

## **ZOOARQUEOLOGÍA DE LOS PEQUEÑOS VERTEBRADOS DEL SITIO CALERA (CUENCA SUPERIOR DEL ARROYO TAPALQUÉ, PROVINCIA DE BUENOS AIRES). APROVECHAMIENTO HUMANO, DEPREDACIÓN POR AVES RAPACES Y ACCIÓN HÍDRICA**

Nahuel A. Scheifler\*

Fecha recepción: 8 de mayo de 2013

Fecha de aceptación: 22 de mayo de 2014

### *RESUMEN*

*El sitio Calera se ubica en un pequeño valle intraserrano de la cuenca superior del Arroyo Tapalqué (partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires). Estaba conformado por cuatro cubetas excavadas antrópicamente, las cuales contenían diferentes materiales arqueológicos que fueron depositados durante el Holoceno tardío. Se presentan los resultados del análisis zooarqueológico de los restos óseos y dentarios de pequeños vertebrados recuperados de la Cubeta 2 con el objetivo de conocer la historia de formación de este conjunto. La presencia de huesos con huellas de corte y alteración térmica permitió identificar el aprovechamiento antrópico de algunos taxones de roedores, armadillos y aves. Por otra parte, el registro de corrosión digestiva y marcas de dientes de mamíferos carnívoros o picos/talones de rapaces en restos de roedores, marsupiales y aves señala la acción de depredadores naturales. Asimismo, se identificó una gran proporción de especímenes de mamíferos y aves con abrasión que habría sido producida por procesos postdeposicionales hídricos.*

*Palabras clave: Región pampeana – Holoceno tardío – sitio Calera – zooarqueología – pequeños vertebrados.*

---

\* Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Investigaciones Arqueológicas y Paleontológicas del Cuaternario Pampeano, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. E-mail: nscheifler@soc.unicen.edu.ar

ZOOARCHAEOLOGY OF SMALL VERTEBRATES OF THE CALERA SITE (UPPER BASIN OF TAPALQUÉ CREEK, BUENOS AIRES PROVINCE). ANTHROPIC EXPLOITATION, DEPREDATION BY PREDATORY BIRDS AND HYDRIC ACTION

ABSTRACT

*Calera site is located in a small valley surrounded by low hills in the upper course of the Tapalqué River (county of Olavarría, province of Buenos Aires). It was formed of a series of pits intentionally excavated in the sediment, which contained different archaeological materials deposited during the Late Holocene. In this paper, results of the zooarchaeological analyses of skeletal remains of small vertebrates recovered from "Pit 2" are presented with the objective to learn about the history of formation of this assemblage. The presence of bones with cut marks and thermal alteration, allowed us to identify the anthropic exploitation of some taxa of rodents, armadillos and birds. On the other hand, the presence of digestive corrosion and carnivore tooth marks or raptor claws/beaks on the remains of rodents, marsupials and birds suggest the action of natural predators. In addition, a large proportion of abraded mammal and bird specimens point to hydric postdepositional processes.*

Keywords: Pampean region – Late Holocene – Calera site – zooarchaeology – small vertebrate.

INTRODUCCIÓN

Calera es un sitio arqueológico a cielo abierto ubicado en un pequeño valle intraserrano de la cuenca superior del Arroyo Tapalqué (S36°53'37'', O60°19'23'') conformado por cuatro rasgos transgresivos (*i.e.*, pozos) de dimensiones similares –denominados cubetas– que contenían la mayoría de los materiales recuperados (figura 1). Estos rasgos fueron excavados intencionalmente en sedimentos referibles a los miembros Río Salado (Holoceno) y Guerrero (Pleistoceno tardío) de la Formación Luján (figura 1). Seis fechados radiocarbónicos por técnica de aceleración de partículas sobre huesos y dientes de *Lama guanicoe* (guanaco) y uno sobre un radio de Carnívora no determinado, provenientes de las diferentes cubetas, ubican al sitio en el Holoceno tardío (figura 1), entre *ca.* 3400 y 1750 años radiocarbónicos AP (Politis *et al.* 2005).

Los estudios realizados hasta el presente –geológicos, tecnológicos (lítico y cerámica), zooarqueológicos y mineralógicos– plantean un origen antrópico, tanto de los rasgos como de la mayoría de los materiales culturales (Politis *et al.* 2005; Barros y Messineo 2007; Álvarez 2009; Matarrese *et al.* 2011; Di Prado 2013). Sobre la base de estos análisis se propuso como hipótesis que Calera representaría un sitio producto de ofrendas y/o basura ritual generadas durante festines celebratorios en períodos de agregación de bandas de cazadores-recolectores (C-R) (Politis *et al.* 2005; Álvarez 2009).

Análisis zooarqueológicos previos señalan que el conjunto faunístico de Calera está conformado taxonómicamente por una gran cantidad de restos de malacofauna y de especímenes óseos y dentarios de vertebrados. Entre los primeros, se registraron once taxones continentales y uno marino (*Voluta calocynthis*) (Steffan 2009). Entre los vertebrados, se ha determinado la presencia de 16 taxones de mamíferos (*Lama guanicoe*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Dusicyon avus*, *Lycalopex gymnocercus*, *Puma concolor*, *Leopardus colocolo*, *Conepatus* sp., *Zaedyus pichi*, *Dasyurus hybridus*, *Chaetophractus villosus*, *Lagostomus maximus*, *Myocastor coypus*, *Ctenomys* sp., *Cavia aperea*, *Galea leucoblephara* y *Reithrodon auritus*), seis de aves (*Rhea americana*, *Anas platalea*, *Dendrocygna viduata*, *Rhynchotus rufescens*, *Fulica armillata* y *Theriscus* sp.) y tres de peces (*Synbranchus marmoratus*, *Corydoras* cf., *Corydoras paleatus* y *Pimelodella* sp.) (Kaufmann y Álvarez 2007).

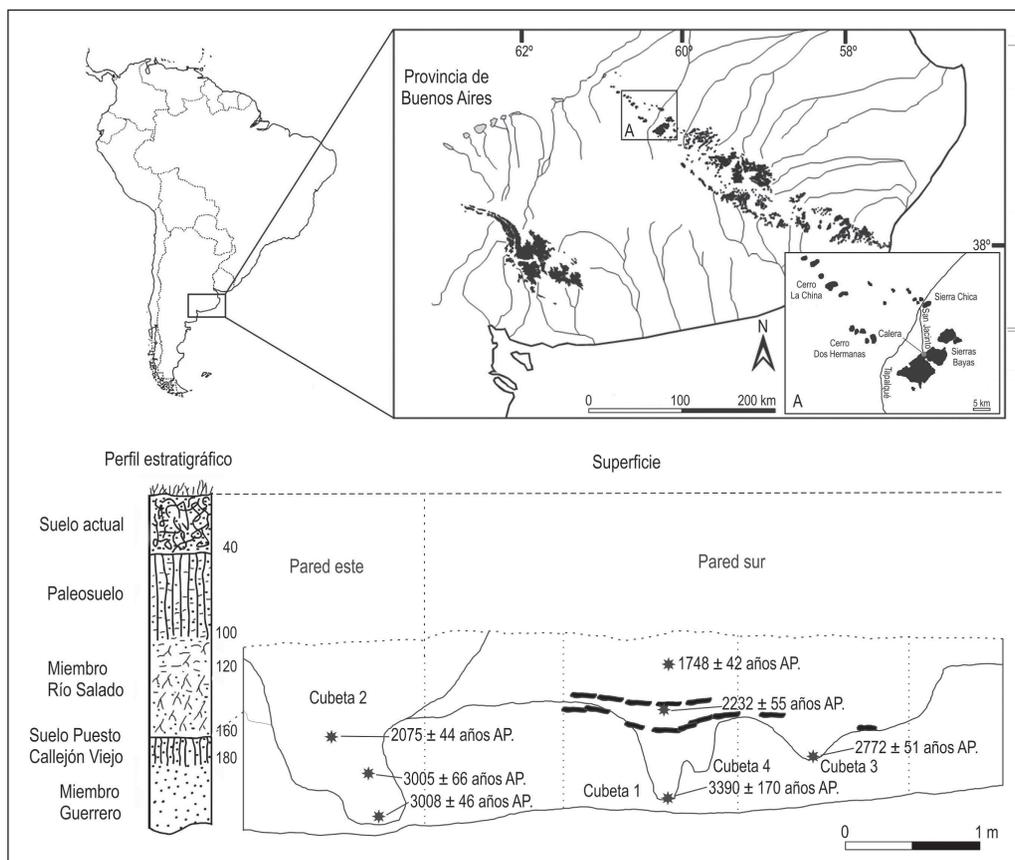


Figura 1. Arriba, localización del sitio Calera; abajo, perfil estratigráfico del sitio

Los estudios zooarqueológicos efectuados en Calera estuvieron centrados sobre los restos esqueléticos de artiodáctilos y carnívoros procedentes de la Cubeta 2 (Álvarez 2009). En líneas generales, el conjunto faunístico se caracteriza por presentar una baja incidencia de agentes tafonómicos naturales, tales como carnívoros, roedores y raíces. Asimismo, se destaca la baja frecuencia de meteorización y fragmentación postdeposicional de la muestra estudiada, lo que sugiere una exposición breve o nula a las condiciones ambientales atmosféricas. Por su parte, la presencia de artefactos óseos, huesos con fracturas helicoidales, huellas de corte y alteración térmica sugieren al agente humano como el principal responsable de la depositación de estos mamíferos en el sitio. No obstante, Álvarez (2009) reconoció la presencia de abrasión sedimentaria en casi la totalidad de los restos y propuso que esta habría sido generada *in situ* por acción del agua.

En Calera también se ha registrado una gran cantidad de huesos y dientes de pequeños vertebrados cuya evaluación, hasta el momento, ha sido abordada parcialmente (Scheifler *et al.* 2012). En este contexto, con el objetivo de modelar la historia de formación del conjunto arqueofaunístico de pequeños vertebrados se presenta el estudio zooarqueológico de los restos esqueléticos de roedores, marsupiales, armadillos y aves recuperados en la Cubeta 2. En este marco, se realiza una síntesis de los principales actores y procesos tafonómicos que pueden formar esta clase de conjuntos. Esto tiene como fin conocer los criterios metodológicos y las estrategias analíticas a partir de las cuales poder analizar e interpretar la información tafonómica que se obtenga en este trabajo.

## ASPECTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS. FORMACIÓN DE CONJUNTOS ÓSEOS DE PEQUEÑOS VERTEBRADOS

Reconstruir la historia tafonómica de un conjunto arqueofaunístico implica establecer la sucesión de agentes y procesos tafonómicos que intervinieron en su formación (Lyman 1994). Asimismo, cuando se estudia el aprovechamiento humano de recursos faunísticos se requiere determinar qué fauna fue depositada como resultado de actividades humanas y cuál por agentes naturales, así como contar con información que permita definir las características principales del aprovechamiento (*e.g.*, alimenticio, tecnológico, etc.) (Binford 1981; Gifford 1981; Gifford-González 1991; Lyman 1994; Gutiérrez 2004; Massigoge 2009; entre otros). Además, la información taxonómica y tafonómica nos revela el contexto ecológico en el que se formó el conjunto fósil estudiado, lo que nos brinda un cuerpo de información valioso para nuestras interpretaciones (Gifford 1981; Behrensmeyer y Kidwell 1985; Blumenschine 1988; Gifford-González 1991; Mondini 2000, 2004; Blumenschine *et al.* 2007; entre otros).

*Conjuntos óseos generados por depredadores naturales*

Una de las mayores causas de mortalidad en pequeños vertebrados es la depredación por aves rapaces y carnívoros (Andrews 1990; Stahl 1996; Pardiñas 1999a, 1999b; Bocheński 2005). El grado de concentración de los restos generados por estas vías se relaciona con la etología del depredador (Andrews y Evans 1983; Andrews 1990; Bocheński 2005). Los mamíferos carnívoros utilizan diferentes tipos de sitios, tales como letrinas, madrigueras y dormideros, los cuales, según el comportamiento del depredador implicado, se ubican en puntos específicos del paisaje en el que habitan (Andrews y Evans 1983; Borrero y Martin 1997; Martin 1998; Mondini 2000). En las letrinas y madrigueras estos depredadores suelen acumular los restos de sus alimentos (Andrews y Evans 1983; Borrero y Martin 1997; Martin 1998; Mondini 2000). Las aves rapaces, por su parte, usan posaderos y nidos construidos en cuevas, a cielo abierto y oquedades naturales, en donde suelen acumularse las egagrópilas y/o los restos no ingeridos de sus presas (Andrews 1990; Bocheński 2005; Lloveras *et al.* 2009).

Generalmente se han analizado tafonómicamente especímenes esqueléticos de roedores y aves (< 5 kg) provenientes de egagrópilas de aves rapaces y heces de carnívoros actuales (Andrews 1990; Bocheński 2005; Gómez 2007; Fernández *et al.* 2009). Posteriormente, los patrones actualísticos observados se han utilizado para estudiar conjuntos fósiles (Andrews 1990; Fernández-Jalvo y Andrews 1992; Belmaker 2005; Fernández *et al.* 2009; Scheifler 2012). No obstante, en los últimos años se ha empezado a estudiar otros tipos de agregados, tales como restos no digeridos (Bocheński 2005; Bocheński *et al.* 2009; Montalvo y Tallade 2010; Lloveras *et al.* 2011b; Álvarez *et al.* 2012) y palimpsestos de diferentes tipos de agregados (Lloveras *et al.* 2008).

En las interacciones entre predador y presa entran en juego variables como el tamaño corporal, el hábitat y horario de actividad, y el comportamiento de caza y/o carroñeo del predador (*e.g.*, oportunista *versus* especialista) (Andrews 1990; Pardiñas 1999a, 1999b). Esta es una de las razones más importantes por la que diferentes investigadores destacan el valor de conocer la estructura taxonómica del conjunto fósil estudiado a la hora de reconstruir su historia tafonómica (Pardiñas 1999a, 1999b; Bocheński 2005; entre otros).

Todos los depredadores, durante el proceso de captura/consumo de la presa, causan algún grado de pérdida, fragmentación y modificación de los huesos y los dientes (Korth 1979; Andrews 1990; Bocheński 2005; Gómez 2007; entre otros). En este sentido, los carnívoros pueden generar diferentes tipos de trazas con sus dientes (Andrews 1990; Lloveras *et al.* 2011b; Álvarez *et al.* 2012) y/o garras (Rothschild *et al.* 2013 discusión y referencias allí citadas) y las aves rapaces,

marcas de sus picos y/o garras (Bocheński 2005; Bocheński *et al.* 2009; Montalvo y Tallade 2010). Asimismo, cuando un depredador digiere a su presa, los ácidos gástricos producen cambios en la estructura de los huesos y dientes (Andrews 1990; Bocheński 2005; entre otros). Andrews (1990) menciona que la digestión, determinada tanto por el grado de daño como por la proporción de especímenes afectados, es el indicador que presentaría menores problemas de equifinalidad para establecer el agente que generó la acumulación fósil estudiada. No obstante, diferentes investigadores han advertido que al mezclarse restos digeridos y no digeridos podrían formarse conjuntos con frecuencias de especímenes digeridos variables (Lloveras *et al.* 2008; Bocheński *et al.* 2009; Montalvo y Tallade 2010).

### *Conjuntos óseos generados por aprovechamiento humano*

En este trabajo el aprovechamiento humano de vertebrados hace referencia al conjunto de decisiones implementadas en relación con la adquisición, procesamiento, consumo y descarte de la presa (Binford 1981; Gifford-Gonzalez 1993; Mengoni Goñalons 1999; Miracle y Milner 2002; Marciniak 2005; Politis 2007; entre otros). Yellen (1991a), sobre la base de su trabajo entre los !Kung San del sur africano, sostiene que la principal diferencia en la adquisición de pequeños (< 20 kg) y grandes vertebrados (> 20 kg) es la relativa inmovilidad de los primeros y las estrategias utilizadas en su obtención, las cuales pueden relacionarse tanto con la recolección como con la caza. En este sentido, una de las técnicas más comunes que utilizan los grupos etnográficos para obtener presas pequeñas es el uso de trampas pasivas (Arenas 2003; Landt 2004; Mameli y Escalera 2004), que consisten en colocar dispositivos como lazos, nudos corredizos o pozos en lugares específicos (senderos, fuentes de agua y madrigueras) en donde los animales circulan habitualmente. No obstante, la etología de ciertos animales puede requerir estrategias de caza similares a las utilizadas para grandes vertebrados. Por ejemplo, los Nukak de la amazonia colombiana aprovechan diferentes especies de monos pequeños, los cuales se encuentran la mayor parte del tiempo en los árboles, y para cazarlos utilizan estrategias que involucran la aproximación y el empleo de la cerbatana con dardos envenenados (Politis 2007). Asimismo, en distintos grupos se ha documentado la utilización del fuego para la obtención de fauna pequeña (Arenas 2003; Landt 2004).

Diferentes trabajos sobre grupos de C-R coinciden en que los animales pequeños generalmente son trasladados enteros al sitio residencial; allí usualmente se llevan a cabo las actividades de procesamiento, las cuales se vinculan con el tipo de aprovechamiento (alimenticio y no alimenticio) y con las técnicas empleadas (Yellen 1991a; Jones 1993; Landt 2004; Politis 2007; entre otros). En consecuencia, se espera que estos lugares y sus alrededores contengan una mayor densidad de restos de animales de este tamaño en relación con otros contextos (*e.g.*, campamentos de caza) (Politis 2007). No obstante, pueden existir particularidades en la trayectoria de las carcasas o de sus diferentes partes anatómicas que se vinculan con factores ideacionales de los grupos humanos y con los contextos sociales en los que se produce el descarte (Walker 1995; Potter 1997; Politis y Jaimes 2005; Politis 2007; entre otros). Dependiendo de la presa implicada y de los fines del consumo/utilización, el procesamiento puede incluir actividades de separación o quemado de la piel, desplume, despostamiento, fileteo, cocción (hervido, a fuego directo o a las brasas) y extracción de la médula ósea (Yellen 1991a; Jones 1993; Landt 2004; Mameli y Escalera 2004; Politis 2007; entre otros).

Las huellas de corte son una evidencia fuerte y confirmativa del aprovechamiento humano de un animal. Diferentes trabajos etnoarqueológicos señalan el empleo de artefactos cortantes en el procesamiento de presas pequeñas (Yellen 1991a; Mameli y Escalera 2004; Politis 2007; Escosteguy 2011). Los estudios arqueológicos realizados en los últimos años muestran un buen

registro de huellas de corte en huesos de animales pequeños, principalmente en roedores (Santiago 2004; González 2005; Escosteguy 2011; Fernández *et al.* 2011; Quintana y Mazzanti 2011), en aves (Recchi y Gopher 2002; Tagliacozzo y Gala 2002; González 2005; Alcaraz 2012) y, en menor medida, en armadillos (Valverde 2001; Bonomo *et al.* 2008; Frontini 2012). No obstante, hay que resaltar que las huellas de corte son un epifenómeno del procesamiento antrópico de una presa (Lyman 1994), por lo que no puede considerárselas como la evidencia única, genuina y ubicua de intervención humana. Menos aún para animales de tamaño pequeño, para los cuales sabemos que no presentan grandes restricciones para su trozamiento, descarte u otro tipo de actividad de procesamiento.

Asimismo, en diferentes arqueofaunas se han identificado artefactos óseos manufacturados sobre huesos de mamíferos y aves de tamaño pequeño (Recchi y Gopher 2002; Mameli y Escalera 2004; González 2005; Fernández *et al.* 2011). Un aspecto que se ha comenzado a estudiar recientemente es el de las marcas de dientes humanos sobre presas pequeñas (Fernández-Jalvo y Andrews 2011 discusión y referencias allí citadas). Otra línea de evidencia es la alteración térmica antrópica (Stahl 1996; Pardiñas 1999a, 1999b; entre otros), fundamentada en diferentes atributos. Se ha sostenido que la elevada frecuencia de restos termoalterados permitiría sugerir intencionalidad antrópica relacionada con el consumo de la carne (Pardiñas 1999a, 1999b). No obstante, este criterio hoy en día es considerado sumamente ambiguo, ya que puede producirse alteración térmica incidental por diferentes razones, como por ejemplo cuando especímenes generados por diferentes agentes tafonómicos toman contacto postdeposicional con estructuras de combustión antrópicas. Asimismo, experimentaciones tafonómicas y análisis arqueofaunísticos revelan que las proporciones de restos de pequeños vertebrados con termoalteración antrópica generalmente no superan el 20% (Laroulandie 2001; Tomek y Bocheński 2002; Santiago 2004; Lloveras *et al.* 2009, 2011a; Medina *et al.* 2012). En este sentido, se ha sugerido que los criterios más fuertes para determinar la alteración térmica antrópica son los elementos esqueléticos modificados y sus áreas afectadas. Se ha observado que, generalmente, los especímenes de pequeños roedores y aves que presentan termoalteración por cocción son los extremos de la diáfisis y/o epífisis de huesos largos y la porción anterior de huesos craneales (Pardiñas 1999a, 1999b; Laroulandie 2001; Lloveras *et al.* 2009; Medina *et al.* 2012). Por su parte, en los armadillos la mayoría de las placas que componen la coraza muestran alteración térmica parcial y homogénea, tanto sobre la cara dorsal como sobre la ventral (Frontini 2012).

La presencia de huesos y dientes en coprolitos humanos es una de las fuentes de información más directa a la hora de abordar el aprovechamiento humano para consumo alimenticio (Stahl 1996; Reinhard *et al.* 2007). Desafortunadamente, los coprolitos solo se conservan en contextos muy especiales, como lugares protegidos (*e.g.*, cuevas y/o aleros) y secos. No obstante, podrían llegar a reconocerse los restos óseos que han pasado por el tracto digestivo humano a través de las trazas que se imprimen sobre estos por acción de los ácidos gástricos, los patrones de fragmentación y la frecuencia de elementos esqueléticos (Crandall y Stahl 1995; Stahl 1996).

En varios trabajos se propone una relación entre la explotación antrópica de pequeños mamíferos y la estructura taxonómica del conjunto arqueofaunístico, y se destaca el carácter colonial/gregario de los taxones y la edad adulta de los individuos aprovechados (Pardiñas 1999a, 1999b; Lloveras *et al.* 2011a; Medina *et al.* 2012); esto refuerza la importancia de la utilización de los índices eto-ecológicos. Asimismo, se ha establecido el origen antrópico de ensamblajes que no poseen especímenes con modificaciones de origen humano al comparar sus frecuencias de partes esqueléticas con aquellas obtenidas de conjuntos de otros componentes del sitio en cuestión o con yacimientos que sí poseen evidencias directas de aprovechamiento humano (*e.g.*, huellas de corte), y al establecer relaciones analógicas con información etnográfica sobre el procesamiento de las presas (Tomek y Bocheński 2002; Santiago 2004; Sanchis Serra y Fernández Peris 2008; Lloveras *et al.* 2011a).

*Conjuntos óseos generados por causas eto-ecológicas*

Una posibilidad es la muerte natural de un animal producto de diferentes factores (*e.g.*, edad avanzada) y la muerte grupal debido a fluctuaciones cíclicas en su densidad poblacional (Andrews 1990; Stahl 1996). Los conjuntos esqueléticos producidos de este modo pueden ser reconocidos principalmente por la alta frecuencia de elementos, por la integridad de los especímenes y por la ausencia de modificaciones óseas predepositacionales (Andrews 1990; Stahl 1996; Pardiñas 1999a, 1999b).

Otro modo en que se generan estos tipos de acumulaciones es la muerte accidental por entrapamiento en hoyos naturales (fisuras, sumideros y marmitas) o antrópicos (pozos de agua y de basura), cuyas profundidades son imposibles de franquear para animales que caen accidentalmente en ellos (Behresmeyer y Hook 1992; Reitz 1994; Stahl 1996, 2000; Pardiñas 1999a; Pomi y Scanferla 2008). A su vez, la existencia de fauna atrapada, cadáveres o basura orgánica atrae a otros animales, los cuales pueden ingresar y también quedar atrapados. Estos conjuntos, a diferencia de los depositados antrópicamente, presentan un alto número de individuos, la mayoría de los elementos esqueléticos se encuentran bien representados, poseen una buena integridad, suelen registrarse articulados o en posición anatómica y no presentan modificaciones predepositacionales (Behresmeyer y Hook 1992; Reitz 1994; Stahl 1996, 2000; Pardiñas 1999a; Pomi y Scanferla 2008).

*Procesos postdepositacionales: dispersión, destrucción y acumulación*

Los pequeños mamíferos de hábitos cavícolas o fosoriales y las lombrices de tierra pueden desplazar horizontal y verticalmente materiales pequeños por distancias considerables, modificar su forma y asociar materiales de orígenes diferentes (Bocek 1986; Armour-Chelu y Andrews 1994; Frontini y Escosteguy 2011). Al mismo tiempo, las cuevas de los pequeños mamíferos pueden ser recolonizadas por otros animales (*e.g.*, lechuzas) y estos, introducir las presas que conforman su dieta (Frontini y Escosteguy 2011). Por su parte, los carroñeros pueden remover completamente los especímenes de animales pequeños de un conjunto arqueofaunístico (Yellen 1991b; Lyman 1994; Cruz 2003; entre otros).

El viento y el agua pueden movilizar huesos de animales pequeños y depositarlos en nuevos contextos (Korth 1979; Fernández-Jalvo y Andrews 2003; Montalvo *et al.* 2012). La acción hídrica, uno de los procesos postdepositacionales más importantes en conjuntos fósiles a cielo abierto de la región pampeana, puede ser reconocida por la representación de elementos esqueléticos, los patrones de fragmentación, las modificaciones óseas (pulimento y redondeo) y el contexto sedimentario (Korth 1979; Trapani 1998; Fernández-Jalvo y Andrews 2003; Belmaker 2005).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los restos óseos y dentarios analizados ( $n=5.461$ ) fueron recuperados de la Cubeta 2 (Largo=1 m, Ancho=0,50 m, Profundidad=0,90 m) del sitio Calera. Tomando como referencia los fechados radiocarbónicos, dicho rasgo fue dividido en dos conjuntos: el superior (CS) –que abarca desde el tope ( $2075 \pm 44$  años AP [nivel 2]) hasta el nivel cinco– y el inferior (CI) –que incluye desde el nivel seis ( $3005 \pm 66$  años AP) al nueve ( $3008 \pm 44$  años AP)–. El sedimento extraído de la cubeta fue lavado y tamizado en el laboratorio usando una malla de dos milímetros de abertura y los especímenes fueron separados manualmente.

Para los roedores y los marsupiales, las determinaciones a nivel de orden (Rodentia y Didelphimorphia) se realizaron sobre todos los elementos del esqueleto, y las de género y especie,

sobre elementos craneanos (maxilas, mandíbulas y molares). Para dicha tarea se utilizó material de referencia de la Colección de Mamíferos del Centro Nacional Patagónico de Puerto Madryn (CENPAT-CONICET) y de la División Zoología de Vertebrados, Sección Mastozoología de la Facultad de Ciencia Naturales y Museo de La Plata (FCNyM-UNLP). En lo que respecta a los armadillos, las asignaciones taxonómicas a nivel de familia (Dasypodidae) fueron efectuadas sobre todos los elementos del esqueleto, y las determinaciones a nivel de género y especie, sobre las placas de la coraza. Para dicha muestra se utilizó material de referencia depositado en el Laboratorio de Arqueología de la Facultad de Ciencias Sociales de Olavarría (FACSO-UNICEN). En lo que refiere a las aves, se realizaron las determinaciones taxonómicas sobre la base de todos los elementos del esqueleto, usando materiales de referencia de la División Paleontología de Vertebrados de la Facultad de Ciencia Naturales y Museo de La Plata (FCNyM-UNLP); los mayores niveles de asignación taxonómica se alcanzaron con los huesos más diagnósticos de este grupo taxonómico (*i.e.*, maxilares, mandíbulas, húmeros, tibiotarsos y tarsometatarsos).

En este trabajo la estructura taxonómica fue medida a través del número de especímenes identificados por taxón (NISP) y del número mínimo de individuos (NMI) (Grayson 1984; Mengoni Goñalons 2006-2009; Lyman 2008; entre otros). Debido a que no todos los elementos esqueléticos de pequeños vertebrados poseen el mismo potencial de determinación taxonómica, el NISP para roedores y marsupiales fue computado a nivel de orden y el NMI a nivel de género y/o especie. Para los armadillos el NISP fue calculado a nivel de familia, mientras que el NMI a nivel de especie. Para estas últimas se dividió el número de placas registrado por las veces que estas se encuentran en la coraza de un dasipódido, considerando un total promediado de 500 (Quintana y Mazzanti 2001). En lo que respecta a las aves, el NISP y el NMI fueron calculados a nivel de orden, familia y especie. Para la muestra de roedores y marsupiales se calcularon tres índices eto-ecológicos (Pardiñas 1999a, 1999b): 1) Índice de Tamaño= (NMI pequeños [mamíferos con cabeza más cuerpo <120 mm] + NMI medianos [120-170 mm]) / (NMI grandes [170-250 mm] + NMI muy grandes [>250 mm]); 2) Índice de Actividad= (NMI diurnos) / (NMI nocturnos + crepusculares); 3) Índice de Predictibilidad= (NMI coloniales + NMI gregarios + NMI agrupados) / (NMI crípticos + NMI solitarios).

Para medir la abundancia de partes esqueléticas en roedores, marsupiales, armadillos y aves se calculó el número mínimo de elementos esqueléticos (NME) (Grayson 1984; Mengoni Goñalons 2006-2009; Lyman 2008; entre otros) y la abundancia relativa de elementos esqueléticos (Ri) (Andrews 1990). La fragmentación fue medida a partir de la proporción de cráneos y elementos postcraneales completos *versus* incompletos, así como tipos de fractura, considerando el momento (fósil y actual) y la forma (helicoidal, transversal, longitudinal e irregular) (Johnson 1985; Andrews 1990; Fernández-Jalvo y Andrews 1992; Bocheński 2005). Para calcular el grado de fragmentación del esqueleto postcraneal, en lo que refiere a los mamíferos, se tomaron en cuenta el húmero, el cúbito, el fémur y la tibia (Andrews 1990; Fernández-Jalvo y Andrews 1992) y en las aves, las escápulas, coracoides, húmeros, ulnas, radios, carpometacarpus, fémures, tibiotarsos y tarsometatarsos (Bocheński 2005).

El análisis de las modificaciones óseas fue realizado con lupa binocular (20x y 40x) y las fotografías que se presentan de algunas de ellas fueron tomadas usando un microscopio digital USB (Dino-Lite Pro Digital Microscope, AM-413T). Como resultado del análisis se reconocieron diferentes modificaciones óseas, que incluyen alteración térmica (David 1990), huellas de corte (Binford 1981; Shipman y Rose 1983; Lyman 1994), abrasión hídrica (Fernández-Jalvo y Andrews 2003), marcas de dientes de mamíferos carnívoros pequeños (Landt 2004), marcas de talones y picos de aves rapaces (Bocheński 2005; Bocheński *et al.* 2009; Montalvo y Tallade 2010), corrosión digestiva y meteorización (Andrews 1990). Cabe señalar que para las placas de la coraza de armadillos solo se evaluó la presencia de aquellas modificaciones producidas por procesamiento antrópico (alteración térmica y huellas de corte).

ANÁLISIS DE LOS MAMÍFEROS PEQUEÑOS DEL SITIO CALERA

Estructura taxonómica

Para Rodentia y Didelphimorphia se recuperaron en total 2.908 especímenes. Desglosado, en el CI se contabilizó un NISP de 1.904 y en el CS de 1.004, correspondientes a 14 y 13 taxones, respectivamente (tabla 1). En el caso de Dasypodidae se registró un NISP de 2.796 (CI=1.487; CS=1.309), pertenecientes a *Chaetophractus villosus* (peludo), *Zaedyus pichiy* (pichi) y *Dasyopus hybridus* (mulita) (tabla 1). Los resultados obtenidos de los índices eto-ecológicos señalan una mayor proporción de taxones de tamaño mediano y pequeño (CI=1,9; CS=1,6), un predominio de especies con picos de actividad crepusculares y nocturnos (CI=0,2; CS=0,3) y solitarios y/o crípticos (CI=0,6; CS=0,4).

Tabla 1. Estructura taxonómica de los pequeños mamíferos de Calera.  
NMI= Número mínimo de individuos

Clase	Orden	Familia	Taxones	C. Inferior	C. Superior
				NMI	NMI
Mamíferos	Didelphimorphia	Didelphidae	Indeterminado	1	1
			<i>Monodelphis dimidiata</i>	1	1
	Rodentia	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	4	5
			<i>Galea</i> sp.	6	2
		Chinchillidae	<i>Lagostomus maximus</i>	2	1
		Ctenomyidae	<i>Ctenomys</i> sp.	23	8
		Cricetidae	Indeterminado	4	6
			<i>Akodon azarae</i>	12	6
			<i>Bibimys</i> cf. <i>B. torresi</i>	6	2
			<i>Calomys</i> sp.	1	-
			<i>Holochilus brasiliensis</i>	14	6
			<i>Necomys</i> spp.	20	13
			<i>Oligoryzomys flavescens</i>	3	2
			<i>Oxymycterus rufus</i>	4	3
			<i>Pseudoryzomys simplex</i>	1	1
	<i>Reithrodon auritus</i>	12	8		
	<b>Total</b>			<b>114</b>	<b>65</b>
	Cingulata	Dasypodidae	Indeterminado	1	1
			<i>Chaetophractus villosus</i>	1	2
			<i>Zaedyus pichiy</i>	2	1
<i>Dasyopus hybridus</i>			1	1	
<b>Total</b>			<b>5</b>	<b>5</b>	

Abundancia de partes esqueléticas

Con respecto a la abundancia relativa de elementos esqueléticos de roedores/marsupiales, se calculó que tanto en el CI como en el CS los incisivos aislados (CI=90,3%; CS=87,3%) son los elementos más frecuentes. En segundo lugar se encuentran los molares aislados (CI=43,2%; CS=37,7%) y fémures (CI=37,7%; CS=33,1%). Los demás elementos registrados presentan valores que se encuentran por debajo del 33% (tabla 2). Las abundancias relativas promediadas de ambos conjuntos fueron similares, con valores bajos (alrededor del 21,5%; tabla 2).

En lo que respecta a los dasipódidos (tabla 2), pocos elementos se encuentran representados en el CI y entre los que poseen mayor abundancia se hallan las placas de la coraza (cerca del 58%), seguidos por las mandíbulas (20%), los molares (14,7%) y, por último, el radio, el cúbito y el astrágalo (10% cada uno). En lo que refiere al CS, se encuentra una mayor variedad de elementos y, en este conjunto, también son las placas las que poseen la mayor abundancia (51%), seguidas por las mandíbulas, radios, tibias y calcáneos (20-30%). Por su parte, el húmero, el cúbito, el fémur y el peroné poseen frecuencias cercanas al 10%, mientras que los molares, los metapodios y las vértebras están representados con proporciones menores al 4%. Es necesario señalar que la abundancia relativa promedio es muy baja en ambos conjuntos (entre 7-12%).

Tabla 2. Abundancia de partes esqueléticas de los pequeños mamíferos de Calera.  
NME: Número mínimo de elementos esqueléticos; Ei= Abundancia relativa de elementos esqueléticos

Elemento	Rodentia y Didelphimorphia				Dasypodidae			
	C. Inferior		C. Superior		C. Inferior		C. Superior	
	NME	Ei	NME	Ei	NME	Ei	NME	Ei
Maxilar	31	13,6	24	18,5	-	-	-	-
Mandíbula	75	32,9	30	23,1	2	20	2	20
Molares	588	43,2	294	37,7	14	14,7	2	2,1
Incisivos	412	90,3	227	87,3	-	-	-	-
Vértebras	39	1	30	1,3	-	-	6	3,1
Escápula	10	4,4	14	10,8	-	-	-	-
Húmero	58	25,4	32	24,6	-	-	1	10
Cúbito	45	19,7	32	24,6	1	10	1	10
Radio	8	3,5	14	10,8	1	10	3	30
Pelvis	52	22,8	28	21,5	-	-	-	-
Fémur	86	37,7	43	33,1	-	-	1	10
Tibia	29	12,7	14	10,8	-	-	2	20
Perone	-	-	-	-	-	-	1	10
Metapodio	53	2,3	43	3,3	-	-	1	1,6
Calcáneo	36	15,8	13	10	-	-	3	30
Astrágalo	40	17,5	14	10,8	1	10	-	-
Costillas	38	1,4	16	1	-	-	-	-
Placas	-	-	-	-	1460	58,4	1285	51,4
<b>Total</b>	1587	-	839	-	-	-	-	-
<b>Promedio</b>	-	21,5	-	20,6	-	7,2	-	11,7
<b>NMI</b>	114	-	65	-	5	-	5	-

### Fragmentación

Para roedores y marsupiales se observa que en ambos conjuntos la fragmentación es alta, tanto para el esqueleto craneal (CI=69,3%; CS=95,2%) como para el postcraneal (CI=88,3%; CS=94,4%). Con relación al momento en que se produjeron las fracturas, se registran proporciones similares de modernas (CI=52,2%; CS=58,3%) y fósiles (CI=47,8%; CS=41,7%). Entre estas últimas, se reconocen fracturas de forma irregular y transversal, con predominio de las primeras (> 85%). En lo que respecta a la fragmentación de los restos de armadillos, no se registraron elementos craneales

completos en ninguno de los conjuntos, mientras que para los huesos postcraneales se observó que en el CI todos los huesos largos se encontraban completos y en el CS solo se registraron dos elementos completos. En relación con el momento en el que se produjeron las fracturas, se observa que en el CI hay una representación proporcional de fracturas actuales y fósiles, mientras que en el CS hay una mayor proporción de las primeras (71,4%).

### Modificaciones óseas

En una epífisis distal de húmero y en una diáfisis de tibia de roedor y/o marsupial se observó la presencia de varios hoyos de contornos redondeados y poco profundos que pueden asignarse a marcas de dientes de mamíferos carnívoros pequeños o a aquellos producidos por los talones y picos de aves rapaces (Lloveras *et al.* 2008; Montalvo y Tallade 2010). En ambos conjuntos se registraron en bajas proporciones huesos y dientes con corrosión digestiva, entre 10-30% en los incisivos y molares, y entre 20-40% en el caso de los elementos postcraneales (Scheifler *et al.* 2012: figura 6, tabla 5). Asimismo, la mayoría de los especímenes con digestión fueron clasificados dentro de la categoría ligera (5,6-40%) y, en menor medida, moderada (0,9-7,1%), fuerte (0,9-3,2%) y extrema (0,9-1,4%) (Scheifler *et al.* 2012:tabla 5).

En lo que refiere a la alteración térmica, en el CI se registró en cuatro huesos postcraneales de roedores (un húmero, un cubito y dos fémures), en cuatro molares (*Holochilus brasiliensis* [n=1], *Necromys* sp. [n=1] y *Reithrodon auritus* [n=2]) y en un incisivo, mientras que en el CS, en un fémur, en un molar (*Ctenomys* sp.) y en tres incisivos. Los huesos postcraneales afectados en ambos conjuntos se encontraban en los estadios de alteración carbonizado/calcinado y el patrón observado se caracteriza principalmente por la alteración térmica homogénea de molares, de las puntas oclusales de los incisivos y de las epífisis distales de los huesos largos.

En lo que respecta a los armadillos, los restos óseos quemados pertenecen en su mayoría a placas de la coraza (CI=96,8%; CS=100%), las cuales corresponden a las tres especies representadas. Asimismo, en el CI se registró un radio y un astrágalo, asignados a Dasypodidae, con termoalteración clasificada en la categoría carbonizada. En el radio, se concentra sobre la epífisis proximal, mientras que en el astrágalo, las trazas se encuentran mayormente en la cara anterior. Con respecto al total de placas de armadillos, se observa que se encuentran quemadas en el CI con el 4,2% y en el CS con el 2,1%; se registra en ambos conjuntos un predominio de las placas carbonizadas sobre la cara dorsal (CI=50,8%; CS=63%) y sobre la cara dorsal y ventral (CI=44,4%; CS=33,3%), y una muy baja proporción de aquellas calcinadas en ambas caras (CI=4,9%; CS=3,7%).

En ambos conjuntos se hallaron huesos de armadillos cuyas superficies corticales presentan impresiones determinadas como huellas de corte (figura 2). En el CI estas trazas fueron registradas sobre placas de la coraza de Dasypodidae indeterminado, *Chaetophractus villosus* y *Zaedyus pichi*. En el CS también se registraron huellas de corte sobre una placa de *Chaetophractus villosus* y sobre un fémur y un húmero de Dasypodidae. Las huellas registradas sobre las placas se presentan en forma aislada o en conjunto, son iguales o mayores a 1 cm de largo y se encuentran sobre la cara ventral (figura 2c-d). Las huellas encontradas en el fémur se localizan sobre la parte proximal de la diáfisis, más específicamente, sobre la cara posterior, en la parte inferior del trocanter menor (figura 2 a-b). Las registradas en el húmero, se encuentran en la porción proximal, sobre la cara anterior, en el foramen entepicondilar. Las marcas de procesamiento antrópico sobre estos elementos postcraneales son conjuntos de huellas menores a 1 cm, localizadas de forma oblicua/transversal al eje axial del hueso.

Se registró un elevado porcentaje de especímenes con sus superficies y sus procesos óseos pulidos y redondeados, tanto en roedores y marsupiales (CI=68,9%; CS=72,3%) como en armadillos

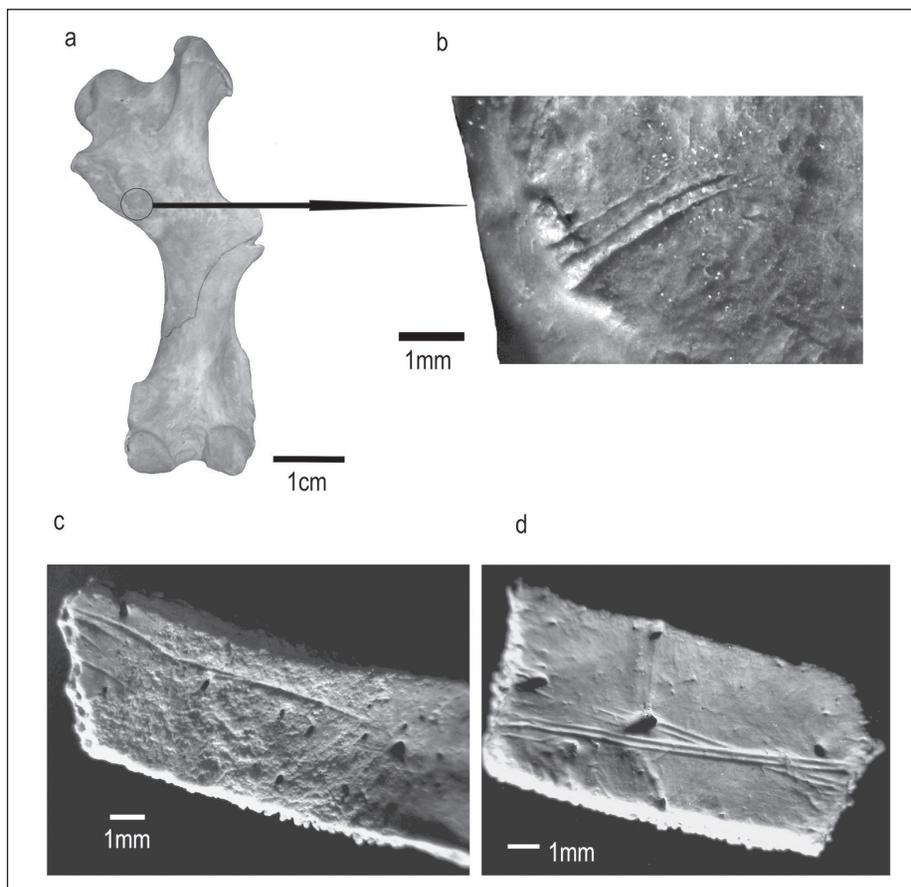


Figura 2. Especímenes óseos de armadillo de la Cubeta 2 del sitio Calera con huellas de corte: (a) Cara posterior de fémur de armadillo (FCS.C.17806). (b) Mismo espécimen mostrando en detalle las huellas. (c) Vista ventral de placa móvil de *Chaetophractus villosus* (FCS.C.17795). (d) Vista ventral de placa fija de *Chaetophractus villosus* (FCS.C.17783)

(CI=60%; CS=60,9%). Dichas características se habría originado por abrasión hídrica. Como ha sido observado en trabajos experimentales, este pulimento es siempre homogéneo (Fernández-Jalvo y Andrews 2003). Asimismo, se registró un alto porcentaje de superficies de fractura fósiles con pulimento y redondeo, tanto en roedores y marsupiales (CI=74,7%; CS=77,1%) como en armadillos (CI=100%; CS=75%). Por último, la meteorización fue registrada en huesos de roedores y marsupiales de ambos conjuntos en bajas proporciones (CI=1,8%; CS=7,8%), y todos los huesos que presentaron esta modificación se encuentran en el estadio 1 (*sensu* Andrews 1990).

## ANÁLISIS DE LAS AVES PEQUEÑAS DEL SITIO CALERA

### *Estructura taxonómica*

En lo que refiere a las aves, se identificaron 251 especímenes pertenecientes a taxones pequeños (98,4%) y cuatro a *Rhea americana* (ñandú). Los restos que fueron analizados para este

trabajo corresponden a las aves pequeñas, de las cuales 188 se encuentran en el CI y 63 en el CS, y corresponden a 17 y 16 categorías taxonómicas, respectivamente (tabla 3).

Tabla 3. Estructura taxonómica de las aves pequeñas de Calera.

NISP= Número de especímenes identificados por taxón; NMI= Número mínimo de individuos

Clase	Orden	Familia	Taxones	C. Inferior		C. Superior	
				NISP	NMI	NISP	NMI
Aves	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	81	2	18	2
	Tinamiformes	Tinamidae	Indeterminado	-	-	1	1
			<i>Eudromia</i> sp.	1	1	-	-
			<i>Eudromia</i> cf. <i>E. formosa</i>	-	-	1	1
			<i>Nothura</i> sp.	4	2	1	1
			<i>Nothura</i> cf. <i>N. darwinii</i>	-	-	1	1
			<i>Rhynchotus rufescens</i>	-	-	1	1
	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas</i> sp.	1	1	3	2
			<i>Anas platalea</i>	1	1	1	1
			<i>Dendrocygna</i> sp.	1	1	-	-
	Gruiformes	Rallidae	Indeterminado	2	1	2	2
			<i>Fulica</i> cf. <i>F. leucoptera</i>	-	-	1	1
			<i>Rallus</i> sp.	8	3	-	-
			<i>Rallus maculatus</i>	1	1	1	1
			<i>Rallus sanguinolentus</i>	3	1	1	1
			<i>Porzana</i> sp.	1	1	1	1
	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus</i> cf. <i>V. chilensis</i>	1	1	-	-
		Scolopacidae	<i>Calindris</i> sp.	1	1	1	1
	Strigiformes	Strigidae	<i>Asio</i> cf. <i>A. flammeus</i>	1	1	-	-
	Falconiformes	Accipitridae	Indeterminado	-	1	1	-
	Psittaciformes	Indeterminado	Indeterminado	1	1	-	-
Pcittacidae		Pcittacidae	1	1	-	-	
Passeriformes	Indeterminado	Indeterminado	79	9	28	3	
		<b>Total</b>	<b>188</b>	<b>29</b>	<b>63</b>	<b>21</b>	

### Abundancia de partes esqueléticas

En relación con los órdenes presentes, se observa que en el CI los elementos de Passeriformes mejor representados son el coracoides (72,2%) y el húmero (61,1%), mientras que los demás poseen valores que se encuentran por debajo del 28% (fúrcula, esternón, pelvis, escápula, ulna, radio, fémur y tarsometatarso). En lo que refiere al CS, se observa que los elementos de este orden con mayor abundancia relativa son la mandíbula (66,7%) y el húmero (50%), mientras que los demás presentan valores menores al 34% (cráneo, pelvis, coracoides, ulna, carpometacarpo, fémur, tibiotarso y tarsometatarso). En lo que respecta al orden Gruiformes, en el CI el elemento mejor representado es el coracoides (28,6%), seguido por la mandíbula, la escápula y el tibiotarso (14,3% cada uno), mientras que los huesos que presentan menor representación son la ulna, el radio, el carpometacarpo y el tarsometatarso (7,1% cada uno). En el CS la unidad anatómica con mayor frecuencia es el tibiotarso (16,7%), seguido con el mismo porcentaje (8,3%) por el coracoides, el fémur y el tarsometatarso. Los demás órdenes de la Cubeta 2 de Calera se encuentran

representados por escasos elementos que presentan distintas abundancias relativas. En el caso de las Tinamiformes, en el CI los elementos presentes son el coracoides (66,7%) y la escápula (16,7%) y en el CS el coracoides (20%), el fémur (20%) y el carpometacarpo (10%). Para Anseriformes, en el CI los huesos determinados (escápulas, húmeros y carpometacarpos) poseen la misma abundancia (16,7%), mientras que de los elementos determinados en el CS el radio es el que posee la mayor representación (33,3%), seguido por húmeros y carpometacarpos (16,7%). Los elementos de Charadriiformes en el CI (húmero y fémur) poseen una abundancia de 25% y en el CS el único elemento determinado es el tarsometatarso (50%). En el CI las unidades anatómicas pertenecientes a Strigiformes (tarsometatarso) y Peccariiformes (coracoides) poseen una representación relativa de 30% y 50%, respectivamente. Por último, en el CS el único elemento determinado para Accipitridae, la ulna, posee un valor de 50%.

### *Fragmentación*

La fragmentación de los especímenes recuperados es alta en ambos conjuntos, tanto cuando se tiene en cuenta a las aves en su totalidad (CS=71,4%; CI=88,9%) como para el orden mejor representado, es decir los Passeriformes (CI=82,3%; CS=72,2%). Del análisis de los tipos de fractura, se observa que la gran mayoría corresponde a fracturas modernas, tanto para el CI (70%) como para el CS (80%), mientras que el resto son fracturas fósiles. Entre estas últimas, el 100% son de forma irregular.

### *Modificaciones óseas*

En el CI se registraron cuatro especímenes con huellas de corte, correspondientes a un hueso largo indeterminado, dos húmeros –uno de *Anas platalea* (pato cuchara) y el otro de *Vanellus cf. Vanellus chilensis* (teró común)–, y un tarsometatarso de *Asio cf. Asio flammeus* (lechuzón de campo). En lo que respecta al CS, un húmero de *Anas platalea* presenta esta evidencia. La huella de corte registrada en el húmero de *Vanellus cf. Vanellus chilensis* es menor a 1 cm y se halla transversalmente sobre la cara caudal de la diáfisis. Tanto en el CI como en el CS, las huellas de corte en los húmeros de *Anas platalea* son menores a 1 cm, se presentan en conjunto y se localizan de forma oblicua a lo largo de la diáfisis, sobre la cara craneal (figura 3). En el tarsometatarso las huellas de corte se encuentran en la epífisis distal y corresponden a un grupo de tres huellas menores a 1 cm sobre la cara plantar, por debajo de la fosa metatarsiana I.

Un húmero de ave indeterminada muestra una serie de hoyos pocos profundos y de contornos redondeados sobre ambas caras de la epífisis proximal (figura 4) que, al igual que los registrados en roedores y marsupiales, pueden ser asignados a marcas de dientes de mamíferos carnívoros pequeños (hoyuelos) o a aquellos producidos por los talones y/o picos de aves rapaces. En ambos conjuntos se observaron especímenes con hoyuelos y depresiones cuyos bordes se encuentran pulidos y redondeados, trazas que son descriptas como características de la acción de ácidos gástricos de diferentes depredadores (Andrews 1990; Bocheński 2005). Del total de huesos largos del CI (n=130), el 14,4% presenta estas trazas, los cuales pertenecen a Aves indeterminadas (n=4), Passeriformes (n=18) y *Calidris sp.* (n=1). En el CS dos restos poseen vestigios de digestión y corresponden a Passeriformes y *Porzana sp.* Cabe señalar que la corrosión siempre fue registrada sobre las epífisis y nunca sobre las diáfisis. En lo que respecta a la abrasión hídrica, fue observada en ambos conjuntos sobre especímenes de todos los taxones, reconocida a partir del registro de pulimento y redondeado homogéneo tanto en las superficies corticales de los especímenes (CI=77,1%; CS=55,6%) como en las superficies de las fracturas fósiles (CI=76,1%; CS=77,8%).

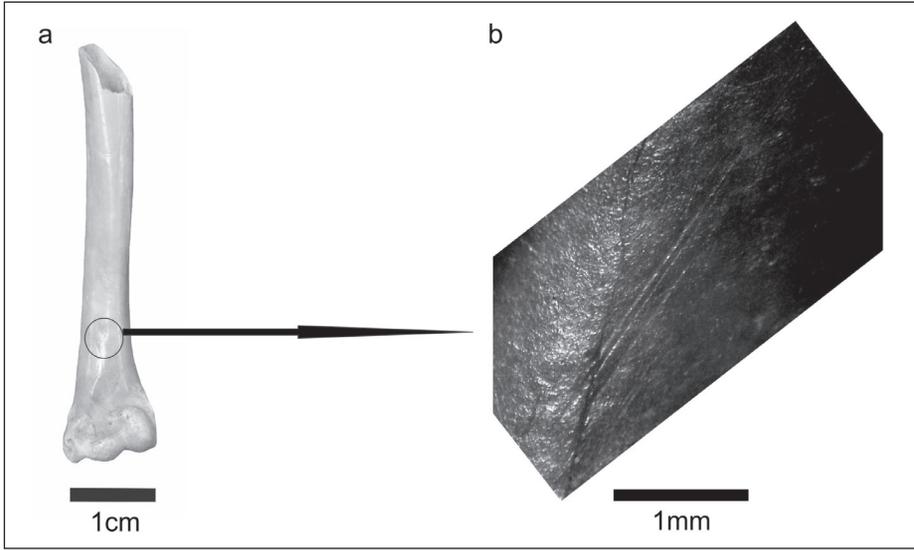


Figura 3. Húmero de *Anas platalea* (FCS.C.17733), en visión craneal, mostrando huellas de corte

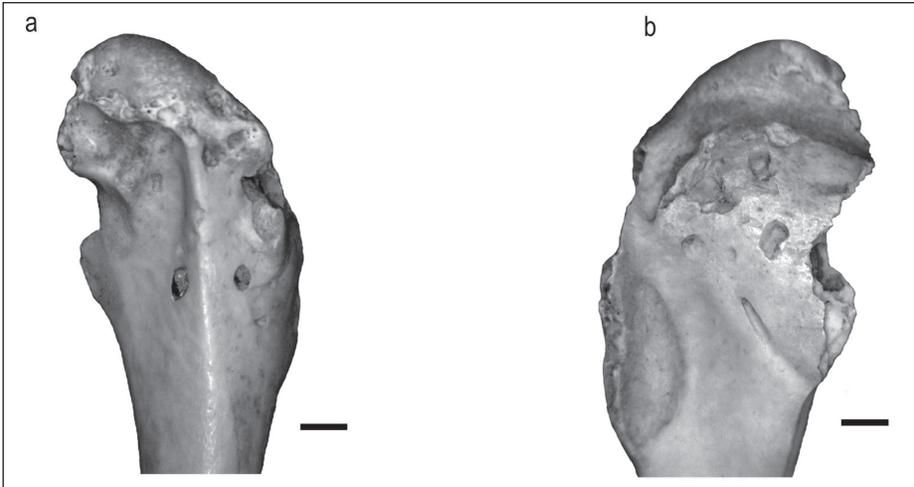


Figura 4. Marcas de dientes, talones y/o picos sobre la epífisis proximal de húmero de ave indeterminada (FCS.C.16532) de la Cubeta 2 del sitio Calera: (a) Cara caudal mostrando sobre cada lado del borde un hoyo; (b) Cara craneal con cuatro impresiones sobre la intumescencia humeral. Escala= 1 mm

## DISCUSIÓN SOBRE LA HISTORIA DE FORMACIÓN

### *Depredación natural*

La evidencia de corrosión digestiva en molares pertenecientes a todos los taxones representados de roedores y marsupiales de la Cubeta 2, sugiere que la predación natural habría sido

la causa de muerte más importante de este grupo taxonómico (Scheifler *et al.* 2012). Las bajas frecuencias de restos óseos postcraneales y dentarios afectados en ambos conjuntos, así como el predominio de la categoría de digestión ligera se corresponden con los patrones registrados en acumulaciones digeridas de aves rapaces nocturnas (búhos y lechuzas) (Andrews 1990; Gómez 2007; Carrera y Fernández 2010).

En relación con los restos digeridos de aves (Aves indeterminadas, Passeriformes, *Calidris* sp. y *Porzana* sp.), tanto en el CI como en el CS, el grado y el tipo de corrosión digestiva (*i.e.*, concentrada sobre los extremos de los huesos largos) también se relaciona con los patrones producidos por Strigiformes (Bocheński 2005; Fernández *et al.* 2009). Las proporciones de especímenes con evidencias de digestión (CI=17,7%; CS=13,3%) se asemejan más a aquellas registradas en acumulaciones de *Tyto alba* (lechuzas de los campanarios=37%; Andrews 1990) y *Bubo virginianus* (ñacurutú=56,7%; Gómez 2005) que a las observadas en conjuntos de otros depredadores.

La muestra de roedores/marsupiales estudiada está dominada mayormente por taxones de tamaño pequeño/mediano, nocturnos/crepusculares y crípticos/solitarios (Scheifler *et al.* 2012), lo cual coincide con los patrones observados en las dietas de los búhos y lechuzas de la región pampeana (Pardiñas 1999a), tales como *Tyto alba*, *Pseudoscops clamator* (lechuzón orejudo), *Asio flammeus* y *Bubo virginianus* (Bó *et al.* 2007 y referencias allí citadas). Los restos digeridos de Aves de Calera pertenecen principalmente a Passeriformes, que son las aves que mayormente se ven afectadas por la depredación de las cuatro rapaces mencionadas (Bó *et al.* 2007 y referencias allí citadas; Fernández *et al.* 2009).

Se plantea que *Rallus sanguinolentus* (gallineta común) y *Rallus maculatus* (gallineta overa) podrían también corresponder a restos de alimentos de lechuzas y/o búhos, ya que poseen características eto-ecológicas y patrones de representación taxonómica y esquelética similares a *Porzana* sp. y *Calidris* sp, los otros taxones con evidencias de corrosión digestiva. Los géneros y especies de aves de Calera con evidencias de digestión poseen tamaños y masas corporales que generalmente se encuentran por debajo de los 270 mm y los 240 gr, respectivamente, son gregarias o se presentan agrupadas, raramente nadan o vuelan, y habitan ambientes acuáticos palustres (Narosky y Yzurieta 2003; Dunning 2008). Asimismo, estos taxones se encuentran representados en ambos conjuntos por un NMI de 1 y el orden al que pertenecen (Gruiformes), junto a Passeriformes, es el que posee mayor variedad de elementos representados.

### *Aprovechamiento antrópico*

La presencia en bajos porcentajes de especímenes termoalterados que corresponderían a algunas pocas especies (*Holochilus brasiliensis*, *Necromys* sp., *Reithrodon auritus* y *Ctenomys* sp.) sugiere la acción del agente humano en la generación de algunos de los restos de estos pequeños mamíferos. Se descarta la posibilidad de que la termoalteración se hubiera producido con posterioridad a la depositación en la Cubeta 2, ya que no se registraron en el interior de las cubetas o en el contexto del sitio estructuras de fogones o lentes de carbones que permitan pensar que esta se produjo de manera accidental. Además, el patrón observado en Calera –el cual se caracteriza principalmente por la alteración térmica de molares, epífisis distales de huesos largos y puntas oclusales de los incisivos– coincide con los modelos de termoalteración antrópica (Pardiñas 1999a, 1999c; Medina *et al.* 2012). Estos patrones se relacionan con la cocción para el consumo; la temperatura ocasiona la retracción de la carne que se encuentra en las epífisis de los huesos apendiculares, en las mandíbulas y maxilas, las cuales pueden quedar expuestas directamente al fuego y, por lo tanto, alterarse térmicamente (Pardiñas 1999a, 1999b).

La presencia de huellas de corte sobre diferentes huesos de armadillos indeterminados y sobre placas de *Chaetophractus villosus* y *Zaedyus pichiy*, así como los vestigios de alteración

térmica antrópica sobre restos postcraneales de dasipódidos no identificados del CI y sobre placas de los tres taxones determinados de ambos conjuntos (CI=61%, CS=27%), sugiere que la mayor parte de los armadillos fueron aprovechados por los humanos. Las tres especies registradas en el sitio Calera se caracterizan principalmente por poseer masas corporales entre 1 y 3 kg, un caparazón, ser solitarias, relativamente lentas, no poseer mecanismos de defensa agresivos frente a sus diferentes predadores y por vivir en cuevas excavadas por ellas mismas (Superina 2000). Estos aspectos hacen que la captura de estos dasipódidos sea fácil y que no se requiera de una tecnología especializada para esto.

Las huellas registradas sobre la parte ventral de las placas pueden haber sido producidas durante actividades de separación de elementos que se encuentran ligados con la coraza (vértebras, costillas y pelvis). Si bien no hay contacto entre los elementos del esqueleto postcranial y la coraza, esta se halla sostenida por músculos y ligamentos muy fuertes que conectan su superficie interna con las grandes proyecciones dorsolaterales del ileon e isquion a los extremos de las apófisis espinosas de todas las vértebras torácicas y lumbares. Además, la coraza se encuentra apoyada sobre anchas costillas que poseen músculos intercostales muy fuertes (Gutiérrez y Amezcua de Bernés 1981). Las huellas registradas en el fémur son interpretadas como parte de actividades vinculadas al desmembramiento del miembro posterior del resto del cuerpo y las halladas en el húmero se relacionarían con el seccionamiento del miembro anterior.

Arenas (2003) describe que entre los tobos y los wichies el procesamiento de armadillos involucra la separación del caparazón del resto del cuerpo cuando se quiere hervir la presa o se quiere utilizarla como bandeja o fuente (fines tecnológicos) para contener alimentos. La utilización de la coraza de armadillos como recipiente también ha sido documentada entre C-R patagónicos (Musters 1997 [1869-1870]: 224). Entre los tobos y los wichies la elaboración de este tipo de tecnología implica una serie de actividades que involucran la extracción de la carne para cocinarla, la exposición moderada a fuego directo del caparazón para quemar la carne adherida, su lavado y la exposición al sol para secarlo (Arenas 2003:226).

Al comparar la proporción de placas quemadas de Calera con la experimentación realizada por Frontini (2012), en la que cocina armadillos a fuego directo y a las brasas, se observa que esta es destacadamente menor y similar a la registrada en algunos sitios del Holoceno tardío de la región pampeana (Massigoge 2009; Álvarez 2012; Frontini 2012) y del área ecotonal pampeano-patagónica (Alcaraz 2012) (figura 5). Para explicar estas diferencias entre el marco de referencia y los conjuntos arqueofaunísticos se han propuesto diferentes hipótesis, como por ejemplo, variabilidad en las apreciaciones culturales de lo crudo y lo cocido (Frontini 2012) y agregación de restos de génesis natural y antrópica (Álvarez 2012). Se plantea que la baja proporción de placas con termoalteración en la muestra de Calera se debería a que en el sitio los caparazones de los armadillos podrían haber sido utilizados como recipientes, lo que involucró un menor tiempo de exposición al fuego que el empleado en el experimento de Frontini (2012), tal como lo describe Arenas (2003) para los tobos y wichies. La sobrerepresentación de placas en relación con los demás elementos registrados apoyaría esta hipótesis.

El registro de huellas de corte sobre un húmero de *Anas platalea*, *Vanellus* cf. *Vanellus chilensis* y un tarsometatarso de *Asio*. cf. *Asio flammeus* en el CI y sobre un húmero de *Anas platalea* en el CS, indica el aprovechamiento antrópico de estas especies. Asimismo, se interpreta el aprovechamiento humano de otros taxones a partir de sus características morfológicas, representación taxonómica y esqueletarias similares a los de los taxones que presentaban huellas de corte. Entre estos se incluyen Tinamiformes (*Eudromia* cf. *Eudromia formosa* [martineta chaqueña], *Nothura* cf. *Nothura darwinni* [inambú pálido] y *Rhynchotus rufescens* [perdiz colorada]), *Dendrocygna* sp. (sirirís), *Fulica* cf. *Fulica leucoptera* (gallareta chica), Accipitridae (gavilanes, águilas y aguiluchos), Psittaciformes y Psittacidae (loros y papagayos). La mayoría de estos taxones superan ampliamente los 240 gr de masa corporal y los 300 mm de tamaño, no siempre

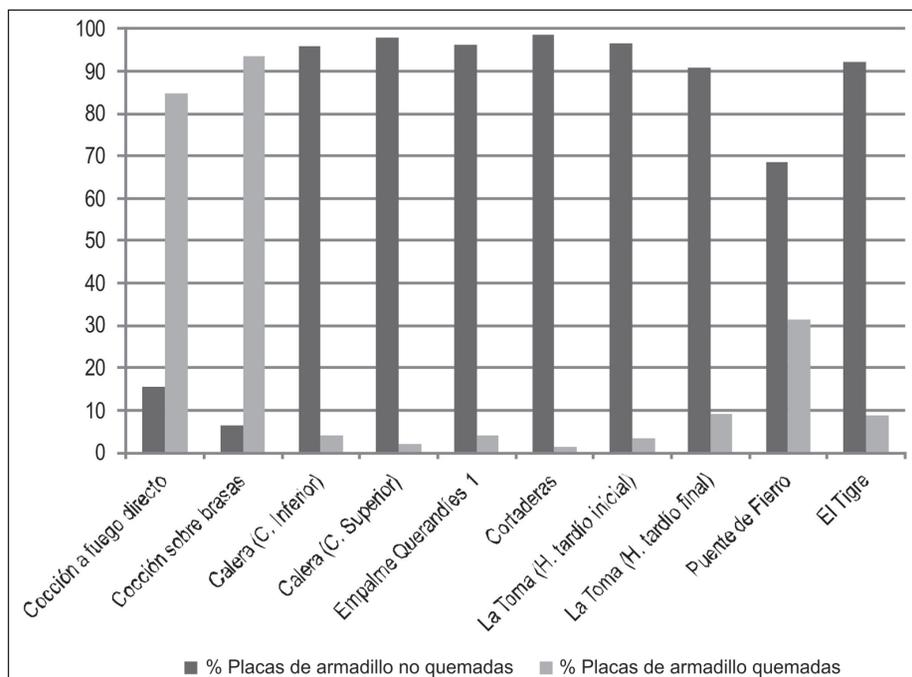


Figura 5. Representación de placas de armadillos termoalteradas de la experimentación realizada por Frontini (2012), de ambos conjuntos de Calera y de diferentes sitios de la región pampeana y del área ecotonal pampeano-patagónica con cronologías del Holoceno tardío: Empalme Querandíes 1 (Álvarez 2012), Cortaderas (Massigoge 2009), La Toma (Álvarez 2012), Puente de Fierro (Frontini 2012) y El Tigre (Alcaraz 2012).

se encuentran representados en ambos conjuntos y poseen pocos elementos. Cabe destacar, que en un trabajo anterior Kaufmann y Álvarez (2007) reconocieron huellas de corte sobre huesos de *Anas platatea*, *Dendrocygna viduata* (sirirí pampa) y *Fulica armillata* (gallareta de ligas rojas) provenientes de otro sector del sitio.

A pesar de que no existe evidencia directa de las técnicas de captura, a partir de los hábitos de las especies presentes y de su abundancia taxonómica se pueden realizar algunas inferencias. En primer lugar, puede sostenerse que dadas las características de aves voladoras, su captura solo habría sido posible utilizando armas de alcance o con una trampa específica, tal como ha sido observado etnográficamente (Hill y Hawkes 1983; Arenas 2003; Mameli y Escalera 2004; Politis 2007). Sin embargo, dado que cada uno de los taxones determinados es registrado en uno solo de los conjuntos y con un escaso número mínimo de individuos, sería difícil sostener la existencia de esta última opción, ya que este tipo de trampas genera cierta regularidad en la obtención de los animales (Arenas 2003). Por otro lado, esta regularidad puede ser defendida para el grupo de las aves acuáticas y las caminadoras, ya que la mayoría de los taxones representados se encuentran en ambos conjuntos y en algunos casos con más de un individuo. Esto no implica necesariamente que los C-R que ocuparon el sitio Calera hayan utilizado trampas para obtener estas presas, sino que tanto esta técnica como la caza con armas de alcance podrían explicar su obtención. Cabe señalar, que en el sitio Calera se han hallado puntas de proyectil pequeñas y bolas de boleadora (Barros y Messineo 2007), lo que sugiere que al menos los grupos que ocuparon el sitio contaban con estas tecnologías para desarrollar métodos de caza de acecho y aproximación.

En relación con el procesamiento, las huellas para separar la carne de los húmeros en *Anas platalea* y *Vanellus* cf. *Vanellus chilensis*, así como la ausencia de termoalteración, estarían sugiriendo, a la luz de la información etnográfica, que podrían haberse utilizado técnicas de cocción vinculadas con el hervido (Arenas 2003; Politis 2007). Cabe destacar, que en Calera se halló un gran número de tiestos (N=300), cuyo estudio estableció que corresponderían a por lo menos 27 contenedores, de los cuales algunos fueron utilizados para cocinar alimentos sobre el fuego y otros, para el servicio de alimentos y/o bebidas (Di Prado 2013). Por otra parte, la desarticulación del pie de *Asio* cf. *Asio flammeus* podría estar vinculada con su utilización en la elaboración de una pieza ornamental y/o tecnológica, tal como ha sido observado etnográficamente (Gilbert *et al.* 1996; Recchi y Gopher 2002).

Con respecto al descarte, el hecho de que en una sola Cubeta del sitio Calera se registre la mayor riqueza taxonómica de vertebrados aprovechados antrópicamente (*L. guanicoe*, *O. bezoarticus*, *Lycalopex* sp., *C. villosus*, *Z. pichiy*, *D. hybridus*, *H. brasiliensis*, *Necromys* sp., *R. auritus*, *Ctenemys* sp., *R. americana*, *A. platalea*, *V. cf. V. chilensis* y *A. cf. A. flammeus*) y la mayor cantidad de individuos de *Lama guanicoe* (Álvarez 2009) para toda la cuenca superior del Arroyo Tapalqué (figura 6) –especie que, según Messineo (2011), constituyó la base de la subsistencia durante la primera parte del Holoceno tardío– se corresponde con las hipótesis planteadas para el sitio de depósitos rituales y festines (Politis *et al.* 2005; Álvarez 2009). En este sentido, Hayden sostiene con respecto a los festines de C-R:

Most generalized hunter/gatherer feast are probably minimally distinctive as well. In the cases, only the size of the food-preparation and serving materials may differ from daily meals, as well perhaps as some food species of minimally higher value (chickens, ducks, rabbits, small pigs) (Hayden 2001: 54).

Esta información sugiere que la depositación particular de los restos de pequeños vertebrados aprovechados de Calera podría responder a las prácticas de descarte especial que reciben los restos generados durante contextos rituales (Walker 1995; Potter 1997; Hayden 2001; entre otros).

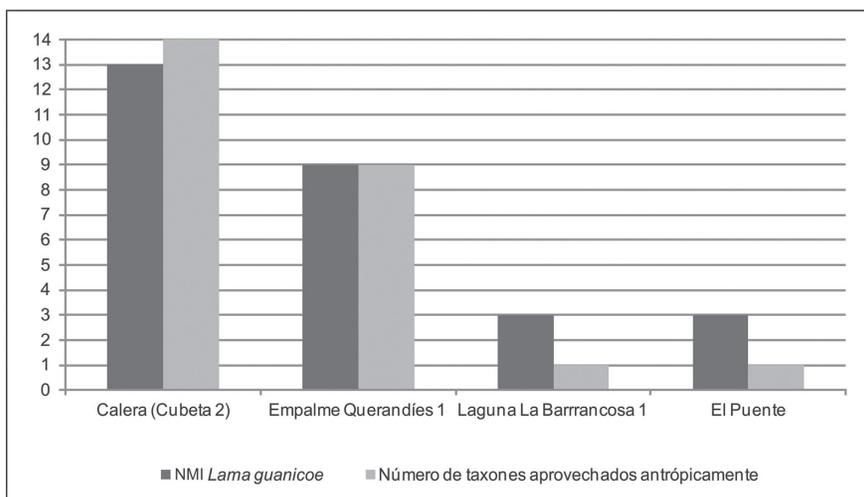


Figura 6. Arqueofaunas de la cuenca superior del Arroyo Tapalqué: (gris oscuro), número mínimo de individuos (NMI) de la especie *Lama guanicoe*; (gris claro), número de taxones aprovechados. Calera (Álvarez 2012 y este trabajo, solo se incluyen aquellos cuyos especímenes poseen evidencias de procesamiento), Empalme Querandíes 1 (Álvarez 2012), Laguna La Barrancosa 1 y El Puente (Messineo 2011)

*Procesos postdepositacionales*

En las muestras fósiles de roedores/marsupiales de ambos conjuntos se registraron bajas abundancias relativas para la mayoría de los elementos recuperados, bajos valores de abundancia relativa promediada (CI=15,1%; CS=14,6%) y una muy alta abundancia relativa de incisivos y molares aislados con relación a los demás elementos, lo cual no coincide con lo observado para acumulaciones generadas por aves rapaces nocturnas (Andrews 1990; Gómez 2007; Carrera y Fernández 2010). Se propone que diferentes procesos tafonómicos postdepositacionales son responsables de estos patrones. Primero, se registró una alta frecuencia de fracturas actuales (CI=52,8%; CS=58,3%), lo que sugiere que habrían sido producidas durante la excavación del sitio y/o las actividades llevadas a cabo en el laboratorio, tales como el lavado y el tamizado. Segundo, los bordes de las fracturas fósiles presentan abrasión hídrica (CI=74,7%; CS=77,1%), lo que indica que una parte de la destrucción ósea se relacionaría con procesos de acción fluvial y/o pluvial, lo cual también habría producido el elevado porcentaje de especímenes con superficies corticales abradidas (CI=68,9%; CS=72,3%) (Scheifler *et al.* 2012). Cabe mencionar, que en la Cubeta 2 se registraron lentes de sedimento limo arenoso, el cual, junto con sedimentos gravosos, es el tipo más abrasivo sobre huesos de animales pequeños (Fernández-Jalvo y Andrews 2003).

La comparación con los grupos de desplazamiento hídrico establecidos por Korth (1979) permitió determinar que en ambos conjuntos los elementos menos representados son aquellos que se desplazan con mayor facilidad, y los que presentan las abundancias relativa más elevadas son los que muestran una mayor resistencia al transporte fluvial y/o pluvial (molares e incisivos aislados) (Scheifler *et al.* 2012: figura 4). Según los datos obtenidos, se interpreta que la intensidad de la energía hídrica debió ser baja, ya que el cuerpo de agua no trasladó los huesos más resistentes al transporte (Korth 1979; Fernández-Jalvo y Andrews 2003). Asimismo, se plantea que los restos transportados fueron generados en un lugar primario de depositación cercano o inmediato al sitio, ya que el transporte producido por un extenso período de tiempo tiende a dispersar un conjunto esquelético más que a acumularlo (Hanson 1980; Belmaker 2005). Los huesos de aves con corrosión digestiva y abrasión hídrica (CI=89,9%, CS=61,1%) sugieren un escenario similar para los taxones depredados por estrigiformes.

Por su parte, la comparación de los patrones de la Ei de armadillos y aves aprovechadas antrópicamente para ambos conjuntos con grupos potenciales de transporte fluvial establecidos por diferentes investigadores (Voorhies 1969; Korth 1979; Trapani 1998) permitió establecer que no existe una correlación entre ellos. En este contexto, se plantea que la abrasión registrada en estos huesos se habría producido *in situ*, con posterioridad a la depositación de los restos en la Cubeta 2 por parte del agente humano, tal como fue planteado para los huesos de mamíferos grandes (Álvarez 2009). Cabe señalar, que los estudios malacológicos identificaron la presencia de gasterópodos de ambientes lacustres, diatomeas, ostrácodos y carófitos, lo que sugiere el desarrollo de microambientes lacustres a palustres calcáreos de muy baja energía que se habrían desarrollado bajo condiciones climáticas más húmedas que las actuales (Steffan 2009). La información paleoambiental de los roedores y marsupiales de la Cubeta 2 apoya y refuerza estas interpretaciones (Scheifler *et al.* 2012). Por último, los bajos valores de meteorización registrados en los huesos de roedores y marsupiales (CI=1,8%, CS=7,8%) –los cuales se encuentran en el estadio 1 de Andrews (1990)– y la ausencia de evidencia de este proceso tafonómico en especímenes de armadillos y aves estarían sugiriendo una rápida depositación y enterramiento de los restos dentro de la Cubeta 2.

## CONSIDERACIONES FINALES

En este trabajo se ha intentado contribuir al conocimiento de la historia de formación del conjunto óseo de pequeños vertebrados del sitio arqueológico Calera, más precisamente de los roedores, marsupiales, armadillos y aves, y de las modalidades del aprovechamiento antrópico para los diferentes animales. En este sentido, se determinó que en la causa de muerte de los taxones pequeños están implicados estrigiformes y humanos. Asimismo, en la formación de esta muestra también estarían vinculados procesos postdeposicionales relacionados con el agua (abrasión durante transporte hídrico e *in situ*). En síntesis, los humanos aprovecharon una gran variedad de animales pequeños, con fines alimenticios y no alimenticios, entre los que se incluyen diferentes taxones de roedores, armadillos y aves, algunos de los cuales se constituyen en el primer registro de explotación para la cuenca superior del Arroyo Tapalqué (*Asio* cf. *Asio flammeus*, *Vanellus* cf. *Vanellus chilensis*, *Holochilus brasiliensis*, entre otros). Por último, se estableció que los pequeños vertebrados utilizados antrópicamente en Calera y su depositación particular se vincularían con el contexto ritual en que se produjo su aprovechamiento.

## AGRADECIMIENTOS

Este artículo es una producción de la Unidad Ejecutora INCUAPA-CONICET y fue financiado por subsidios otorgados por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (PIP 5424) y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 04-12776, PICT 08-0430 y PICT 2008-0547). El análisis de los materiales de pequeños vertebrados se efectuó en el marco de una beca del Programa de Formación en Docencia, Investigación y Extensión para estudiantes avanzados de la Facultad de Ciencias Sociales (UNICEN). Gustavo Politis facilitó recursos para el desarrollo de los trabajos de análisis. Ulyses Pardiñas, Diego Verzi, Pablo Teta y Federico Degrange colaboraron con las determinaciones taxonómicas. Pablo Messineo, María Clara Álvarez y Cristian Kaufmann leyeron el manuscrito y realizaron importantes sugerencias. Agustina Massigoge leyó y corrigió el resumen en inglés. Mariana Mondini y Miguel Giardina fueron los evaluadores de este trabajo realizando observaciones y sugerencias que lo enriquecieron sustancialmente. El comité editorial de la revista Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología realizó correcciones de estilo y sugerencias de redacción que contribuyeron a mejorar la expresión de las ideas aquí presentadas. Mi mayor gratitud a las instituciones y personas mencionadas.

## BIBLIOGRAFÍA

Alcaraz, A. P.

2012. Análisis zooarqueológico y tafonómico de restos óseos de pequeños vertebrados de sitios del curso inferior del río Colorado (Pcia. de Buenos Aires) durante el Holoceno tardío: Aportes para el conocimiento de la subsistencia y procesos de formación. Tesis de Licenciatura inédita, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Álvarez, M. C.

2009. Análisis de los restos faunísticos del sitio Calera (Sierras Bayas, partido de Olavarría). Un aporte a su funcionalidad a través del estudio de los mamíferos. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXIV: 29-52.
2012. Análisis zooarqueológicos en el sudeste de la región pampeana. Patrones de subsistencia durante el holoceno tardío. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Álvarez, M. C., C. A. Kaufmann, A. Massigoge, M. A. Gutiérrez, D. J. Rafuse, N. Scheifler y M. E. González

2012. Bone modification and destruction patterns of leporid carcasses by Geoffroy's cat (*Leopardus geoffroyi*): an experimental study. *Quaternary International* 278: 71-80.

Andrews, P.

1990. *Owls, caves and fossils*. Londres, Natural History Museum Publications.

Andrews, P. y E. M. N. Evans

1983. Small mammal bone accumulations produced by mammalian carnivores. *Paleobiology* 9 (3): 289-307.

Arenas, P.

2003. *Etnografía y alimentación entre los Toba-Ñachilamole y Wicht-Lhukuñtas del Chaco Central (Argentina)*. Buenos Aires, Latín Grafica.

Armour-Chelu M. y P. Andrews

1994. Some effects of bioturbation by earthworms (Oligochacta) on archaeological sites. *Journal of Archaeological Science* 21 (4): 433-444.

Barros, M. P. y P. G. Messineo

2007. Producción lítica y cadenas operativas en el sitio Calera (Sierras Bayas, región Pampeana). En C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frère (eds.), *Arqueología en las Pampas*, Tomo II: 721-744. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.

Behrensmeyer, A. K. y R. W. Hook

1992. Paleoenvironmental context and taphonomic modes. En A. K. Behrensmeyer, J. D. Damuth, W. A. DiMechele, R. Potts, H. D. Sues y S. L. Wing (eds.), *Terrestrial Ecosystems through Time. Evolutionary Paleocology of Terrestrial Plants and Animals*: 16-136. Chicago, University of Chicago Press.

Behrensmeyer, A. K. y S. M. Kidwell

1985. Taphonomy's contributions to paleobiology. *Paleobiology* 11: 105-119.

Belmaker, M.

2005. Using comparative micromammal taphonomy to test palaeological hypothesis. En T. O'Connor (ed.), *Biosphere to Lithosphere. New Studies in Vertebrate Taphonomy*: 111-125. Oxford, Oxbow Books.

Blumenschine, R. J.

1988. An experimental model of the timing of hominid and carnivore influence on archaeological bone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 15 (5): 483-502.

Blumenschine, R. J., C. R. Peters, S. D. Capaldo, P. Andrews, J. K. Njau y B. L. Pobiner

2007. Vertebrate taphonomic perspectives on oldowan hominin land use in the Plio-Pleistocene Olduvai Basin, Tanzania. En T. Pickering, K. Schick y N. Toth (eds.), *Breathing Life Into Fossil: Taphonomic Studies in Honor of C.K. Brain*: 161-179. Indiana, Stone Age Institute Publication Series.

Binford, L.

1981. *Bones: ancient men and modern myths*. Nueva York, Academic Press.

Bó, M. S., A. V. Baladrón y L. M. Biondi

2007. Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: tiempo de síntesis. *Hornero* 22 (2): 97-115.

- Bocek, B.  
1986. Rodent ecology and burrowing behaviour: predicted effects on archaeological site formation. *American Antiquity* 51 (3): 589-603.
- Bocheński, Z. M.  
2005. Owls, diurnal raptors and humans: signature on avian bones. En T. O'Connor (ed.), *Biosphere and Lithosphere. New Studies in Vertebrate Taphonomy*: 31-45. Oxford, Oxbow Books.
- Bocheński, Z. M., T. Tomek, R. Tornberg y K. Wertz  
2009. Distinguishing nonhuman predation on birds: pattern of damage done by the white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla*, with comments on the punctures made by the golden eagle *Aquila chrysaetos*. *Journal of Archeological Science* 36 (1): 122-129.
- Bonomo, M., D. C. León, L. Turnes y E. Apolinaire  
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.
- Borrero, L. A. y F. M. Martin  
1996. Tafonomía de carnívoros: un enfoque regional. En J. Gómez Otero (ed.), *Arqueología. Sólo Patagonia*: 189-198. CENPAT-CONICET, Puerto Madryn.
- Carrera, J. D. y F. J. Fernández  
2010. Análisis tafonómico de egagrópilas producidas por el lechuzón orejado (*Pseudoscops clamator*): un caso experimental. En M. Gutiérrez, M. De Nigris, P. Fernández, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. Jacobaccio (eds.), *Zooarqueología a Principios del Siglo XXI. Aportes Teóricos, Metodológicos y Casos de Estudio*: 381-386. Buenos Aires, Ediciones del Espinillo.
- Crandall, B. D. y P. W. Stahl  
1995. Human digestive effects on a micromammalian skeleton. *Journal of Archeological Science* 22 (6): 789-797.
- Cruz, I.  
2003. Paisajes tafonómicos de restos de Aves en el sur de Patagonia continental. Aportes para la interpretación de conjuntos avifaunísticos en registros arqueológicos del Holoceno. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- David, B.  
1990. How was this bone burnt? En S. Solomon, I. Davidson y D. Watson (eds.), *Problem Solving in Taphonomy: Archaeological and Palaeontological Studies from Europe, Africa and Oceania*, Vol. 2: 65-79. Queensland, University of Queensland.
- Di Prado, V.  
2013. Estudio de la alfarería del sitio Calera (partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires, Argentina) desde la perspectiva del estilo tecnológico. *Revista del Museo de La Plata. Sección Antropología* 13 (87): 279-298.
- Dunning, B. J.  
2008. Body masses of birds of the world. En J. B. Dunning (ed.), *Handbook of Avian Body Masses*, segunda edición, Vol. 1: 1-574. New York, CRC Press Taylor & Francis Group Raton.
- Escosteguy, P.  
2011. Etnoarqueología de nutrieros. Una propuesta metodológica aplicada al registro arqueológico de la

Depresión del Salado y del Noroeste de la provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Fernández, F. J., L. M. del Papa, G. J. Moreira, L. Prates y L. J. M. De Santis

2011. Small mammal remains recovered from two archeological sites in the middle and lower Negro River valley (Late Holocene, Argentina): taphonomic issues and paleoenvironmental implications. *Quaternary International* 245 (1): 136-147.

Fernández, F. J., G. Moreira, B. Fernando y L. De Santis

2009. Novedosos registros de aves exhumadas del sitio arqueológico Laguna El Sosneado (LS-3) para el Holoceno tardío en el sur de Mendoza: aspectos tafonómicos. *Intersecciones en Antropología* 10: 327-342.

Fernández-Jalvo, Y. y P. Andrews

1992. Small mammal taphonomy of Gran Dolina, Atapuerca (Burgos), Spain. *Journal of Archeological Science* 19 (4): 407-428.

2003. Experimental effects of water abrasion on bone fragments. *Journal of Taphonomy* 1 (3): 147-163.

2011. When humans chew bones. *Journal of Human Evolution* 60 (1): 117-123.

Frontini, R.

2012. El aprovechamiento de animales en valles fluviales y lagunas del sur bonaerense durante el Holoceno. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires.

Frontini, R. y P. Escosteguy

2011. *Chaetophractus villosus*: a disturbing agent for archeological context. *International Journal of Osteoarchaeology* 22 (5): 603-615.

Gifford, D. P.

1981. Taphonomy and paleoecology: A critical review of archaeology's sister disciplines. *Advances in Archaeological Method and Theory* 4: 365-438.

Gifford-Gonzalez, D. P.

1991. Bones are not enough: Analogues, knowledge, and interpretative strategies in zooarchaeology. *Journal of Anthropological Archaeology* 10 (3): 215-254.

1993. Gaps in the zooarchaeological analysis of butchery: is gender an issue? En J. Hudson (ed.), *From Bones to Behavior: Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*: 181-199. Center for Archaeological Investigations, Occasional Paper No. 21. Carbondale, Southern Illinois University.

Gilbert, B. M., L. D. Martín y H. G. Savage

1996. *Avian Osteology*. Columbia, Missouri Archeological Society.

Gómez, G. N.

2005. Analysis of bone modifications of *Bubo virginianus* pellets from Argentina. *Journal of Taphonomy* 3 (1): 1-16.

2007. Predators categorization based on taphonomic analysis of micromammal bones: a comparison to proposed models. En M. A. Gutiérrez, G. Barrientos, G. Mengoni Goñalons, L. Miotti y M. Salemme (eds.), *Taphonomy and Zooarchaeology in Argentina*: 89-103. BAR International Series 1601. Oxford, Archaeopress.

González, M. I.

2005. *Arqueología de alfareros, cazadores y pescadores pampeanos*. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.

- Grayson, D. K.  
1984. *Quantitative zooarchaeology: Topics in the analysis of archaeological faunas*. Academic Press, Orlando.
- Gutiérrez, A. E. y M. E. Amezcua de Bernés  
1981. El armadillo: Un nuevo animal de experimentación para el estudio de la zoonosis. <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol3/CVv3c07.pdf> (7 de febrero de 2012).
- Gutiérrez, M. A.  
2004. *Análisis tafonómicos en el Área Interserrana (provincia de Buenos Aires)*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Hanson, B.  
1980. Fluvial taphonomic processes: models and experiment. En A. K. Behresmeyer y A. Hill (eds.) *Fossils in the Making*: 156-181. Chicago, University of Chicago Press.
- Hayden, B.  
2001. Fabulous feasts: a prolegomenon to the importance of feasting. En M. Dietler y B. Hayden (eds.), *Feasts: Archaeological and Ethnographical Perspectives on Food, Politics and Power*: 23-64. Washington, D.C, Smithsonian Institution Press.
- Hill, K. y K. Hawkes  
1983. Neotropical hunting among the Aché of eastern Paraguay. En R. Hames y W. Vickers (eds.), *Adaptive Responses of Native Amazonians*: 139-188. New York, Academic Press.
- Jones, K. T.  
1993. The archaeological structure of a short-term camp. En J. Hudson (ed.), *From Bones to Behavior: Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*, Occasional Paper No. 21: 101-114. Carbondale, Southern Illinois University.
- Johnson, E.  
1985. Current developments in bone technology. *Advances in Archaeological Method and Theory* 8: 157-235.
- Kaufmann, C. A. y M. C. Álvarez  
2007. La arqueofauna del sitio Calera (Sierras Bayas, región Pampeana): un abordaje a los aspectos rituales del descarte de huesos de animales. En C. Bayón, A. Pupio, M. González, N. Flegenheimer y M. Frère (eds.), *Arqueología en las Pampas*, Tomo II: 745-764. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.
- Korth, W.  
1979. Taphonomy of microvertebrate fossil assemblages. *Annals of Carnegie Museum* 48 (15): 235-285.
- Landt, M. J.  
2004. Investigations of human gnawing on small mammal bones among contemporary Bofi foragers of the Central African Republic. Tesis Doctoral inédita, Washington State University.
- Laroulandie, V.  
2001. Les traces liées à la boucherie, à la cuisson et à la consommation d'oiseaux. Apport de l'expérimentation. En L. Bourguignon, L. Ortega y M. C. Frère (eds.), *Préhistoire et Approche Expérimentale*: 97-108. Montagnac, Collection Préhistoire 5, Monique Morgoual.
- Lloveras, L., M. Moreno-García y J. Nadal  
2008. The Eagle Owl (*Bubo bubo*) as a leporid remains accumulator. Taphonomic analysis of modern

- rabbit remains recovered from nests of this predator. *International Journal of Osteoarchaeology* 19 (5): 573-592.
2009. Butchery, cooking and human consumption marks on rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) bones: an experimental study. *Journal of Taphonomy* 7 (2-3): 179-201.
- 2011b. Feeding the foxes: an experimental study to assess their taphonomic signature on leporid remains. *International Journal of Osteoarchaeology* 22 (5): 577-590.
- Lloveras, L., M. Moreno-García, J. Nadal y J. Zilhão
- 2011a. Who brought in the rabbits? Taphonomical analyses of Mousterian and Solutrean leporid accumulations from Gruta do Caldeirão (Tomar, Portugal). *Journal of Archeological Science* 38 (9): 2434-2449.
- Lyman, R.
1994. *Vertebrate taphonomy*. Cambridge, Cambridge University Press.
2008. *Quantitative paleozoology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Mameli, L. y J. E. Escalera
2004. *Etnoarqueozoología de aves: El ejemplo del extremo sur Americano*. Madrid, Treballs D'Etnoarqueozoología 5, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Marciniak, A.
2005. *Placing animals in the Neolithic. Social zooarcheology of prehistoric farming communities*. Gran Bretaña, UCL Press.
- Martin, F. M.
1998. Madrigueras, dormideros y letrinas: Aproximación a la tafonomía de zorros. En L. A. Borrero (ed.), *Arqueología de la Patagonia Meridional (Proyecto Magallania)*: 73-96. Entre Ríos, Búsqueda de Ayllu.
- Massigoge, A.
2009. Arqueología de los cazadores-recolectores del sudeste de la región pampeana: una perspectiva tafonómica. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Matarrese, A., V. Di Prado y D. G. Poiré
2011. Petrologic analysis of mineral pigments from hunter-gatherers archaeological contexts (Southeastern Pampean region, Argentina). *Quaternary International* 245: 2-12.
- Medina, M. E., P. Teta y D. Rivero
2012. Consumo antrópico de pequeños mamíferos en el Holoceno de Argentina central: perspectivas desde el abrigo rocoso Quebrada del Real 1 (Pampa de Achala, Córdoba). *American Antiquity* 22 (4): 615-628.
- Mengoni Goñalons, G. L.
1999. *Cazadores de guanacos de la estepa Patagónica*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- 2006-2009. Zooarqueología en la práctica: algunos temas metodológicos. *Xama* 19-23: 83-113.
- Messineo, P. G.
2011. Investigaciones arqueológicas en la cuenca superior del Arroyo Tapalqué. Un modelo de ocupación humana para el centro de la subregión Pampa Húmeda durante el Holoceno tardío. *Intersecciones en Antropología* 12: 275-291.
- Miracle, P. y N. Milner
2002. Introduction: patterning data and consuming theory. En P. Miracle y N. Milner (eds.), *Consuming*

*Passions and Patterns of Consumption*: 1-5. Cambridge, McDonald Institute Monographs, University of Cambridge.

Mondini, N. M.

2000. Tafonomía de abrigos rocosos de la Puna. Formación de conjuntos escatológicos por zorros y sus implicaciones arqueológicas. *Archaeofauna* 9: 151-164.

2004. La comunidad de depredadores en la Puna durante el Holoceno. Interacciones bióticas entre humanos y carnívoros. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXIX: 183-209.

Montalvo, C. I., L. Cheme Arriaga, P. O. Tallade y R. A. Sosa

2012. Owl pellet dispersal by wind: Observations and experimentations. *Quaternary International* 278: 63-70.

Montalvo, C. I. y P. Tallade

2010. Análisis tafonómico de restos no digeridos de roedores presa de *Caracara plancus* (Aves, Falconidae). En M. A. Gutiérrez, M. De Nigris, P. M. Fernández, M., Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. Yacobaccio (eds.), *Zooarqueología a Principios del Siglo XXI. Aportes Teóricos, Metodológicos y Casos de Estudio*: 419-428. Ayacucho, Ediciones del Espinillo.

Musters, G. C.

[1869-1870] 1997. *Vida entre los Patagones. Un año de excursiones por tierras no frecuentadas desde el Estrecho de Magallanes hasta el Río Negro*. Buenos Aires, El Elefante Blanco.

Narosky, T. y D. Yzurieta

2003. *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Buenos Aires, Asociación Ornitológica del Plata-Birdlife International, Vazquez Mazzine Editores.

Pardiñas, U. F. J.

1999a. Tafonomía de microvertebrados en yacimientos arqueológicos de Patagonia. *Arqueología* 9: 265-340.

1999b. Los roedores muroideos del Pleistoceno Tardío-Holoceno en la Región Pampeana (sector este) y Patagonia (República Argentina): aspectos taxonómicos, importancia bioestratigráfica y significación paleoambiental. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Politis, G. G.

2007. *Nukak: Ethnoarchaeology of an amazonian people*. Walnut Creek, University College London, Institute of Archeology Publications, Left Coast Press.

Politis, G. G. y A. Jaimes

2005. Patrones de descarte entre los Hotí del Amazonas venezolano. En E. Williams (ed.), *Etnoarqueología. El Contexto Dinámico de la Cultura Material a través del Tiempo*: 237-265. La Piedad, El Colegio de Michoacán.

Politis, G., P. G. Messineo, C. Kaufmann, M. P. Barros, M. Álvarez, V. Di Prado y R. Scalise

2005. Persistencia ritual entre cazadores recolectores de la llanura pampeana. En P. Kaulicke y T. Dillehay (eds.), *Encuentros: Identidad, Poder y Agencia de Espacios Públicos, Boletín de Arqueología PUCP* 9: 67-90. San Miguel, Universidad Católica del Perú.

Pomi, L. H. y C. A. Scanferla

2005. Tafonomía sobre asociaciones de vertebrados registradas en trampas fluviales de la Región Pampeana (Buenos Aires, Argentina). *Estudios Geológicos* 62 (2): 187-196.

Potter, J.

1997. Communal ritual and faunal remains: an example from the Dolores Anasazi. *Journal of Field Archaeology* 24 (3): 353-364.

Quintana, C. A. y D. L. Mazzanti

2001. Selección y aprovechamiento de recursos faunísticos. En D. L. Mazzanti y C. A. Quintana (eds.), *Cueva Tixi: Cazadores y Recolectores de las Sierras de Tandilia Oriental. Geología, Paleontología y Zooarqueología*: 181-209. Publicación Especial 1. Mar del Plata, Universidad Nacional de Mar del Plata.

2011. Las vizcachas pampeanas (*Lagostomus maximus*, Rodentia) en la subsistencia indígena del Holoceno tardío de las sierras de Tandilia oriental (Argentina). *Latin American Antiquity* 22 (2): 253-270.

Recchi, A. y A. Gopher

2002. Birds and humans in the Holocene: the case of Qumran Cave 24 (Dead Sea, Israel). *Acta Zoológica Cracoviensis* 45 (publicación especial): 139-150.

Reinhard, K. J., J. R. Ambler y C. R. Szuter

2007. Hunter-gatherer use of small animal food resources: coprolite evidence. *International Journal of Osteoarchaeology* 17 (4): 416-428.

Reitz, E. J.

1994. The wells of Spanish Florida: using taphonomy to identify site history. *Journal of Ethnobiology* 14 (2): 141-160.

Rothschild, B. M., B. Bryant, C. Hubbard, K. Tuxhorn, G. P. Kilgore, L. Martin y V. Naples

2013. The power of the claw. *Plos One* 8 (9): e73811. doi: 10.1371/journal.pone.0073811.

Sanchis Serra, A. y J. Fernández Peris

2008. Procesado y consumo antrópico de conejo en la Cova del Bolomar (Tavernes de la Valldigna, Valencia). El nivel XVIIIc (ca 350 ka). *Complutum* 19 (1): 25-46.

Santiago, F. C.

2004. Los roedores en el "menú" de los habitantes de Cerro Aguara (provincia de Santa Fe): su análisis arqueofaunístico. *Intersecciones en Antropología* 5: 3-18.

Scheifler, N.A.

2012. *Historia tafonómica y aprovechamiento humano de los pequeños vertebrados del sitio Calera (Holoceno tardío, Partido de Olavarría, Provincia de Buenos Aires)*. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría.

Scheifler, N., P. Teta y U. F. J. Pardiñas

2012. Small mammals (Didelphimorphia and Rodentia) of the archaeological site Calera (Pampean region, Buenos Aires Province, Argentina): Taphonomic history and Late Holocene environments. *Quaternary International* 278: 32-44.

Shipman, P. y J. Rose

1983. Evidence of butchery and hominid activities at Torralba and Ambrona; an evaluation using microscopic techniques. *Journal of Archaeological Science* 10 (5): 465-474.

Stahl, P. W.

1996. The recovery and interpretation of microvertebrate bone assemblages from archeological context. *Journal of Archeological Method and Theory* 3 (1): 31-75.

2000. Archeofaunal accumulation, fragmented forest, and anthropogenic landscape mosaics in the tropical lowlands of prehispanic Ecuador. *Latin American Antiquity* 11(3): 241-257.

Steffan, P. G.

2009. *Reconstrucción paleoambiental de contextos arqueológicos del área Interserrana*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Superina, M.

2000. *Biologie und Haltung von Günteltieren (Dasypodidae)*. Tesis Doctoral inédita, Fakultät der Universität Zürich.

Tagliacozzo A. y M. Gala

2002. Exploitation of Anseriformes at two Upper Palaeolithic sites in southern Italy: Grotta Romanelli (Lecce, Apulia) and Grotta del Santuario della Madonna a Praia a Mare (Cosenza, Calabria). *Acta Zoológica Cracoviensia* 45 (publicación especial): 117-131.

Tomek, T. y Z. M. Bocheński

2002. Birds scraps from a Greek table: the case of Klisoura Cave. *Acta Zoológica Cracoviensia* 45 (publicación especial): 133-138.

Trapani, J.

1998. Hydrodynamic sorting of avian skeletal remains. *Journal of Archeological Science* 25 (5): 477-487.

Valverde, F.

2001. Huellas y marcas en restos óseos. En D. L. Mazzanti y C. A. Quintana (eds.), *Cueva Tixi: Cazadores y Recolectores de las Sierras de Tandilia Oriental. Geología, Paleontología y Zooarqueología*: 137-156. Publicación Especial 1. Mar del Plata, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Voorhies, M. R.

1969. Taphonomy and population dynamics of an Early Pliocene vertebrate fauna, Knox County, Nebraska. *University of Wyoming Contributions to Geology Special Paper* 1: 1-69.

Walker, W.

1995. Ceremonial trash? En J. Skibo, W. Walker y A. Nielsen (eds.), *Expanding Archeology*: 67-69. Utah, University of Utah Press.

Yellen, J. E.

1991a. Small mammals: !Kung San utilization and the production of faunal assemblages. *Journal of Anthropological Archaeology* 10 (1): 1-26.

1991b. Small mammals: post-discard patterning of !Kung San faunal remains. *Journal of Anthropological Archaeology* 10 (1): 152-192.