

# Huevos de *Rhea pennata* en el Holoceno Tardío de la provincia de Córdoba (Argentina): implicaciones ambientales, zoogeográficas y arqueológicas

MATÍAS E. MEDINA<sup>1,2</sup>, CAROLINA ACOSTA HOSPITALECHE<sup>1,3</sup>, LUCAS TURNES<sup>4</sup>,  
EDUARDO APOLINAIRE<sup>4</sup> & SEBASTIÁN PASTOR<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

<sup>2</sup>Área de Arqueología y Etnohistoria, Centro de Estudios Históricos «Prof. Carlos S. A. Segreti»,  
Miguel C. del Corro 308, Córdoba (5000), Argentina. e-mail: paleomedina@yahoo.com.ar

<sup>3</sup>División Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP),  
Paseo del Bosque s/n 1900 La Plata, Argentina.

<sup>4</sup>Departamento Científico de Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional  
de La Plata. Paseo del Bosque s/n, La Plata (1900), Argentina.

(Received 29 April 2011; Revised 28 May 2011; Accepted 27 June 2011)



**RESUMEN:** Se presenta el hallazgo e identificación de cáscaras de huevos de *R. pennata* en el sitio arqueológico Arroyo Talainín 2 (Provincia de Córdoba, Argentina), con dataciones entre los 1000-700 AP. Se discuten los modelos actuales sobre la distribución de la especie, la dinámica evolutiva del Chaco Serrano y las posibles implicaciones arqueológicas. La proporción de cáscaras de huevos de Rheidae respecto al total de restos faunísticos indica que fue el principal recurso animal consumido. La presencia de *R. pennata* en Córdoba no está contemplada en los modelos de distribución fósil y actual, principalmente porque los ambientes y paleoambientes del centro de Argentina son significativamente distintos a los que habita actualmente *Rhea pennata* y los que se creía que habría habitado en el pasado. Esto obliga a replantear los modelos corológicos evaluando las implicaciones biogeográficas. Se plantean algunas hipótesis a modo de posibles explicaciones, las cuales no necesariamente son excluyentes: la posible ambigüedad en las determinaciones, su representación como relicto del Último Máximo Glacial, la coexistencia de especies simpátricas, y los llanos de la provincia de La Rioja (Argentina) como hábitat potencial y sitio de recolección de los huevos. El registro de *R. pennata* en varios sitios arqueológicos y paleontológicos fuera de su rango de distribución actual es indicativo de que la geonemia de la especie era mayor en el pasado, incluyendo a las Sierras de Córdoba y/o llanuras alledañas. En consecuencia, la presencia de *R. americana* no sería garantía de condiciones subhúmedas a semiáridas, ni la de *R. pennata* de aridez o semiaridez al analizar áreas geográficas acotadas. Los ambientes serranos serían en términos biogeográficos y evolutivos «áreas calientes» en la supuesta monotonía chaqueña, con endemismos, «agregados no-análogos», refugios y/o «islas» de especiación con varios elementos que responden a la biota pasada y presente.

**PALABRAS CLAVE:** RHEIDAE, CÓRDOBA, ARGENTINA, DISTRIBUCIÓN, PALEOAMBIENTE, HOLOCENO

**ABSTRACT:** The recovery and identification of eggshell of *Rhea pennata* in the archaeological site Arroyo Talainín 2 (Cordoba Province, Argentina) dated between 1000-700 BP is reported. The current models of species distribution, the evolutive dynamics of the Sierra Chaco and the possible archaeological implications are discussed. The proportion of Rheidae eggshell respect to the whole faunal assemblage indicates that it was the main consumed animal resource. The presence of *R. pennata* in Cordoba is not covered by the distribution models for fossil and living Rheidae because the environments and paleoenvironments of the centre of Argentina are significantly different from the current habitat and the estimated past home of *Rhea pennata*.

This forced us to rethink the chorological models, evaluating their biogeographic implications. Some new hypothesis are discussed as possible explanations: the potential ambiguity in the determinations, its representation as a relic of the Last Glacial Maximum, the coexistence of sympatric species, and the plains of La Rioja Province (Argentina) as a potential habitat and site of recollection of the eggs. The record of *R. pennata* in several archaeological and paleontological sites outside its current distribution area indicates that the geonomy of the species was larger in the past, including the mountains of Córdoba and/or surrounding plains. Consequently, the presence of *R. americana* would not be a warranty of sub-humid to semiarid conditions; neither *R. pennata* would necessarily indicate arid or semiarid conditions when small bounded areas are analyzed. Mountain environments would be «hot spots» in biogeographic parlance, in the Chaco monotony, with endemisms, «non-analogued associations», refuges and speciation «islands» with several elements that responded to the past and present biota.

KEYWORDS: RHEIDAE, CÓRDOBA PROVINCE, ARGENTINA, DISTRIBUTION, PALEOENVIRONMENT, HOLOCENE

## INTRODUCCIÓN

Las Rheidae son aves corredoras exclusivamente sudamericanas que se encuentran representadas en el registro paleontológico de Brasil y Argentina desde el Paleoceno (Tambussi & Noriega, 1996). Cuatro taxones fósiles fueron registrados en la región pampeana, mientras que las especies actuales de Ñandú (*Rhea americana*) y Choique (*Rhea pennata*) son frecuentes en depósitos arqueológicos y fósiles del Pleistoceno tardío-Holoceno (Pascual, 1966; Salemme, 1987; Madrid & Salemme, 1991; Tambussi, 1995; Elkin, 1996; Belardi, 1999; Cruz, 1999; Fernández, 2000, 2010; Fernández *et al.*, 2001; Mazzanti & Quintana, 2001; Bonomo *et al.*, 2008; Martín *et al.*, 2009; Frontini & Picasso, 2010; Giardina, 2010; Prates & Acosta Hospitaleche, 2011; entre otros).

*Rhea americana* se encuentra representada por cinco subespecies: *R. a. americana* se distribuye en el sector norte y este de Brasil; *R. a. intermedia* habita el sudeste de Brasil y Uruguay; *R. a. nobilis* se encuentra en el este de Paraguay; *R. a. araneipes* se distribuye en el norte de Argentina, Bolivia, Brasil; y, finalmente, *R. a. albescens* en las llanuras pampeanas y centro de la Argentina. En Córdoba, *Rhea americana albescens* actualmente está restringida a los sectores NW y SW de la provincia (Bucher & Abalos, 1979), aunque posiblemente haya tenido una mayor distribución en el pasado (Río & Achaval, 1904).

*Rhea pennata*, comprende tres subespecies: *R. p. pennata* habita el sur de Chile, centro-oeste y sur de Argentina; *R. p. tarapacensis* en el norte de Chile; y *R. p. garleppi* en el sur de Perú, sudoeste de Bolivia y noroeste de Argentina. Hasta el momento no se ha registrado la presencia de ninguna de estas subespecies en la provincia de Córdoba.

Estudios corológicos han permitido establecer que la distribución de los ñandúes se encuentra condicionada en gran parte por factores climáticos (Tambussi & Acosta Hospitaleche, 2002). *Rhea americana* sería un ave habitante de zonas con climas subhúmedos a semiáridos, mientras que *R. pennata* viviría en regiones semiáridas a áridas (Tambussi & Acosta Hospitaleche, 2002). El análisis de la distribución fósil y actual de ambos taxones apoya este modelo. La propuesta, sin embargo, encuentra ciertas dificultades cuando se trabaja con escalas espacio-temporales más acotadas, como es el caso de este artículo. Las evidencias presentadas en esta contribución permiten afirmar que no pueden efectuarse generalizaciones desprendidas de los estudios corológicos al cambiar de escala del área de estudio, ya que no describen adecuadamente la distribución de los taxones. Los estudios, en consecuencia, deben ser traducidos a resoluciones de relevancia adecuadas ampliando el espectro de situaciones para entender el registro fósil y considerando los múltiples factores que pudieron afectar su distribución. En este

contexto, nuevas hipótesis acerca de los factores que restringen la distribución de estas especies resultan necesarias y requieren ser desarrolladas.

En este trabajo se presenta el hallazgo e identificación de fragmentos de cáscaras de huevos atribuidos a *R. pennata* en el sitio arqueológico Arroyo Talainín 2 (Provincia de Córdoba, Argentina), con dataciones entre los 1000-700 AP. En base a esta nueva evidencia se discuten los modelos actuales sobre la distribución de la especie, la dinámica evolutiva del *Chaco Serrano* y las posibles implicaciones arqueológicas.

## CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La provincia de Córdoba está ubicada dentro de la zona templada de Argentina, con temperaturas medias anuales que varían entre 10°C y 18°C, decreciendo de norte a sur y a medida que aumenta la altitud. La temperatura máxima media anual de 20°C circunda a la región montañosa, 14°C corresponde a las pampas de altura y 27°C se alcanzan en los salares y llanuras del noroeste de la provincia (Capitanelli, 1979).

Las precipitaciones muestran una disminución de la humedad en sentido este-oeste, a excepción de las situaciones microclimáticas que ocurren en la zona montañosa. Las mismas van desde más de 900 mm anuales en el este de la provincia y en los picos y pampas de altura, a menos de 400 mm en la región de los salares (al noroeste de la misma) (Capitanelli, 1979).

Luti *et al.* (1979) clasifican a las comunidades vegetales de la provincia de Córdoba sobre la base de los dos ámbitos geográficos más importantes que la caracterizan: las llanuras y las sierras. Dentro de las planicies se incluye al bosque chaqueño (oriental y occidental), el espinal y la estepa pampeana. En las sierras, se diferencian los pisos vegetacionales del bosque serrano, el romerillal y los pastizales de altura.

El bosque chaqueño oriental cubre el sector noreste de la provincia. El estrato arbóreo está dominado por quebrachos (*Aspidosperma quebracho-blanco* y *Aspidosperma quebracho-colorado*), algarrobos (*Prosopis nigra* y *Prosopis alba*), talas (*Celtis tala*) y mistoles (*Ziziphus mistol*). En el sotobosque dominan las leguminosas (*Acacia* sp.) y la brea (*Cercidium australe*) así como la jarilla (*Larrea* sp.) en las áreas más alteradas.

El bosque chaqueño occidental se desarrolla en el sector semi-árido que se extiende desde las Salinas Grandes hasta el límite noroeste del sector serrano. Su comunidad *climax* la componen: la retama (*Bulnesia* sp.), el palo cruz (*Tabebuia nodosa*), la jarilla (*Larrea* sp.), el chañar (*Geoffroea decorticans*), el mistol (*Ziziphus mistol*) así como diversas mimosoideas del género *Prosopis*.

La vegetación del Espinal, actualmente empobrecida por el desarrollo de prácticas agrícolas intensivas, ocupa las extensas planicies al este de las serranías. Está dominada por leguminosas mimosoideas, entre las que se encuentran *Prosopis alba*, *Prosopis nigra* y *Acacia* spp., acompañadas por *Jodina*, *Celtis* y *Aspidosperma*. A partir del paralelo 31° S, se funde con la estepa pampeana dando paulatinamente lugar a comunidades vegetales dominadas por gramíneas.

En conjunto, la fauna que habita la llanura oriental y occidental, incluyendo la falda boscosa del área serrana y el espinal, está compuesta en su mayoría por elementos del Distrito Chaqueño de la Subregión Guayano-Brasileña, con especies de hábitos solitarios, porte pequeño y adaptados a ambientes semiáridos de vegetación cerrada (Bucher & Abalos, 1979). Entre los taxones más importantes, por lo que a la talla se refiere, se cuentan la corzuela (*Mazama gouazoupira*) y el pecarí de collar (*Pecari tajacu*).

En lo que respecta específicamente al sector serrano, el gradiente altitudinal favoreció el establecimiento de una serie de pisos o cinturones de vegetación compuestos por especies de diversas familias y corrientes florísticas. El Bosque Serrano o Chaco Serrano se desarrolla en los valles y piedemontes, con cotas que fluctúan entre los 500 y los 1100-1350 m.s.n.m. Los árboles están dominados por el molle de beber (*Lithraea molleoides*), el coco (*Fagara coco*) y el orco-quebracho (*Schinopsis hankeana*), alternándose con duraznos de las sierras (*Kageneckia lanceolata*) y manzanos del campo (*Ruprechtia apetala*), entre otros.

El piso de romerillar se extiende en forma continua entre los 1100 y los 1700 m.s.n.m., formando una amplia franja de transición entre el bosque serrano y el pastizal de altura. Dominan en este piso las compuestas arbustivas como el romerillo (*Heterothalamus alienus*), los romeritos (*Eupatorium buniifolium*, *Baccharis* sp.) y algunas cactáceas, que cubren las pendientes abruptas y de suelos rocosos.

Sobre terrenos relativamente llanos localizados a partir de los 1100 m.s.n.m., se encuentra el piso del denominado pastizal de altura, con verdaderos prados de *Festuca* sp., *Stipa* sp., *Alchemilla pinnata*, *Deyeuxia hieronymii*, *Stipa* sp., *Bromus* sp., *Poa* sp., etc. (Luti *et al.*, 1979). Los árboles están representados por el tabaquillo (*Polylepis australis*) y el orco-molle (*Maytenus boaria*), que sólo crecen en las quebradas protegidas de los fuertes vientos que azotan la región.

Zoogeográficamente, los sectores serranos de altura de Córdoba se corresponden con el Distrito Subandino (Ringuelet, 1961), destacando los elementos faunísticos de origen andino-patagónico. De esta manera, conforman una verdadera «isla faunística», de unos 6000 Km<sup>2</sup>, verdadero enclave andino-patagónico rodeado de ambientes de tipo chaqueño.

La información paleoclimática indica que la vegetación serrana durante la Transición Pleistoceno-Holoceno fue diferente a la actual, con fuertes implicaciones para la distribución de la fauna. Al predominar un clima frío y seco (Sanabria & Argüello, 2003) los pastizales habrían tenido mayor extensión, conectando los sectores serranos de altura con las llanuras extraserranas (Iriondo & García, 1993; Adams & Faure, 1997). A partir del 6000 AP los datos indican el establecimiento de condiciones de humedad subtropicales (Sanabria & Argüello, 2003; Teta *et al.*, 2005). El nuevo contexto ambiental redefinió la fisonomía del paisaje serrano, principalmente con la conformación del piso vegetacional del «bosque serrano» y el aislamiento biogeográfico de las especies animales y vegetales andino-patagónicas en cotas superiores a los 1100 m. s.n.m. A partir del Holoceno tardío (c. 3000 AP.), se establecen condiciones climáticas más o menos similares a las actuales. No obstante, se registran dos eventos climáticos importantes: la «Anomalía Climática Medieval» –coincidente con el Periodo Prehispánico Tardío– y la «Pequeña Edad de Hielo». El primero, datado entre el 1000 AP. y los inicios de la conquista española, presentó características subhúmedas/templadas, con inviernos más moderados que los actuales, mayores precipitaciones y gran excedente hídrico (Carignano, 1999; Teta *et al.*, 2005; Piovano *et al.*, 2009). El segundo, contemporáneo con la instalación del régimen colonial español, se caracterizó por la alternancia de sequías extremas con lluvias torrenciales, lo que provocó la reducción de las

lagunas y la reactivación de los procesos erosivos (Cioccale, 1999; Piovano *et al.*, 2004).

### Arroyo Talainín 2

El sitio arqueológico Arroyo Talainín 2 (AT2) se localiza en el sector occidental del Valle de Salzacate (Figura 1, 31°18.193'S. y 65°12.233'W., Provincia de Córdoba, Argentina) a 1030 m.s.n.m. El entorno inmediato presenta las características ambientales propias de los valles de las Sierras de Córdoba, con presencia de Bosque Serrano (Luti *et al.*, 1979) y de la fauna asociada (Bucher & Abalos, 1979). A menos de 10 Km se encuentra la Pampa de Pocho –c. 1100 m.s.n.m.–, 40 Km hacia el Este los pastizales de la Pampa de San Luis y Achala –c. 1900 m.s.n.m.–, mientras que a unos 30 Km hacia el Oeste, a partir de los faldeos occidentales de las Sierras de Pocho, se extienden los Llanos de La Rioja, todos ellos conteniendo parches de vegetación abierta potencialmente favorables para la recolección de huevos.

El sitio comprende un pequeño abrigo rocoso (16 m<sup>2</sup>) y un extenso talud (c. 5000 m<sup>2</sup>) con densidades inusuales de restos superficiales, principalmente manos de molinos, desechos e instrumentos líticos, fragmentos cerámicos y una cuenta de collar de piedra. En rocas planas ubicadas en el talud, así como en otra emplazada dentro del abrigo, se documentaron más de 80 morteros fijos de dimensiones variables. Se excavaron 8 m<sup>2</sup> en distintos sectores del asentamiento, alcanzando profundidades máximas de 90 cm. Sólo se reconocieron ocupaciones correspondientes al Período Prehispánico Tardío, sin identificar eventos prolongados de abandono. Las cáscaras de huevos, junto con los huesos de camélidos, instrumentos y desechos líticos, y fragmentos de recipientes cerámicos, se encuentran entre los elementos mejor representados en la estratigrafía, indicando el procesamiento y consumo de volúmenes significativos de comida por parte de numerosas personas. Sobre carbón procedente de una espesa lente ubicada en el interior del alero se obtuvo una datación de 740±60 AP (Pastor, 2007), mientras que en el talud exterior se dataron carbones dispersos de dos pisos de ocupación superpuestos en 980±60 AP (LP-2252) y 900±50 AP (LP-2269), señalando los inicios de la ocupación del sitio.

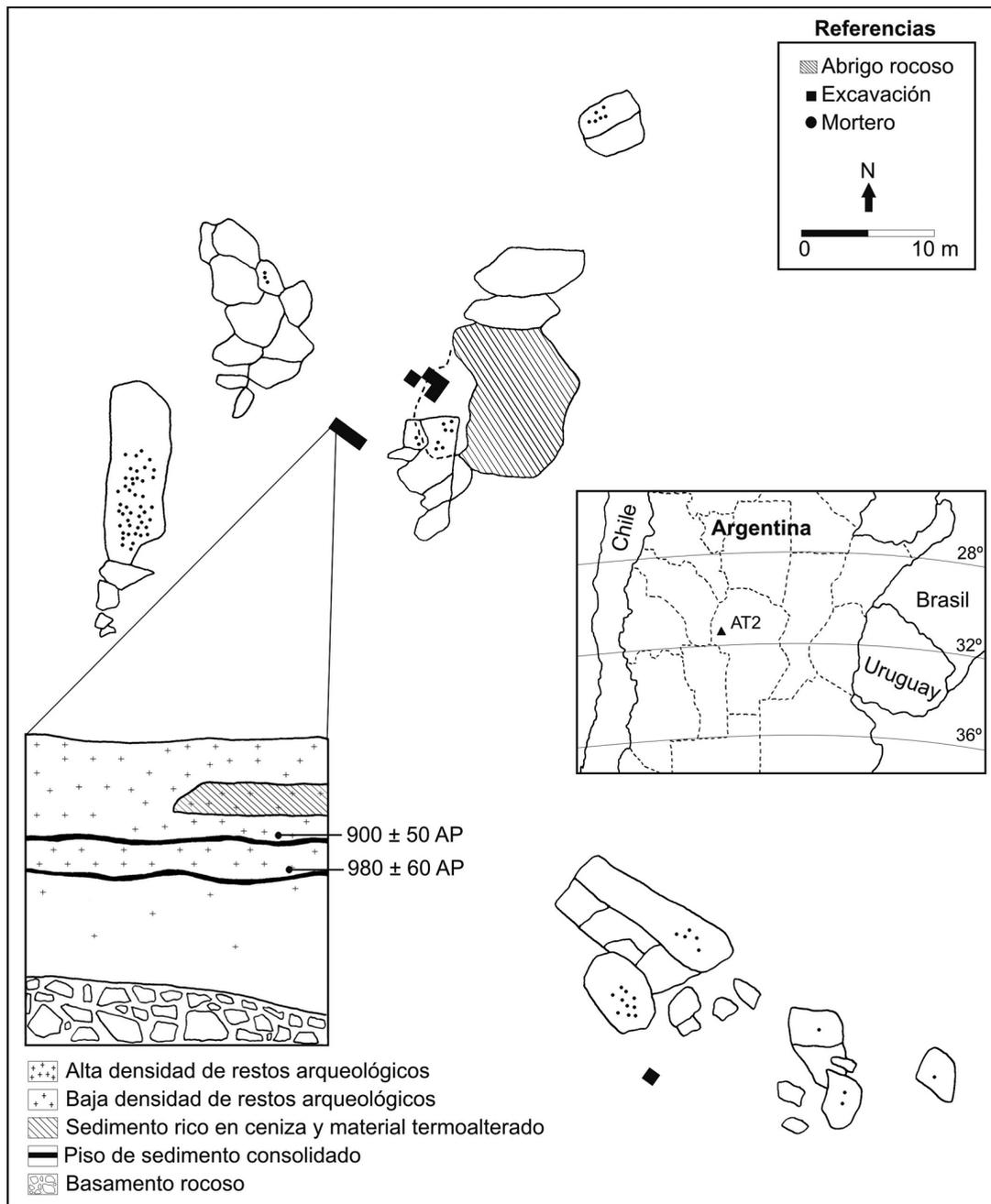


FIGURA 1

Planta, localización geográfica y perfil estratigráfico del sitio arqueológico Arroyo Talainín 2 (Provincia de Córdoba, Argentina).

**MÉTODOS**

La determinación taxonómica de los huevos se realizó a partir del método de cuantificación de los poros desarrollado por Apolinaire & Turnes (2010). Los poros fueron contabilizados en áreas de 1 cm<sup>2</sup> utilizando imágenes digitales obtenidas con una cámara *Sony Cybershot DSC-W5 5.1 Megapixel* y procesadas luego con el programa *Corel Photopaint 10*. La asignación específica siguió los intervalos de densidad definidos para muestras actuales de *Rhea americana* (72 a 108 poros/cm<sup>2</sup>) y *R. pennata* (36 a 63 poros/cm<sup>2</sup>) (Apolinaire & Turnes, 2010).

La abundancia taxonómica relativa se cuantificó mediante el Número de Especímenes Identificados por Taxón (NISP) –también expresado porcentualmente (NISP%)- y el Número Mínimo de Individuos (MNI) (Lyman, 2008). Este último parámetro fue estimado a partir de la relación entre el peso de los fragmentos de cáscaras de huevo recuperadas en AT2, con valores corregidos en base al cálculo de pérdida de masa por termoalteración, y el peso medio estimado para los huevos de Rheidae -71,37 g/huevo-(Bonomo *et al.*, 2008).

**RESULTADOS**

Más de la mitad de los especímenes faunísticos identificados en AT2 corresponden a cáscaras de huevo de Rheidae (NISP= 6029; NISP%= 55,31), porcentaje que sugiere que fue el principal recurso animal consumido en el sitio (Figura 2, Tabla 1). En lo que se refiere específicamente al MNI, se estimó un mínimo de 12 huevos. Sin embargo, el MNI está sub-representado ante los altos valores de NISP y la consideración promediada de ocupaciones cronológicamente distintas como criterio de agregación, factor al cual el MNI es sensible (Mengoni Goñalons, 1999).

Del total de fragmentos de cáscaras recuperados en el sitio, solo una pequeña fracción (n=51) presentó los requisitos necesarios para su determinación específica, identificándose las especies *Rhea cf. americana* (NISP= 19) y *Rhea cf. pennata* (NISP= 32) (Tabla 1, Figura 3). Los especímenes que no reunieron los criterios adecuados para este análisis –i.e. con superficies menores a 1 cm<sup>2</sup>, alto grado de termoalteración y/o desgaste- fueron asignados a *Rhea* spp. (NISP= 5978), siendo la categoría taxonómica dominante.

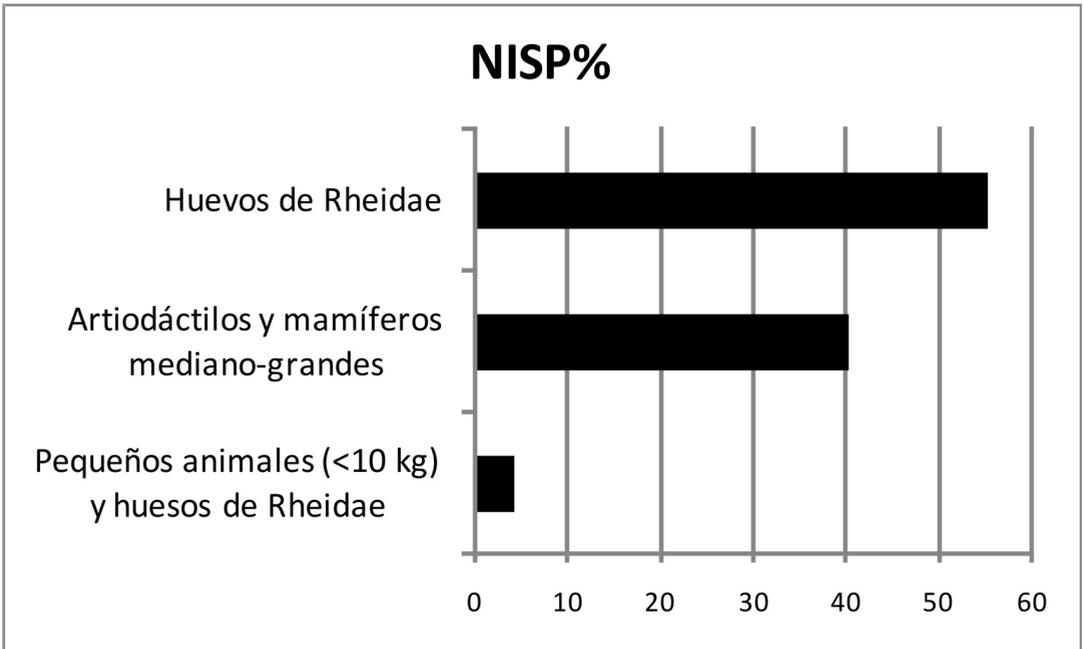


FIGURA 2

Porcentajes del Número de Especímenes Identificados por Taxón (NISP%) del sitio Arroyo Talainín 2 (Provincia de Córdoba, Argentina).

TAXON	NISP	MNI	Quemados (NISP)
<i>Lama</i> sp.	701	6	264
<i>Mazama</i> sp.	17	1	5
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	82	2	16
Odocoleinae	165	2	61
<i>Pecari tajacu</i>	1	1	1
Artiodactyla	222	—	77
Euphractinae	224	1	68
Dasypodidae	22	2	4
<i>Dolichotis patagonum</i>	3	1	1
Caviinae	2	1	0
<i>Ctenomys</i> sp.	33	1	0
Rodentia	2	1	0
Mammalia (tamaño pequeño)	131	—	75
Mammalia (tamaño med-grande)	3220	—	1369
<i>Pristidactylus</i> sp.	21	1	0
<i>Tupinambis</i> sp.	4	1	2
Squamata cf. Teiidae	1	1	0
<i>Rhea</i> cf. <i>americana</i> (huevo)	19	—	10
<i>Rhea</i> cf. <i>pennata</i> (huevo)	32	—	13
<i>Rhea</i> spp. (huevo)	5978	12	5539
<i>Rhea</i> spp.	6	1	2
Tinamidae	9	2	0
Ave indet (tamaño pequeño)	4	1	1
Megalobulimidae	4	1	1
<b>NUSP</b>	10340	—	3225
<b>NSP</b>	21285	—	10736

TABLA 1

Número de Especímenes Identificados por Taxón (NISP) y Número Mínimo de Individuos (MNI) del sitio arqueológico Arroyo Talainín 2 (Provincia de Córdoba, Argentina).

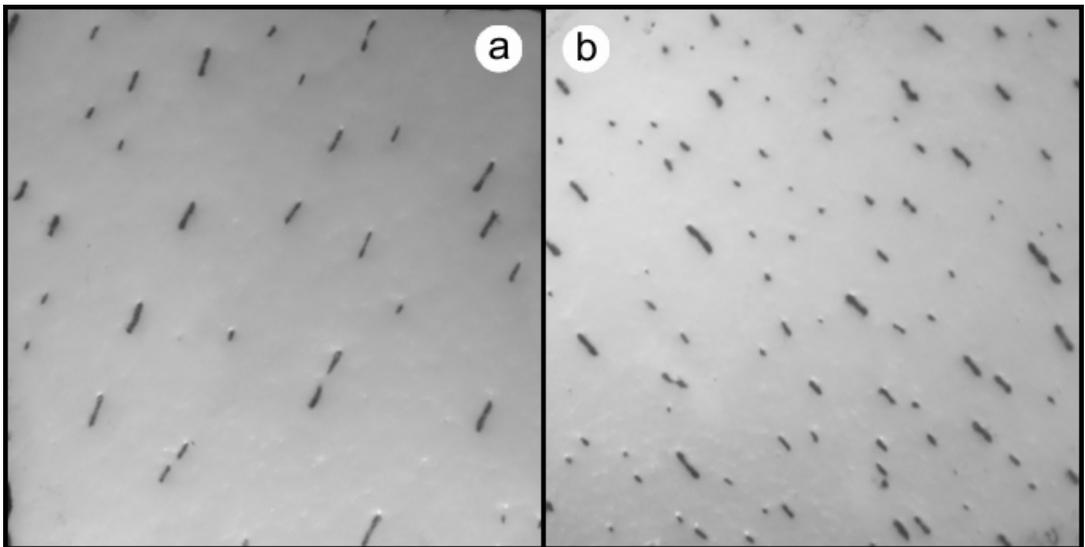


FIGURA 3

Densidad de poros en dos cáscaras de huevos provenientes del sitio Arroyo Talainín 2: a) *Rhea pennata*; b) *Rhea americana*.

Resulta difícil establecer en base a atributos tafonómicos confiables si los fragmentos de cáscaras de huevo de AT2 representan puestas fósiles, descarte del consumo antrópico y/o consecuencias de la fragmentación de huevos utilizados como contenedores<sup>1</sup>. Sin embargo, la ausencia de nidos de ñandúes a escasos metros de escarpes rocosos (Barri *et al.*, 2009), sumado a la densidad inusual de fragmentos de cáscaras de huevo, su asociación con artefactos líticos, cerámicos y óseos, la identificación de ambas especies del género *Rhea*, así como el altísimo porcentaje de especímenes quemados (NISP%= 92,25) –más del doble respecto al resto de los vertebrados–, indican una asociación consistente entre el recurso y la ocupación humana del sitio. Aún cuando la termoalteración no es un buen indicador para atestiguar el uso humano de la fauna, su predominio en el depósito apunta a que los huevos fueron transportados al asentamiento y cocinados junto a fogones o sobre las brasas, tal como se ha documentado etnográficamente en Patagonia (Musters [1869-1871] 1997).

## DISCUSIÓN

En general, tanto *R. americana* como *R. pennata* muestran preferencias en sus hábitats por las zonas abiertas. Ello se relaciona con su excelente visión, actitud vigilante y capacidad de desplazarse a altas velocidades. No obstante, diferentes parámetros ambientales y/o climáticos asociados con comunidades fitogeográficas se han planteado como exclusivos y limitantes en cada especie (Tambussi & Acosta Hospitaleche, 2002).

Para su discusión en relación a los hallazgos aquí presentados, se han obtenido datos climáticos del Servicio Meteorológico Nacional ([www.smn.gov.ar](http://www.smn.gov.ar)). En particular, el balance hídrico es un indicador que permite caracterizar los suelos de acuerdo a su humedad o aridez (saturados, con exceso de agua, con moderado exceso, con leve exceso, óptimos, buenos, regulares, comienzo de sequía, sequía, sequía grave, sequía extrema y sequía absoluta). Su valor surge del cálculo de la evapotranspiración potencial (ETP) que es la cantidad máxima de agua que se puede evaporar de un suelo con cobertura vegetal sin limitaciones en la disponibilidad de agua y su diferencia con las precipitaciones

(Pp-ETP) tal como fuera definido por Thornthwaite (1948).

Así, *Rhea pennata* se distribuye preferentemente en zonas circundantes a vegas o «mallines» y/o matorrales con un estrato superior cerrado de leñosas de hasta 5 m de altura, seleccionando para anidar espacios con cierto grado de cobertura herbácea o al menos con pastos secos y ramas. La subespecie andina *Rhea pennata garleppi* se encuentra en áreas con temperaturas y precipitaciones medias anuales de 16°C y 600 mm respectivamente, con balances hídricos que oscilan desde la sequía absoluta, pasando por la sequía extrema, la sequía grave, la sequía, el comienzo de la sequía, hasta las áreas regulares. La subespecie patagónica *Rhea pennata pennata*, en cambio, se distribuye en áreas cuyas temperaturas medias anuales alcanzan los 14°C y los 400 mm de precipitación, con balances hídricos asociados a sequías absolutas y extremas.

*Rhea americana*, es exclusiva de bosques bajos con vegetación con un estrato abierto o cerrado con árboles de hasta 15 m de altura. La subespecie *R. americana albescens* se encuentra en áreas cuyas temperaturas medias anuales oscilan entre los 14-24°C, con precipitaciones medias superiores a los 300 mm, mostrando una amplia tolerancia adaptativa que le permite habitar absolutamente cualquier tipo de zona, desde aquellas con sequía absoluta, hasta los suelos saturados de agua.

A pesar de que solo *R. americana* habita actualmente las llanuras y piedemontes de Córdoba, las cáscaras de huevo documentadas en AT2 indican que *R. pennata* también estaba presente a finales del Holoceno tardío. Las referencias más cercanas se corresponden a la subespecie *R. pennata garleppi* en las tierras altas del noroeste de San Juan y La Rioja –c. 400 Km–, mientras que *R. p. pennata* habita el norte de Río Negro, sur de Mendoza, sur de Buenos Aires y suroeste La Pampa, en donde superpone su hábitat con *R. americana* (Cajal, 1988; Tambussi & Acosta Hospitaleche, 2002).

La presencia de *R. pennata* en Córdoba c. 1000-700 AP no está contemplada en los modelos de distribución fósil ni actual, principalmente porque los ambientes y paleoambientes del centro de Argentina son significativamente distintos de los que habita actualmente *Rhea pennata* y en los que se creía que habría habitado en el pasado (Tambussi & Acosta Hospitaleche, 2002). Ello obliga a replantear los modelos corológicos de la distribución de reídos, así como los requerimientos ecoló-

<sup>1</sup> El uso de huevos de avestruz *Struthio camelus* como contenedores de agua ha sido registrado en distintas situaciones etnográficas de África y Asia (Stiner, 2005).

gicos de *R. pennata*, evaluando las implicaciones biogeográficas que tiene su presencia en las Sierras de Córdoba. En tal sentido, se plantean algunas hipótesis a modo de posibles explicaciones, las cuales no son necesariamente excluyentes entre sí:

*Hipótesis 1. Ambigüedad en las determinaciones.* La posibilidad de que las determinaciones taxonómicas sean erróneas es un aspecto que debe ser contemplado, discutiendo la fiabilidad de los resultados obtenidos a través de la técnica de recuento de la densidad de poros. Sin embargo, otros autores han aplicado con éxito análisis similares para discriminar a nivel específico restos de cáscaras de huevo de aves, considerando también otras variables como color, grosor de las cáscaras, densidad de *mammillae* y descripción de la superficie interna. Un estudio profundo y multidimensional que considere estos atributos haría posible evaluar la precisión de la técnica aquí utilizada (Tonni, 1981; Sidell, 1993).

Por otro lado, la determinación taxonómica a partir de la densidad de poros fue aplicada a sitios arqueológicos del Holoceno tardío de Pampa y Patagonia con resultados que coincidieron con la distribución actual de reidos, confirmando la utilidad de la metodología (Tambussi & Acosta Hospitaleche, 2002; Bonomo *et al.*, 2008; Apolinaire & Turnes, 2010; Prates & Acosta Hospitaleche, 2011). La creciente aplicación de esta técnica a muestras arqueológicas y paleontológicas de diversas áreas del país y con cronologías diferentes permitirá evaluar con mayor robustez empírica sus alcances y limitaciones.

*Hipótesis 2. Transporte desde regiones andinas o patagónicas.* El conjunto de la evidencia recuperada en AT2, principalmente el número de instrumentos de molienda, el tamaño de los recipientes cerámicos y la densidad inusual de desechos faunísticos, sugiere que en el sitio se realizaban actividades de procesamiento y consumo a una escala supra-doméstica, implicando la interacción de individuos provenientes de poblados localizados en los alrededores o bien de zonas más alejadas, tal como lo evidencia la presencia de elementos faunísticos de las pampas de altura, a c. 40 Km del sitio (Pastor, 2007; Medina *et al.*, 2011). El resto de los materiales son de procedencia local, estando disponibles en los alrededores del sitio. La única excepción es una punta triangular cuyo diseño no es conocido para la región y que se sugiere pudo haber sido obtenida por intercambio con regiones vecinas, lo cual no explica de por sí la

presencia de *R. pennata*. La fragmentación de huevos usados como contenedores<sup>1</sup> —obtenidos por intercambio— tampoco tiene gran poder explicativo, sobre todo porque es difícil argumentar de tal modo los más de 6000 fragmentos de cáscaras de huevos presentes en el sitio.

*Hipótesis 3. Relicto del Último Máximo Glacial.* Durante el Holoceno tardío *R. americana* estaba asociada a ambientes chaqueños —cercanos a AT2—, tal y como se observa actualmente, mientras que *R. pennata* lo estaba a las pampas de altura —c. 40 Km—, en donde se recolectaron sus huevos y se transportaron a AT2. En consecuencia, la presencia de *R. pennata* en los sectores serranos de altura pudo responder a la existencia de condiciones climáticas pleistocenas, cuando los pastizales y las regiones andino-patagónicas estaban interconectados. El fenómeno está corroborado por la abundante presencia —tanto actual como fósil— de plantas y animales de origen andino-patagónico en las pampas de altura, así como por el alto índice de endemismos a nivel de especies y subespecies (Cei, 1972; Di Tada *et al.*, 1984; Cabido *et al.*, 1989, 1998).

*Hipótesis 4. Coexistencia de especies simpátricas.* Ante la imposibilidad de comprobar la exclusividad de *R. pennata* en los pastizales de altura —y su consecuente condición cosmopolita— surge la hipótesis alternativa de la «superposición del hábitat», tal y como ocurre en el N de Patagonia en la actualidad. Esto implica el desarrollo de asociaciones complejas, con taxones de linaje brasílico como *R. americana* y otros de raigambre andino-patagónica como de *R. pennata* coexistiendo en un espacio relativamente acotado, quizás como consecuencia del alto nivel de fragmentación biológica que generan los ambientes serranos sumado a condiciones climáticas diferentes a las actuales (Carignano, 1999; Piovano *et al.*, 2009).

*Hipótesis 5. Las poblaciones de los llanos de la provincia de La Rioja (Argentina).* Los llanos de La Rioja, con cabeceras en las estribaciones occidentales de las sierras de Pocho —c. 30 Km— de AT2, pudieron soportar poblaciones de *R. pennata*. El sector sur de la Provincia de La Rioja y las áreas más occidentales de la provincia de Córdoba, con temperaturas y precipitaciones medias que rondan los 18-20°C y 400-500 mm respectivamente, son compatibles con los requisitos ecológicos tanto de *R. americana* como de *R. pennata*, por lo que debería ser considerado un hábitat potencial y, por ende, un hipotético punto de recolección de sus huevos.

## CONCLUSIONES

El registro de *R. pennata* en varios sitios arqueológicos y paleontológicos fuera de su rango de distribución actual es indicativo de que la distribución de la especie era mayor en el pasado, incluyendo a las Sierras de Córdoba y llanuras aledañas, desarrollando poblaciones en el marco de las hipótesis 3, 4 y 5. Referencias a esta especie han sido efectuadas en localidades que hoy están fuera de su área de distribución. No sólo se han citado ejemplares fósiles en las provincias de Buenos Aires y La Pampa (región pampeana) (ver Tambussi, 1995; Tambussi & Acosta Hospitaleche, 2002) sino que también se han avistado aves identificadas como *R. pennata* en el área de Chasicó en la provincia de Buenos Aires (San Cristóbal, 1988).

No resulta extraño en tales condiciones postular que esta especie haya tenido en el pasado un área de distribución mayor que la actual y que la asociación de factores climáticos y distribución de reidos haya jugado un rol exagerado en las interpretaciones corológicas (ver Tambussi & Acosta Hospitaleche, 2002). En consecuencia, la presencia de *R. americana* no sería garantía de condiciones subhúmedas a semiáridas, ni la de *R. pennata* de condiciones de aridez o semiaridez al analizar áreas geográficas acotadas. Se deriva de este planteo que la hipótesis de «oleadas» faunísticas andino-patagónicas, por un lado, y brasílicas, por el otro, debe ser abandonada por un escenario evolutivo que evidencia ser mucho más complejo, tal como lo sugiere la información aquí presentada.

De esta manera, los ambientes serranos serían en términos biogeográficos y evolutivos «áreas calientes» en la supuesta monotonía chaqueña, con endemismos, «agregados no-análogos», refugios y/o «islas» de especiación con varios elementos que responden a la biota pasada y presente.

La zooarqueología, entendida como el estudio de restos faunísticos provenientes de sitios arqueológicos, puede aportar información significativa y cumplir un rol importante en la resolución de este tipo de problemáticas biogeográficas (Tonni, 1984). Entre los principales motivos puede mencionarse que:

1. Los sitios arqueológicos permiten la recuperación de determinados componentes de la biota que coexistieron en un área reducida y durante un intervalo geológico poco significativo, que en muchos casos es perfectamente delimitable. Esto es muy importante, ya que en gene-

ral en los yacimientos paleontológicos la escala temporal es mucho más amplia.

2. Los restos arqueofaunísticos son, en general, cualitativa y cuantitativamente significativos de cara a interpretar las asociaciones de vertebrados de un paleoecosistema. Ello es válido siempre que se tengan controlados los potenciales sesgos antropológicos –i.e. selectividad, preferencias alimentarias, etc– y/o tafonómicos que potencialmente se generan en una muestra (Wing *et al.*, 1992).
3. El registro zooarqueológico resulta útil para la interpretación zoogeográfica, contribuyendo activamente en la generación de hipótesis vinculadas con procesos de distribución de especies, independiente de otros tipos de registros (p.ej., relatos de viajeros). En este sentido, el registro histórico es limitado en su dimensión temporal, además de estar sesgado por la percepción del autor del documento histórico. Esto no quita que el registro arqueológico no esté exento de sesgos (Wing *et al.*, 1992), a lo que a veces puede sumarse una escala temporal de baja resolución.

La presencia de *R. pennata*, junto con *Hippocamelus* sp., *Euphractus* cf. *sexcinctus*, *Dasyprocta* aff. *hybridus*, *Holochilus* cf. *brasiliensis*, *Lama* cf. *guanicoe* y *O. bezoarticus* en sitios arqueológicos fuera del rango de distribución actual, sugieren que el paisaje de las Sierras de Córdoba c. 1000-300 AP era diferente al actual, incorporando una mayor biodiversidad (Menghin & González, 1954; Teta *et al.*, 2005; Medina & Rivero, 2007; Medina, 2008). El escenario evolutivo actual, en consecuencia, no puede ser usado como análogo preciso del correspondiente al Holoceno tardío. De esta manera, el ecosistema en el que interactuaron las poblaciones serranas durante el Periodo Prehispánico Tardío (1000-300 años AP) era diferente al actual, tanto en su composición, riqueza taxonómica, abundancia relativa, estructura de los nichos ecológicos, etc.

Los datos aquí presentados son consecuentes con las hipótesis previamente planteadas por Tambussi & Tonni (1985) y por Tambussi & Acosta Hospitaleche (2002) que postulan que las Rheidae han sufrido marcados cambios corológicos causados por el deterioro climático durante el Pleistoceno tardío y comienzos de Holoceno. En este sentido, Iriondo & García (1993) han estimado que las condiciones climáticas imperantes actualmente en Patagonia se extendían durante el Pleistoceno tardío unos 750 Km más hacia el norte. La presencia

de *R. pennata* en las Sierras de Córdoba y/o llanuras adyacentes, de esta manera, puede ser hipotetizada como relicto de condiciones climáticas áridas pleistocenas y que luego se extinguió en tiempos holocenos.

Sin embargo, son muchas las cuestiones y preguntas que aquí se generan y quedan aún sin resolver: ¿Habitaron *R. americana* y *R. pennata* espacios diferenciados del sector serrano? ¿Habitó *R. americana* los ambientes abiertos del entorno chaqueño y *R. pennata* las pampas de altura? ¿Acaso coexistieron? Y si es así ¿bajo qué condiciones ecológicas?

A lo largo de este trabajo sólo se ha realizado una exploración preliminar al planteo de que *R. pennata* habitó el Holoceno tardío de Córdoba. En gran parte esto se debe a que las muestras de huevos y/o huesos de Rheidae –en su totalidad provenientes de sitios arqueológicos– aún son fragmentarias, además de presentar vacíos cronológicos significativos. Esto lleva a la necesidad de incrementar la base de datos mediante nuevas excavaciones, reanalizando colecciones e integrando muestras contemporáneas de áreas aledañas. Dicha tarea permitirá reforzar o modificar las ideas que se han expuesto en este trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el apoyo financiero a través de distintos subsidios y becas. Al Dr. Eduardo Berberían por su consejo profesional y por dirigir las distintas etapas de la realización de este trabajo. Nuestro agradecimiento también se extiende a los Dres. Andrea Recalde, Diego Rivero, Joaquín Navarro y Mónica Martella, quienes aportaron bibliografía y respondieron a nuestras numerosas preguntas. Los alumnos de grado Luis Tissera, Juan Pablo Orsi, Javier Hanela y Bruno Rosignoli participaron en los trabajos de campo.

## REFERENCIAS

- ADAMS, J. & FAURE, H. 1997: QEN Global Atlas of Palaeovegetation; maps for 18,000 8,000 and 5,000 y.a.. <http://www.esd.ornl.gov/projects/qen/adams4.html>
- APOLINAIRE, E. & TURNES, L. 2010: Diferenciación específica de Reídos a partir de fragmentos de cáscaras de Archaeofauna 20 (2011): 157-169
- huevos. Su aplicación en sitios arqueológicos del Holoceno Tardío. In: Berón, M.; Luna, L.; Bonomo, M.; Montalvo, C.; Aranda, C. & Carrera Aizpitarte, M. (eds.): *Mami! Mapu: pasado y presente desde la Arqueología Pampeana*: 215-222. Libros del Espinillo, Ayacucho.
- BARRI, F.; MARTELLA, M. & NAVARRO, J. 2009: Nest-site habitat by Lesser Rhea (*Rhea pennata pennata*) in northwestern Patagonia, Argentina. *Journal of Ornithology* 150: 511-514.
- BELARDI, J. 1999: Hay choiques en la terraza. Información tafonómica y primeras implicancias arqueofaunísticas para Patagonia. *Arqueología* 9: 163-185.
- BONOMO, M.; LEÓN, D.; TURNES, L. & APOLINAIRE, E. 2008: Nuevas investigaciones sobre la ocupación prehispánica de la costa pampeana en el Holoceno tardío: el sitio arqueológico Claromecó 1 (Partido de Tres Arroyos, Provincia de Buenos Aires). *Intersecciones en Antropología* 9: 25-41.
- BUCHER, E. & ABALOS, J. 1979: Fauna. In: Vázquez, J.; Miatello, R. & Roqué, M. (eds.): *Geografía física de la provincia de Córdoba*: 369-434. Boldt, Buenos Aires.
- CABIDO, M.; DÍAZ, S. & MENGHI, M. 1989: Local and regional variability in granitic grassland in the mountains of Central Argentina. *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 55: 39-50.
- CABIDO, M.; FUNES, G.; PUCHETA, E.; VENDRAMINI, F. & DÍAZ, S. 1998: A chorological analysis of the mountains from Central Argentina. Is all what we call Sierra Chaco really Chaco? Contribution to the study of the flora and vegetation of the Chaco XII. *Candollea* 53: 321-331.
- CAJAL, J. 1988: The Lesser Rhea in the Argentine Puna region: present situation. *Biological Conservation* 45: 81-91.
- CAPTANELLI, R. 1979: Clima. In: Vázquez, J.; Miatello, R. & Roque, M. (eds.): *Geografía física de la provincia de Córdoba*: 45-138. Boldt, Buenos Aires.
- CARIGNANO, C. 1999: Late Pleistocene to recent climate change in Córdoba Province, Argentina: geomorphological evidence. *Quaternary International* 57/58: 117-134.
- CEI, J. 1972: Segregación corológica y procesos de especiación por aislamiento en anfibios de Pampa de Achala, Córdoba. *Acta Zoológica Lilloana* XXIX: 233-245.
- CIOCCALE, M. 1999: Climatic fluctuations in the Central Region of Argentina in the last 1000 years. *Quaternary International* 62: 35-47.
- CRUZ, I. 1999: Estepa y bosque: paisajes actuales y tafonomía en el NO de la provincia de Santa Cruz. In: *Soplando en el viento*: 303-317. Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia. Universidad Nacional de Comahue-INAPL, Buenos Aires y Neuquen.

- DI TADA, I.; BARLA, M.; MARTOLI, R. & CEI, J. 1984: *Odontophrynus achalaensis*. Una nueva especie de anfibio de la Pampa de Achala (Córdoba, Argentina). *Historia Natural* 17: 149-155.
- ELKIN, D. 1996: Arqueozoología de Quebrada Seca 3: Indicadores de subsistencia humana temprana en la Puna Meridional Argentina. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- FERNÁNDEZ, P. 2000: Rendido a tus pies: acerca de la composición anatómica de los conjuntos con restos de Rheiformes de Pampa y Patagonia. In: *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*: 573-586. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos.
- FERNÁNDEZ, P. 2010: *Cazadores y Presas. 3500 años de interacción entre seres humanos y animales en el Noroeste de Chubut*. Fundación de Historia Natural Felix de Azara, Buenos Aires.
- FERNÁNDEZ, P.; CRUZ, I. & ELKIN, D. 2001: Densidad mineral ósea de *Pterocnemia pennata* (Aves: Rheidae). Una herramienta para evaluar frecuencias anatómicas en sitios arqueológicos. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVI*: 243-260.
- FRONTINI, R. & PICASSO, M. 2010: Aprovechamiento de *Rhea americana* en la localidad arqueológica El Guanaco. In: Gutiérrez, M.; De Nigris, M.; Fernández, P.; Giardina, M.; Gil, A.; Izeta, A.; Neme, G. & Yacobaccio, H. (eds.): *Zoarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*: 563-574. Ediciones del Espinillo, Buenos Aires.
- GIARDINA, M. 2010: Registro zooarqueológico en el Alero Puesto Carrasco: un aporte para discutir la explotación de rheidos en Norpatagonia. In: Gutiérrez, M.; De Nigris, M.; Fernández, P.; Giardina, M.; Gil, A.; Izeta, A.; Neme, G. & Yacobaccio, H. (eds.): *Zoarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*: 133-143. Ediciones del Espinillo, Buenos Aires.
- IRIONDO, M. & GARCÍA, N. 1993: Climatic variations in the Argentine plains during the last 18.000 years. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 141: 209-220.
- LUTI, R.; BERTRAN DE SOLÍS, M.; GALERA, F.; MULLER DE FERREIRA, N.; BERZAL, M.; NORES, M.; HERRERA, M. & BARRERA, J. 1979: Vegetación. In: Vázquez, J.; Miatelo, R. & Roque, M. (eds.): *Geografía física de la provincia de Córdoba*: 297-368. Boldt, Buenos Aires.
- LYMAN, R. 2008: *Quantitative Paleozoology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MADRID, P. & SALEMME, M. 1991: La ocupación tardía del sitio Laguna Tres Reyes, Partido de Adolfo González, Provincia de Buenos Aires. *Boletín del Centro* 3: 165-179.
- MARTIN, F.; MASSONE, M.; PRIETO, A. & CÁRDENAS, P. 2009: Presencia de Rheidae en Tierra del Fuego durante la Transición Pleistoceno-Holoceno. Implicancias biogeográficas y paleoecológicas. *Magallania* 37: 173-177.
- MAZZANTI, D. & QUINTANA, C. (eds.) 2001: *Cueva Tixi: Cazadores y recolectores de las Sierras de Tandilia Oriental. I Geología, paleontología y zooarqueología*. Publicación Especial no. 1, Laboratorio de Arqueología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- MEDINA, M. 2008: Diversificación económica y uso del espacio en el tardío prehispánico del Norte del Valle de Punilla, Pampa de Olaen y Llanura Noroccidental (Córdoba, Argentina). Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- MEDINA, M.; PASTOR, S.; APOLINAIRE, E. & TURNES, L. 2011: Late Holocene subsistence and social integration in Sierras of Córdoba (Argentina): The South-American ostrich eggshells evidence. *Journal of Archaeological Science*. In press.
- MEDINA, M. & RIVERO, D. 2007: Zooarqueología, *Lama guanicoe* y dinámica evolutiva del Chaco Serrano. *Mundo de Antes* 5: 211-234.
- MENGHIN, O. & GONZÁLEZ, A. 1954: Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Ongamira, Córdoba (Rep. Arg.). Nota preliminar. Notas del Museo de La Plata, tomo XVII, *Antropología* 67: 213-274.
- MENGGONI GOÑALONS, G. 1999: *Cazadores de guanacos de la estepa patagónica*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- MUSTERS, G. 1997 [1869-1871]: *Vida entre los Patagones*. El Elefante Blanco, Buenos Aires.
- PASCUAL, R. 1966: *Paleontografía bonaerense*. Comisión de Investigación Científica, La Plata, Argentina.
- PASTOR, S. 2007: Juntas y cazaderos. Las actividades grupales y la reproducción de las sociedades prehispánicas de las Sierras Centrales de Argentina. In: Nielsen, A.; Seldes, V.; Vázquez, M. & Mercogli, P. (eds.): *Procesos sociales prehispánicos en el Sur Andino: la vivienda, la comunidad y el territorio*: 361-376. Brujas, Córdoba.
- PIOVANO, E.; ARIZTEGUI, D.; BERNASCONI, S. & MCKENZIE, J. 2004: Stable isotopic record of hydrological changes in subtropical Laguna Mar Chiquita (Argentina) over the last 230 years. *The Holocene* 14: 535-535.
- PIOVANO, E.; ARIZTEGUI, D.; CÓRDOBA, F.; CIOCCALE, M. & SYLVESTRE, F. 2009: Hydrological variability in South America below the tropic of Capricorn (Pampas and eastern Patagonia, Argentina) during the last 13.0 ka. In: Vimeux, F.; Sylvestre, F. & Khodri, M. (eds.): *Past climate variability in South America and surrounding regions. Developments in Paleoenvironmental Research* 14: 323-351 Springer, Dordrecht.

- PRATES, L. & ACOSTA HOSPITALECHE, C. 2010: Las aves de sitios arqueológicos del Holoceno tardío de Norpatagonia, Argentina. Los sitios Negro Muerto y Angostura 1 (Río Negro). *Archaeofauna* 19: 7-18.
- RINGUELET, R. 1961: Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. *Physis* 63: 151-170.
- RÍO, M. & ACHAVAL, L. 1904: *Geografía de la provincia de Córdoba*. Compañía Sudamericana de Billetes de Banco, Buenos Aires.
- SALEMME, M. 1987: Paleotnozoología del sector bonaerense de la región Pampeana, con especial atención a los mamíferos. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- SANABRIA, J. & ARGUELLO, G. 2003: Aspectos geomorfológicos y estratigráficos en la génesis y evolución de la Depresión Periférica, Córdoba (Argentina). *Actas II Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología (Tucumán)*: 177-184.
- SAN CRISTOBAL, J. 1988: Ñandú petiso *Pterocnemia pennata*, en la provincia de Buenos Aires. *Boletín Garganchillo*: 6-7.
- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL.  
<http://www.smn.gov.ar>
- SIDELL, E. 1993: *A Methodology for the identification of archaeological eggshell*. MASCA, The University Museum of Archaeology and Anthropology. University of Pennsylvania, Philadelphia.
- STINER, M. 2005: *The faunas of Hayonim Cave, Israel*. Peabody Museum Press, Cambridge.
- TAMBUSSI, C. 1995: The fossil Rheiformes from Argentina. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 181: 121-129.
- TAMBUSSI, C. & ACOSTA HOSPITALECHE, C. 2002: Reidos (aves) cuaternarios de Argentina: inferencias paleoambientales. *Ameghiniana* 39: 95-102.
- TAMBUSSI, C. & TONNI, E. 1985: Aves del sitio arqueológico Los Toldos, Cañadón de Las Cuevas. *Ameghiniana* 22: 69-74.
- TETA, P.; MEDINA, M.; PASTOR, S.; RIVERO, D. & PARADELA, H. 2005: *Holochilus brasiliensis* (Rodentia, Cricetidae) en conjuntos arqueofaunísticos del Holoceno Tardío de la Provincia de Córdoba (Argentina). *Mastozoología Neotropical* 12: 271-275.
- THORNTHWAITE, C.W. 1948: An Approach toward a Rational Classification of Climate. *Geographical Review* 38: 55-94.
- TONNI, E. 1981: Restos de aves hallados en el Alero de los Sauces (Neuquén, Argentina). *Trabajos de Prehistoria* 1: 89-92.
- TONNI, E. 1984: La Arqueología biológica en la Argentina: el estudio de los vertebrados. *ADEHA* 6: 3-13.
- WING, S.; SUES, H.; POTTS, R.; DIMICHELE, W. & BEHRENSMEYER, A. 1992: Evolutionary Paleocology. In: Behrensmeier, A.; Damuth, J.; DiMichele, W.; Potts, R.; Sues, H. & Wing, L. (eds.): *Terrestrial ecosystems through time. Evolutionary paleoecology of terrestrial plants and animals*: 1-13. The University of Chicago Press, Chicago.