediante una distribución circular (Mena 2004). El ajuste de los datos a una distribución angular uniforme se evaluó mediante la prueba Z de Raileight y las diferencias entre las medias de horario de captura por estación se evaluaron mediante la prueba de Watson-Williams para comparaciones múltiples (Zar 1999). El índice de selectividad de Manly-Chesson fue aplicado para evaluar si existía selectividad de hábitat (Krebs 1999, Garshelis 2000).

### *Comportamiento*

Para el análisis de las pautas comportamentales se siguió el mismo procedimiento utilizado en el análisis de dieta, evaluando mediante tablas de contingencias multidimensionales la dependencia mutua de las variables comportamiento, estación y sexo. Las pautas definidas fueron: reposo, cuando un animal estaba sin realizar movimiento; andando, cuando estaba desplazándose (corriendo o caminado) y hozando, cuando estaba alimentándose o en búsqueda del alimento (e.g., cavando, removiendo el suelo con el hocico u oliendo el suelo). Para evaluar patrones de disposición espacial y las interacciones entre los

individuos se aplicó la metodología de vecino más cercano, este método ya fue utilizado en poblaciones de armadillos en EE.UU. (Loughry & McDonough 1998) y se basa en medir la distancia que existe entre un individuo de la población y su vecino más cercano.

### *Termorregulación*

Utilizando regresiones lineales simples se evaluó la relación entre la temperatura corporal (variable dependiente) contra las siguientes variables independientes: temperatura ambiente y logaritmo en base 10 de la masa corporal. Ambas resultaron significativas, por lo tanto las diferencias de temperatura corporal entre machos y hembras, y entre las distintas estaciones del año, se evaluaron mediante análisis de covarianza (ANCOVA) utilizando, por separado, el logaritmo en base 10 del peso y la temperatura ambiente.

### *Datos poblacionales - morfología*

Las relaciones alométricas de tamaño se evaluaron mediante regresiones lineales bivariadas utilizando el logaritmo en base 10 de cada medida morfológica externa como variable dependiente y el logaritmo en base 10 de la masa corporal. Los coeficientes de la regresión se evaluaron mediante pruebas de t de Student utilizando alfas parciales = 0.0625 (resultante de aplicar la corrección de Bonferroni, dividiendo el alfa global = 0.05 por el número de pruebas estadísticas realizadas sobre la misma muestra) manteniendo así el nivel de significación global en 0.05 (Hair et al. 1995). Los desvíos del valor esperado para una relación isométrica de 0.333 (debido a que se involucran medidas de crecimiento lineal y cúbica) se evaluaron mediante pruebas de t de una cola. También se evaluaron diferencias en los residuos de la regresión entre ambos sexos mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon. También se analizó el posible dimorfismo sexual dentro de cada grupo de edad relativa para cada variable morfométrica, incluyendo el peso, mediante pruebas de t (g.l. > 90) o no paramétrica de Wilcoxon (g.l. < 90) dependiendo del número de observaciones.

## RESULTADOS

Durante los dos años de trabajo de campo se obtuvieron 237 capturas (incluyendo recapturas) de un total de 136 individuos de *C. vellerosus*. A continuación se exponen los resultados de los distintos temas.

### *Hábitos alimentarios*

Se colectaron heces de 135 individuos. En total 192 heces fueron examinadas (163 de individuos adultos y 29 juveniles; 88 machos y 104 hembras; 62 de invierno, 49 de otoño, 47 de primavera y 34 de verano).

Los ítems registrados en las heces fueron los siguientes: larvas y adultos de coleópteros (familias Scarabaeidae, Bruchidae y

Melolonthidae), larvas y huevos de dípteros himenópteros (Orden Hymenoptera), huevos, larvas y hormigas adultas (Familia Formicidae), cucarachas (Suborden Blattaria), arañas (Clase Arachnida), ciempiés y milpiés (Miriápodos) y langostas y grillos (Orden Orthoptera). Los vertebrados registrados fueron anfibios, reptiles y pequeños mamíferos. El material vegetal consistió en hojas, raíces, tallos, bulbos, frutos y semillas; en los análisis estadísticos se presenta todo junto. El promedio del material que no pudo determinarse fue bajo (5.5 % V) con valores que oscilaron entre 0.5-21.5 % V. La cantidad de tierra y/o arena presente en las heces se calculó para un total de 80 muestras tomadas al azar y correspondió al 70 % del peso seco de las heces.

Los resultados generales se presentan en la Fig. 2. Para una mejor interpretación de los datos se relativizó cada % V al peso total de la feca (% Vr). Podemos observar que los componentes principales de la dieta del piche llorón son coleópteros (larvas y adultos) y material vegetal, seguido por las hormigas, mamíferos y ortópteros; el resto de los ítems se observa en un bajo porcentaje del volumen (Fig. 2).

Para el análisis de los datos primero se evaluó la dependencia mutua de las frecuencias de los ítems con las estaciones del año y el sexo (Tabla 1). Una vez confirmada se realizaron tablas de contingencia de dependencias parciales dando significativa la comparación de la estación del año vs. el ítem y el sexo (Tabla 1, Parcial 2). Posteriormente se realizaron tablas de contingencia bidimensionales, las cuales arrojaron una dependencia en la ocurrencia de los ítems con las estaciones del año. Luego de esta aproximación se trabajó con los datos de % Vr de las fecas discriminando por ítem y se hicieron pruebas de normalidad confirmando que las masas crudas eran normales. Con estos datos se realizaron análisis de MLG entre sexo y estación del año (factores) y las siguientes variables dependientes: % Vr coleópteros, % Vr hormigas, % Vr ortópteros y % Vr vegetal (se excluyeron los demás ítems por bajo n). El análisis arrojó valores significativos para estación del año, o sea, existe una diferencia estacional entre los ítems consumidos (ver Tabla 2, Estación). Para detectar esta diferencia se realizaron prueba HSD (para n desigual) y se obtuvo que las diferencias estacionales están dadas por una diferencia significativa del % Vr

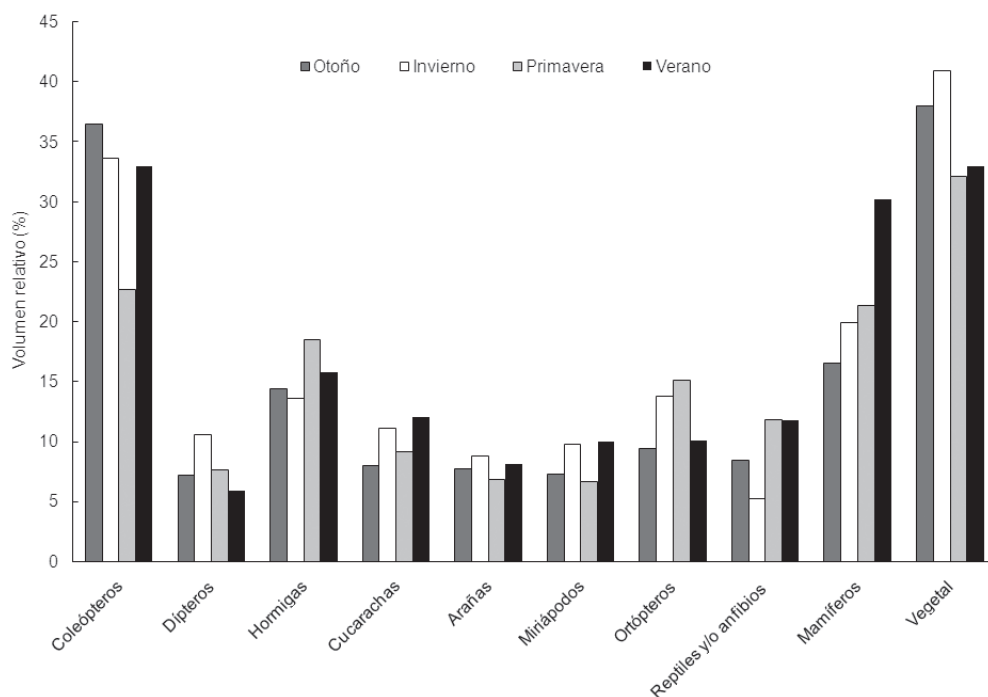


Fig. 2: Porcentaje en volumen relativo al peso de la feca por ítem y por estación.

Relative percentage volume of the fecal weight per item and season.

de coleópteros entre primavera e invierno (MS = 0.01354, g.l. = 58,  $P < 0.0002$ ). Esta prueba de MANOVA utilizó 66 de las 192 muestras, por esto se realizó un ANOVA con todas las muestras y se terminó de confirmar la diferencia significativa del % Vr de coleópteros entre primavera y las demás estaciones (Chi Cuadrado = 0.528, g.l. = 3,  $P = 0.0001$ ). En resumen, existe una diferencia estacional de los hábitos alimentarios de los piches llorones dada por la caída en el consumo de coleópteros durante la primavera.

#### *Uso del espacio y del tiempo*

En esta sección se analizan 237 capturas (34 de verano, 51 de primavera, 76 de otoño y 76 de invierno) observando una diferencia significativa en la cantidad de capturas por estación (Chi Cuadrado = 21.3797, g.l. = 3,  $P <$

0.001). En el análisis estacional de los horarios de captura observamos un uso diferente del tiempo entre las estaciones (Fig. 3). Durante las estaciones frías los piches llorones concentran su actividad al mediodía y primeras horas de la tarde con promedio angular (a)  $\pm$  desvío angular promedio (s) y (n entre paréntesis) para otoño de 13:53:53  $\pm$  1:42:29 (76) e invierno 14:49:06  $\pm$  2:13:40 (76). Durante las estaciones cálidas el horario medio de actividad se da durante la tarde-noche con a  $\pm$  s (n) para primavera 17:00:41  $\pm$  2:33:57 (51) y verano 18:27:57  $\pm$  1:17:50 (34). Esto es coherente con el hecho de que los datos no siguen una distribución uniforme (Z de Raileight = 142.6205 vs. Z crítico= 2.992) y las diferencias entre estaciones resultan significativas de acuerdo a la prueba de comparaciones múltiples de Watson-Williams (F = 50.078, vs. valor crítico  $F_{0.05, 1, 3, 233} = 2.643$ ,  $P < 0.001$ ).

TABLA 1

Tablas de contingencia para los hábitos alimentarios. Asterisco = diferencias significativas.

Contingency tables for food habits. Asterisk = significant differences.

Prueba de independencia	Dimensión	Variables	$\chi^2$	g.l.	P
Mutua	10 x 4 x 2	Ítem Estación Sexo	86.419	66	0.0467*
Parcial 1	10 x 4 x 2	Ítem Estación + Sexo	68.711	63	0.2900
Parcial 2	10 x 4 x 2	Estación Ítem + Sexo	84.930	57	0.0096*
Parcial 3	10 x 4 x 2	Sexo Ítem + Estación	44.354	39	0.2560
Bidimensional	10 x 4	Ítem Estación	42.044	27	0.0326*

TABLA 2

Modelo linear general de los hábitos alimentarios. Asterisco = diferencias significativas.

General linear model of the food habits. Asterisk = significant differences.

	Wilks	F	Efecto g.l.	Error g.l.	P
Intercepción	0.014	969.967	4	55	< 0.001*
Estación	0.427	4.612	12	146	< 0.001*
Sexo	0.896	1.597	4	55	0.1880
Sexo * Estación	0.808	1.021	12	146	0.4320

Sobre el tipo de suelo frecuentado, se observa un mayor uso del calcáreo-arenoso (230 capturas) versus los húmicos (7 capturas). Al hacer un análisis comparando la distribución de frecuencias de uso del tipo de suelo con la disponibilidad (80 ha de suelo calcáreo-arenoso vs. 20 ha de suelo húmico) se observan diferencias significativas (Chi Cuadrado = 41.9834, g.l. = 1,  $P < 0.001$ ), es decir, que utilizan los suelos calcáreo-arenoso más de lo esperado por azar. Ningún piche llorón fue capturado en terrenos bajos.

Con respecto al tipo y características de la vegetación registramos un alto uso de pastizales de baja altura (menor a 20 cm) y alta cobertura (mayor al 50 %). El análisis de selectividad de hábitat (Índice de selectividad de Manly-Chesson) arroja valores de 0.634; 0.264 y 0.101 para pastizal, pastura y talar,

respectivamente. Esto indica una selección hacia los pastizales en detrimento de las pasturas y los talaes.

Para obtener estimativos del área de acción y movimientos de los piches llorones se tuvieron en cuenta las posiciones de los individuos con recapturas. En total se obtuvieron 62 registros, 35 con dos capturas, 19 con tres capturas, ocho con cuatro capturas y uno con cinco capturas. El promedio de distancia recorrida entre capturas fue de 110.1 m, con un valor mínimo de 2 m y un máximo de 448 m. Para obtener el área de acción se utilizaron los datos con más de tres capturas y se aplicó el método del mínimo polígono convexo, se obtuvo un promedio de 2670 m<sup>2</sup> (0.267 ha), con un valor mínimo de 46 m<sup>2</sup>, y un máximo de 8968 m<sup>2</sup> (0.897 ha).

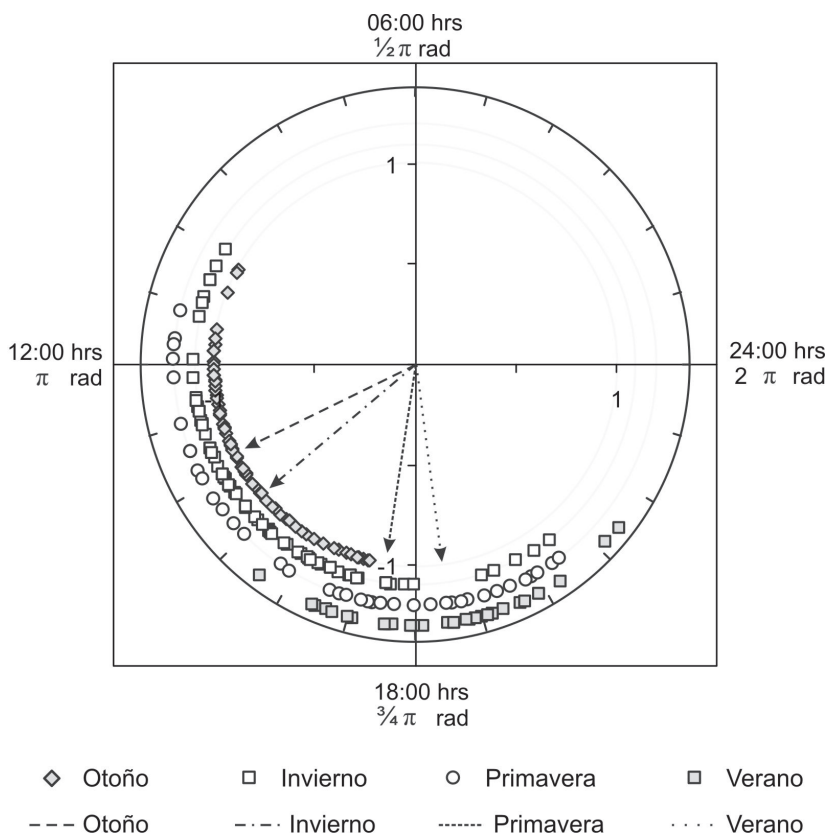


Fig. 3: Gráfico de dispersión del uso del tiempo transformado a una distribución angular. Las líneas representan las medias de cada estación y las figuras los registros de los distintos horarios transformados en radianes.

Scatter plot of time use. Lines represent the means of each season, and figures represent the different schedules transformed into radians.

### Comportamiento

El análisis del comportamiento se basó en 237 registros de pautas comportamentales previas a la captura. En la Fig. 4 se muestran los resultados del porcentaje de frecuencia por estación. Para el análisis estadístico, primero se averiguó la independencia mutua del comportamiento vs. estaciones y sexo (Tabla 3). Una vez confirmada la dependencia se realizaron tablas de contingencia de independencias parciales dando significativa la comparación entre el comportamiento vs. estación y sexo (Tabla 3, Parcial 1). Posteriormente, se realizaron tablas de contingencia bidimensionales, las cuales arrojaron una dependencia del comportamiento con las estaciones del año (Tabla 3, Bidimensional 1). El análisis entre sexos no expuso valores significativos (Tabla 3, Bidimensional 2), sin embargo, se observó un patrón invertido, con una mayor frecuencia de la pauta hozando en los machos y mayores frecuencias de las pautas andando y quieto en las hembras.

El comportamiento de huida fue analizado a partir de 232 registros. En la comparación de la disponibilidad de los ambientes (pastizales vs. talares) y el ambiente seleccionado para huir se

observaron diferencias significativas (Chi Cuadrado = 22.6976, g.l. = 1,  $P < 0.001$ ), o sea, utilizan más los talares que lo esperado por el azar. El comportamiento de llorar o gritar se registró solo en 14 ocasiones de las 237 capturas (5.8 %). Se usaron 112 registros para aplicar la metodología de vecino más cercano, el promedio de distancias entre individuos fue de 71.4 m con un valor mínimo y máximo de 5 y 291 m, respectivamente, nunca se registraron piches llorones interactuando.

### Termorregulación

Se lograron 175 registros de la temperatura rectal de los piches llorones. La temperatura promedio fue 35.4 °C con una mínima de 32.3 °C y una máxima de 38 °C. El análisis de covarianza dio valores significativos entre estaciones solo cuando el logaritmo del peso fue utilizado como covariable, registrándose temperaturas rectales más altas en primavera y verano; no se observaron diferencias entre sexos, edades y comportamiento (Tabla 4). Si bien los valores del coeficiente de determinación ( $R^2$ ) para las regresiones de la temperatura rectal en función de la temperatura ambiente y el logaritmo del peso son muy bajos;  $R^2 = 0.21$  (174) y  $R^2 = 0.08$

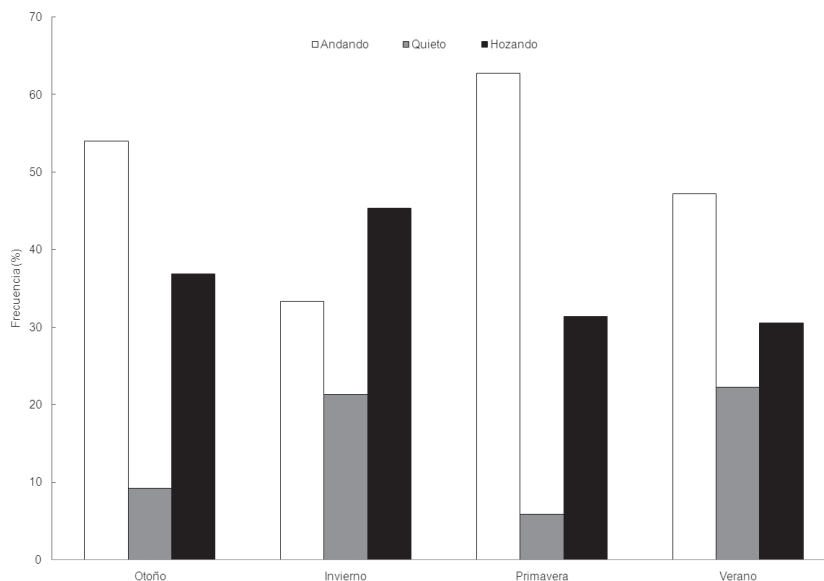


Fig. 4: Frecuencia de los comportamientos registrados según la estación del año.

Frequency of the behavior categories registered per season.



(173), respectivamente, se observaron pendientes significativamente positivas. Con valores de pendiente (error estándar entre paréntesis), para la temperatura ambiente de 0.101 (0.0151),  $t_{172} = 105.41$ ,  $P < 0.001$  y para el logaritmo del peso 3.444 (0.876),  $t_{171} = 10.136$ ,  $P < 0.001$ . La temperatura rectal mostró una mayor correlación con la temperatura ambiente que con el peso.

*Datos poblacionales - morfometría*

La proporción de sexos (P = cantidad de machos/cantidad de hembras) fue igual a 0.88

( $P = 64/72$ ), resultado similar a lo esperado ( $P = 1$ ). Se capturaron 24 individuos considerados juveniles, 112 adultos y ninguna cría. Fueron capturadas 31 hembras que tenían evidencias de estar dando de mamar (13 en primavera, 12 en verano, 3 en otoño y 3 en invierno) y 12 machos considerados reproductivos (con los testículos notorios), 11 en primavera y uno en verano.

Se obtuvieron medidas de los 136 individuos capturados durante los dos años de muestreo y se agregaron 10 crías capturadas en el mismo establecimiento en campañas posteriores. En la Tabla 5 se presentan los

TABLA 3

Tablas de contingencia para los comportamientos registrados. Asterisco = diferencias significativas. Contingency tables for the observed behaviors. Asterisk = significant differences.

Prueba de independencia	Dimensión	Variables	$\chi^2$	g.l.	P
Mutua	3 x 4 x 2	Comportamiento Estación Sexo	31.692	17	0.0164*
Parcial 1	3 x 4 x 2	Comportamiento Estación + Sexo	26.76	14	0.0207*
Parcial 2	3 x 4 x 2	Estación Comportamiento + Sexo	23.722	15	0.0699
Parcial 3	3 x 4 x 2	Sexo Comportamiento + Estación	14.304	11	0.216
Bidimensional 1	3 x 4	Comportamiento Estación	16.491	6	0.0113*
Bidimensional 2	3 x 2	Comportamiento Sexo	5.69	2	0.581

TABLA 4

ANCOVA para comparaciones entre la T° rectal por sexo y estación usando el logaritmo en base 10 del peso como covariable. Supuestos que no cumplen la prueba de paralelismo son presentados. Asterisco = diferencias significativas. † Prueba no apropiada.

ANCOVA for comparisons between rectal temperatures by gender and season using the logarithm with base 10 of the body mass as a covariate. Assumptions that do not meet the test of parallelism are presented. Asterisk = significant differences. † Test is not appropriate.

Variable independiente	Respuesta media estimada (n)				ANCOVA		P	Paralelismo		P
	Hembras	Machos	F	g.l.	F	g.l.				
Log <sub>10</sub> (Peso)	35.39 (94)	35.41 (79)	0.0125	1, 170	0.911	< 0.001	1, 169	~1.0		
T° atmosférica	35.33 (95)	35.47 (79)	0.8648	1, 171	0.354	< 0.001	1, 170	~1.0		
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano						
Log <sub>10</sub> (Peso)	35.47 (34)	35.05 (61)	35.24 (45)	36.12 (33)	8.696	3, 168	< 0.001†	5.492	3, 165	0,01*
T° atmosférica	35.43 (34)	35.26 (62)	35.32 (45)	35.69 (33)	0.795	3, 169	0.498	2.418	3, 166	0,068

promedios, desviación estándar y el número de individuos medidos según edad relativa y sexo.

De acuerdo al análisis de covarianza no se observó dimorfismo sexual en ninguna de las medidas tomadas al utilizar el logaritmo del peso como covariable (Tabla 6), sin embargo, las hembras tienen un peso promedio un poco mayor que los machos.

## DISCUSIÓN

### *Hábitos alimentarios*

En nuestro estudio observamos que las diferencias estacionales se basan en una baja significativa del consumo de coleópteros (fundamentalmente adultos) durante la primavera, posiblemente debida a la caída de disponibilidad de este ítem ya que los coleópteros tienen un ciclo vital marcadamente anual, con una alta abundancia de adultos en verano y una baja en invierno y primavera (Morrone & Coscarón 1998, Cicchino 2006).

En sus rasgos generales los resultados de los hábitos alimentarios no difirieron con lo previamente publicado (Greegor 1980b, Soibelzon et al. 2007, Cuéllar 2008) y coincide con lo propuesto por Redford (1985) que define a esta especie como un generalista del grupo de los carnívoros omnívoros.

Los otros dos estudios de dieta también mostraron diferencias estacionales pero no coincidieron con lo observado en nuestro caso. Greegor (1974, 1980a, 1985) encuentra diferencias entre las estaciones dada por una mayor cantidad de insectos en verano y mayor cantidad de vegetales en invierno, esto puede deberse a lo marcadamente estacional que es el clima en la zona donde realizó el estudio (Andalgalá, Catamarca). Por otro lado, Soibelzon et al. (2007), quienes realizaron el estudio a unos 50 km de nuestra área de muestreo, encuentran que los ítems plantas y vertebrados fueron sustituidos por los invertebrados durante el invierno y primavera (no analizaron muestras de verano). Probablemente la diferencia con nuestro estudio esté basada en que Soibelzon et al. (2007) analizan un número menor de muestras (28 estómagos).

TABLA 5

Medidas morfométricas externas ordenados por edad relativa y sexo. Cabeza (C), oreja (O), escudo torácico (ET), fin escudo torácico (FET), última banda móvil (UBM), cuerpo (Cu), base cola (BC), largo cola (LC) en milímetros y peso (P) en gramos. Las pruebas estadísticas entre ambos sexos dentro de cada edad relativa resultaron no significativas (pruebas de t de Student,  $P > 0.05$ ).

External morphometric measures by relative age and sex. Head (C), ear (O), scapular shield (ET), end scapular shield (FET), last movable band (UBM), body (Cu), tail base (BC), tail length (LC) in millimeters and body mass (P) in grams. Statistical tests between sexes within each relative age class were not significant (Student t-test,  $P > 0.05$ ).

Variable	Cria			Hembra juvenil			Adulto			Cria			Macho juvenil			Adulto		
	Media	DE	n	Media	DE	n	Media	DE	n	Media	DE	n	Media	DE	n	Media	DE	n
C	61.80	1.304	5	65.79	1.805	14	67.97	2.421	59	64.60	2.074	5	66.29	2.730	14	68.19	2.849	53
O	28.40	0.894	5	29.46	1.266	13	30.46	1.134	59	29.60	1.140	5	29.36	1.692	14	30.30	1.295	53
ET	106.80	3.701	5	116.71	5.967	14	127.41	6.778	59	107.40	3.435	5	118.57	8.401	14	126.47	6.034	53
FET	143.00	1.414	5	152.21	8.842	14	167.05	8.959	59	143.60	5.899	5	155.21	8.164	14	164.77	8.114	53
UBM	148.20	7.259	5	150.36	10.397	14	168.81	9.843	59	138.60	8.820	5	155.00	9.954	14	164.81	10.092	53
Cu	145.00	8.155	5	183.15	16.324	13	206.98	10.684	58	147.00	13.964	5	182.92	21.670	13	207.06	14.419	51
BC	36.40	1.673	5	44.07	4.906	14	47.98	3.386	59	36.00	1.581	5	43.93	4.215	14	47.13	4.368	53
LC	107.20	7.294	5	105.86	8.374	14	110.27	5.741	59	103.20	4.087	5	107.36	6.523	14	109.81	6.995	53
P	450.00	54.772	5	600.00	80.575	14	802.37	122.564	59	480.00	57.009	5	589.29	89.311	14	771.51	134.155	53

*Uso del espacio y del tiempo*

Los piches llorones hacen un uso diferencial del tiempo, siendo más diurnos durante las estaciones frías y más nocturnos durante las estaciones cálidas. Este patrón de uso es muy similar a lo observado por Greegor en Catamarca (1974, 1985). Este comportamiento estaría relacionado a las características de la termorregulación (ver más abajo), ya que su temperatura rectal está fuertemente influenciada por la temperatura atmosférica y, por lo tanto, sus ciclos diarios están ajustados para evitar las temperaturas extremas. Algo similar fue observado por McNab (1980, 1985) en condiciones de cautiverio.

Con respecto al uso del espacio, se reconfirma la alta asociación de estos animales a los suelos calcáreos arenosos. La preferencia observada por los pastizales se relaciona directamente con los hábitos alimentarios ya que sería en estas áreas donde los piches llorones invierten la mayor cantidad de tiempo buscando comida. Sin embargo, cuando se analiza el comportamiento de huida, registramos que los talares funcionan como refugio muy importantes. Las áreas de acción registradas fueron pequeñas para lo esperado para un mamífero de unos 800 gramos (Swihart et al. 1988), sin embargo, lo registrado anteriormente para esta especie (Glaz &

Carlini 1999, Greegor 1974) no difirió con lo observado en nuestro estudio.

*Comportamiento*

Las pautas comportamentales registradas permitieron detectar una diferenciación estacional dada por una mayor frecuencia de pautas de alimentación (hozando) durante las estaciones frías. La estrategia de alimentación de *C. vellerosus* fue definida a partir de estudios experimentales en cautiverio, como un "forrajeador sistemático" (systematic forager, Cassini et al. 1990, Cassini 1993), lo cual significa que la especie nunca visita una sección del parche o zona donde se está alimentando, si antes ya la visitó. Esto resulta en que no usa ninguna información sobre la calidad del ambiente, sino que se retira del parche inmediatamente después de buscar en todas las secciones o lugares del mismo. Durante las estaciones frías posiblemente exista una baja considerable de la disponibilidad de ítems presa. Por lo tanto, un individuo tendrá que invertir mayor tiempo en la búsqueda y obtención de alimento para satisfacer sus necesidades energéticas básicas.

El registro del comportamiento de huida nos permitió hacer un aporte importante en la valoración de los montes de tala, ya que son utilizados como sitios de refugios muy importantes.

TABLA 6

Análisis de covarianza para las medidas de los piches llorones utilizando al logaritmo del peso como covariable. (a) Todas las pendientes resultan significativamente diferentes de cero al aplicar la corrección de Bonferroni (alfa parcial = 0.0625). (b) Variables que no difieren significativamente de la pendiente esperada para una relación isométrica.

Covariance analysis for measures of *C. vellerosus* using the logarithm of body mass as covariate. (a) All slopes are significantly different from zero when applying the Bonferroni correction (partial alpha = 0.0625). (b) Variables that do not differ significantly from the slope expected for an isometric relationship.

Variable	R <sup>2</sup>	Intercepción	EE	Pendiente	EE	t (n-2) <sup>a</sup>	Rsd.(W)	P <sub>Wilcoxon</sub>	t <sub>iso</sub> (n-2)	P <sub>iso</sub>
Log <sub>10</sub> (ET)	0.55	1.424	0.049	0.234	0.017	13.586	2593	0.420	-5.745	< 0.001
Log <sub>10</sub> (FET)	0.504	1.600	0.050	0.214	0.017	12.258	2829	0.937	-6.875	< 0.001
Log <sub>10</sub> (UBM)	0.45	1.539	0.061	0.235	0.021	11.091	3174	0.169	-4.634	< 0.001
Log <sub>10</sub> (BC)	0.43	0.729	0.088	0.327	0.031	10.574	2915	0.689	-0.207	0.837 <sup>b</sup>
Log <sub>10</sub> (LC)	0.042	1.875	0.063	0.057	0.022	2.548	2899	0.734	-	-
Log <sub>10</sub> (O)	0.097	1.301	0.045	0.062	0.016	3.985	2612	0.546	-	-
Log <sub>10</sub> (C)	0.28	1.544	0.037	0.100	0.013	7.591	2389	0.116	-	-
Log <sub>10</sub> (Cu)	0.53	1.196	0.087	0.385	0.030	12.692	2335	0.257	1.715	0.089 <sup>b</sup>

La baja frecuencia del comportamiento de “llorar” o “gritar” registrada durante las capturas (5.8 %) no hace honor al nombre vulgar de esta especie. Sin embargo, las personas que trabajan en el campo comentan que cuando un perro captura un piche llorón es instantáneo el comportamiento de “llorar”.

El registro de los datos de vecino más cercano aporta datos y confirma el comportamiento asocial de esta especie, ya que nunca se observaron interacciones entre individuos y el mayor acercamiento registrado fue de unos cinco metros.

### *Termorregulación*

Lo observado en esta sección muestra una relación directa de la temperatura rectal con la temperatura ambiental. Los valores medios y extremos registrados no escapan a lo observado en publicaciones previas (Greegor 1974, 1985, McNab 1980, 1985), sin embargo, en ninguno de esos trabajos se registró la dependencia entre la temperatura rectal y la ambiental. Una explicación posible de esta diferencia puede basarse en las metodologías aplicadas: tanto Greegor (1974, 1985) como McNab (1980, 1985) trabajaron con un bajo número de individuos, y el segundo no realizó su estudio en condiciones naturales.

### *Datos poblacionales - morfometría*

Del análisis de las capturas de hembras dando de mamar, machos reproductores, juveniles y crías podemos plantear que la época reproductiva es en primavera y de cría en verano. Las medidas obtenidas no arrojaron evidencia de dimorfismo sexual como lo observado generalmente en los armadillos (McDonough & Loughry 2006). Sin embargo, Greegor (1974) obtiene un dimorfismo en los especímenes capturados en Catamarca, siendo los machos más grandes que las hembras.

### *Conservación*

En campos donde su densidad es alta son combatidos por el impacto que producen al hacer sus cuevas y hozaduras, en toda su distribución se los caza para consumo y en algunas regiones para construir charangos (Parera & Erize 2002, Arenas 2003). Aunque Roig (1991) postula extinciones locales en

tiempos históricos, en el sudoeste de su distribución, la categoría de conservación, tanto local (Díaz & Ojeda 2000) como global (Fonseca & Aguiar 2004), es Preocupación Menor. No obstante, es válido plantear que la pequeña población de la zona este de la región pampeana, posee un riesgo de extinción relativamente alto ya que *C. vellerosus* aparece fuertemente relacionado a suelos calcáreo-arenosos que son sometidos a altas presiones de modificación. En estos campos se realizan diversas actividades agropecuarias, especialmente ganadería (Abba et al. 2007, Abba 2008), y en los últimos años está creciendo rápidamente la extracción de conchilla, lo cual genera la completa pérdida del recurso suelo (Haene 2006, Cavallotto 2009).

En este trabajo se realizan aportes sobre varios aspectos poco estudiados de una población aislada de *Chaetophractus vellerosus*, que está bajo presiones de uso y modificación de hábitat que la pueden llevar en un mediano plazo a la extinción. Aunque las notables diferencias ambientales de las regiones en las que se estudió al piche llorón, sugerían características ecológicas diferentes entre las poblaciones, no encontramos mayores diferencias en los datos evaluados. Por lo tanto, y considerando la propuesta de Carlini & Vizcaíno (1987) en cuanto al carácter relictual de la población del este de la región pampeana, los rasgos biológicos que favorece su mayor distribución y abundancia en zonas semiáridas a áridas del noroeste, deben haberse adquirido antes del establecimiento de las presentes condiciones climáticas de esta zona.

AGRADECIMIENTOS: A PA Gado, MC Ezquiaga y LG Pagano por su invaluable ayuda en el campo y laboratorio. A GT Navone, M Lareschi, S Merani, H López y E Etcheverry por su constante apoyo. A M Superina por la contribución en el armado de la figura y la revisión del inglés. Al Editor Asociado y a los revisores por sus valiosos aportes. A las familias Landa y Shaw por su ayuda y apoyo. Al Ministerio de Asuntos Agrarios por los permisos otorgados. A la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), CONICET, CEPAVE, CIC, UNLu, Idea Wild y Conservation International, por el apoyo económico.

### LITERATURA CITADA

ABBA AM (2008) Ecología y Conservación de los armadillos (Mammalia, Dasypodidae) en el noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Tesis Doctoral N° 951, Facultad de

- Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
- ABBA AM, MH CASSINI & SF VIZCAÍNO (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.
- ABBA AM & MH CASSINI (2008) Ecology and conservation of three species of armadillos in the Pampas region, Argentina. En: Vizcaíno SF & WJ Loughry (eds) *Biology of the Xenarthra*: 300-305. University of Florida Press, Gainesville.
- ABBA AM & SF VIZCAÍNO (2008) Los xenartros (Mammalia: Xenarthra) del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" y el Museo de La Plata. *Contribuciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 4: 1-37.
- ABBA AM & MH CASSINI (2010) Ecological differences between two sympatric species of armadillos (Xenarthra, Mammalia) in a temperate region of Argentina. *Acta Theriologica* 55: 35-44.
- ABBA AM & M SUPERINA (2010) The 2009/2010 Armadillo red list assessment. *Edentata* 11: 135-184.
- ABBA AM, M SUPERINA & E CUÉLLAR (2010) *Chaetophractus vellerosus*. En: IUCN 2010. IUCN red list of threatened species. Version 2010.2. URL: <http://www.iucnredlist.org>. (accedido Agosto 25, 2010).
- ANACLETO TCS & J MARINHO-FILHO (2001) Hábito alimentar do tatu-canastra (Xenarthra, Dasypodidae) em uma área de cerrado do Brasil central. *Revista Brasileira de Zoologia* 18: 681-688.
- ANACLETO TCS (2007) Food habits of four armadillo species in the Cerrado Area, Mato Grosso, Brazil. *Zoological Studies* 46: 529-537.
- ARENAS P (2003) Etnografía y alimentación entre los toba-pilagá y wichi-lhuku'tax del Chaco Central. Edición del Instituto de Botánica Darwinion y Punta Arenas, Buenos Aires.
- CAVALLOTTO JL (2009) Caracterización e historia evolutiva del sustrato sobre el cual se desarrollan los talarés nordeste bonaerense. En: Athor J (ed) *Parque costero del sur*: 66-81. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires.
- CABRERA A (1957) Catálogo de los mamíferos de América del Sur. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Zoología* 4: 1-307.
- CARLINI AA & SF VIZCAÍNO (1987) A new record of the armadillo *Chaetophractus vellerosus* in the Buenos Aires Province of Argentine: Possible causes for the disjunct distribution. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 22: 53-56.
- CASSINI MH, A KACELNIK & ET SEGURA (1990) The tale of the screaming hairy armadillo, the guinea pig and the marginal value theorem. *Animal Behaviour* 39: 1030-1050.
- CASSINI MH (1993) Searching strategies within food patches in the armadillo *Chaetophractus vellerosus*. *Animal Behaviour* 46: 400-402.
- CICCHINO AC (2006) Diversidad de carábidos (Insecta, Coleoptera, Carabidae) en un talar joven de la Laguna Nahuel Rucá, partido de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires. En: Mérida E & J Athor (eds) *Talarés bonaerenses y su conservación*: 137-145. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires.
- CRESPO JA (1974) Comentarios sobre nuevas localidades para mamíferos de Argentina y Bolivia. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Zoología* 11: 1-31.
- CUÉLLAR E (2008) Biology and ecology of armadillos in the Bolivian Chaco. En: Vizcaíno SF & WJ Loughry (eds) *Biology of the Xenarthra*: 306-312. University of Florida Press, Gainesville.
- DELSUC F & EJP DOUZERY (2008) Recent advances and future prospects in xenarthran molecular phylogenetics. En: Vizcaíno SF & WJ Loughry (eds) *Biology of the Xenarthra*: 11-23. University of Florida Press, Gainesville.
- DÍAZ GB & R OJEDA (eds) (2000) Libro rojo de los mamíferos amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Buenos Aires.
- FONSECA DA GAB & JM AGUIAR (2004) The 2004 Edentate species assessment workshop. *Edentata* 6: 1-26.
- GARSHELIS DL (2000) Delusions in habitat evaluation: Measuring use, selection, and importance. En: Boitani L & T Fuller (eds) *Research techniques in animal ecology: Controversies and consequences*: 111-164. Columbia University Press, New York.
- GERSCHMAN DE PEKELÍN BS & RD SCHIAPELLI (1963) Llave para la determinación de familias de arañas argentinas. *Physis* 24: 43-72.
- GLAZ D & AA CARLINI (1999) Estimación preliminar del home range y área máxima de actividad en *Chaetophractus vellerosus*. XIV Jornadas Argentinas de Mastozoología: 18. Salta, Argentina.
- GREGOR DH (1974) Comparative ecology and distribution of two species of armadillos, *Chaetophractus vellerosus* and *Dasypus novemcinctus*. PhD. Thesis, University of Arizona, Tucson.
- GREGOR DH (1975) Renal capabilities of an Argentine desert armadillo. *Journal of Mammalogy* 56: 626-632.
- GREGOR DH (1980a) Preliminary study of movements and home range of the armadillo, *Chaetophractus vellerosus*. *Journal of Mammalogy* 61: 334-335.
- GREGOR DH (1980b) Diet of the little hairy armadillo, *Chaetophractus vellerosus*, of northwestern Argentina. *Journal of Mammalogy* 61: 331-334.
- GREGOR DH (1985) Ecology of the little hairy armadillo *Chaetophractus vellerosus*. En: Montgomery GG (ed) *The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas*: 397-405. Smithsonian Institution Press, Washington & London.
- HAENE E (2006) Caracterización y conservación del talar bonaerense. En: Mérida E & J Athor (eds) *Talarés bonaerenses y su conservación*: 46-70. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires.
- HAIR JF, RE ANDERSON, RL TATHAM & WC BLACK (1995) *Multivariate data analysis*. Fourth edition. Prentice Hall, New Jersey.
- KREBS CJ (1999) *Ecological methodology*. Segunda edición. Benjamin/Cummings, Menlo Park, California.
- LOUGHRY WJ & CM MCDONOUGH (1998) Comparisons between nine-banded armadillo

- (*Dasybus novemcinctus*) populations in Brazil and the United States. *Revista de Biología Tropical* 46: 1173-1183.
- LOUGHRY WJ & CM McDONOUGH (1996) Are road kills valid indicators of armadillo population structure? *The American Midland Naturalist* 135: 53-59.
- McDONOUGH CM & WJ LOUGHRY (2006) Armadillos. En: Macdonald ED (ed) *The New Encyclopedia of Mammals*: 124-127. Second edition. Brown Reference Group, London.
- McDONOUGH CM & WJ LOUGHRY (2008) Behavioral ecology of armadillos. En: Vizcaino SF & WJ Loughry (eds) *Biology of the Xenarthra*: 281- 293. University of Florida Press, Gainesville.
- McNAB BK (1980) Energetics and the limits to a temperate distribution in armadillos. *Journal of Mammalogy* 61: 606-627.
- McNAB BK (1985) Energetics, population biology, and distribution of xenarthrans, living and extinct. En: Montgomery GG (ed) *The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilings*: 219-232. Smithsonian Institution Press, Washington & London.
- MENA M (2004) Aplicaciones de estadística circular a problemas de ciencias naturales. Akadia, Buenos Aires.
- MORRONE JJ & S COSCARÓN (1998) Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonomía. Ediciones SUR, La Plata, Buenos Aires.
- ORREGO AR (1974) Insectos de la Pampa (Coleópteros). Gobierno de la provincia de la Pampa, Argentina.
- OTTINO P & P GILLER (2004) Distribution, density, diet and habitat use of the otter in relation to land use in the Araglin valley, Southern Ireland. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* 1: 1-17.
- PARERA A & F ERIZE (2002) Los mamíferos de Argentina y la región austral de Sudamérica. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, Argentina.
- PRASAD AB, MW ALLARD & ED GREEN (2008) Confirming the phylogeny of mammals by use of large comparative sequence data sets. *Molecular Biology and Evolution* 25: 1795-1808.
- REDFORD KH (1985) Food habits of armadillos (Xenarthra: Dasypodidae). En: Montgomery GG (ed) *The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilings*: 429-437. Smithsonian Institution Press, Washington & London.
- REDFORD KH & JF EISENBERG (1992) *Mammals of the Neotropics. Volume 2. The southern cone*. University of Chicago, Chicago.
- ROIG VG (1991) Desertification and distribution of mammals in the southern cone of South America. En: Mares MA & D Schmidly (eds) *Latin American mammalogy*: 239-279. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma.
- SOIBELZON E, G DANIELE, J NEGRETE, AA CARLINI & S PLISCHUK (2007) Annual diet of the little hairy armadillo, *Chaetophractus vellerosus* (Mammalia, Dasypodidae), in Buenos Aires province, Argentina. *Journal of Mammalogy* 88: 1319-1324.
- SOIL SURVEY STAFF (1999) *Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys*. Second edition. Agriculture Handbook No. 436. US Department of Agriculture, Washington.
- SÁNCHEZ RO, JA FERRER, OA DUYMovich & MA HURTADO (1976) Estudio pedológico integral de los partidos de Magdalena y Brandsen (Provincia de Buenos Aires). *LEMIT, Anales II* 310: 3-127.
- SWIHART RK, NA SLADE & BJ BERGSTROM (1988) Relating body size to the rate of home range use in mammals. *Ecology* 63: 393-399.
- WETZEL RM (1985) Taxonomy and distribution of armadillos, Dasypodidae. En: Montgomery GG (ed) *The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilings*: 23-46. Smithsonian Institution Press, Washington & London.
- WETZEL RM, AL GARDNER & KH REDFORD (2007) Order Cingulata. En: Gardner AL (ed) *Mammals of South America. Volume 1. Marsupials, xenarthrans, shrews and bat*: 128-156. The University of Chicago Press, Chicago.
- YEPES J (1928) Los Edentata argentinos. *Revista Universitaria de Buenos Aires* 2a: 1-50.
- ZAR JH (1999) *Biostatistical analysis*. Fourth edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

*Editor Asociado: Pablo Sabat*

*Recibido el 4 de mayo de 2010; aceptado el 12 de enero de 2011*