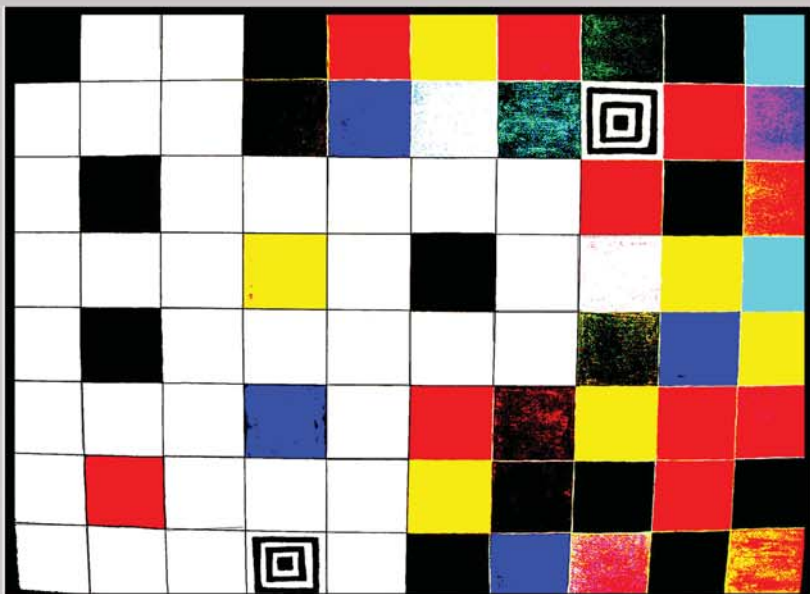


# Perspectivas Actuales en Arqueología Argentina



Editado por:

Ramiro Barberena

Karen Borrazzo

Luis Alberto Borrero

CONICET - IMHICIHU



PERSPECTIVAS ACTUALES EN  
ARQUEOLOGÍA ARGENTINA



# PERSPECTIVAS ACTUALES EN ARQUEOLOGÍA ARGENTINA

EDITADO POR:

Ramiro Barberena

Karen Borrazzo

Luis Alberto Borrero

CONICET-IMHICIHU  
2009

Perspectivas actuales en arqueología argentina  
compilado por Ramiro Barberena, Karen Borrazzo y Luis Alberto Borrero  
1a ed. - Buenos Aires: IMHICIHU, 2009.  
328 p. 16x23 cm.

ISBN 978-987-23978-3-8

1. Arqueología. 2. Paleontología. I. Borrero, Luis Alberto,  
comp. II. Barberena, Ramiro, comp.

CDD 930.1

Impreso por Editorial Dunken  
Ayacucho 357 (C1025AAG) - Capital Federal  
Tel/fax: 4954-7700 / 4954-7300  
E-mail: [info@dunken.com.ar](mailto:info@dunken.com.ar)  
Página web: [www.dunken.com.ar](http://www.dunken.com.ar)

Hecho el depósito que prevé la ley 11.723  
Impreso en la Argentina  
© 2009 Varios autores  
e-mail: [imhicihu@conicet.gov.ar](mailto:imhicihu@conicet.gov.ar)  
ISBN 978-987-23978-3-8

## ÍNDICE

1. *Perspectivas actuales en arqueología argentina: introducción*..... 9  
KAREN BORRAZZO, RAMIRO BARBERENA Y LUIS ALBERTO BORRERO
2. *Arqueología, paisaje y pensamiento decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica* ..... 13  
RAFAEL PEDRO CURTONI
3. *Geoarqueología: explorando propiedades espaciales y temporales del registro arqueológico*..... 33  
CRISTIAN M. FAVIER DUBOIS
4. *Tafonomía: ¿tiranía o multivocalidad?* ..... 55  
MARÍA A. GUTIÉRREZ
5. *La noción de transformación en arqueología antropológica y la interpretación del simbolismo santamariano* ..... 89  
JAVIER NASTRI
6. *La materialidad del arte. Modelos económicos, tecnológicos y cognitivo-visuales*..... 121  
DÁNAE FIORE
7. *Tradiciones, preguntas y estrategias en el abordaje arqueológico de la molienda* ..... 155  
MARÍA DEL PILAR BABOT

8. *El estudio arqueológico de la continuidad/discontinuidad biocultural: el caso del sudeste de la Región Pampeana* ..... 189  
GUSTAVO BARRIENTOS
9. *Procesos y patrones: una estructura evolutiva de niveles múltiples en arqueología evolutiva* .....215  
HERNÁN JUAN MUSCIO
10. *Diversidad tecnológica en el extremo sur de Patagonia: tendencias y continuidades en el diseño y uso de materiales líticos* ..... 241  
MYRIAN ALVAREZ
11. *Una propuesta de aproximación teórico-metodológica a conjuntos de artefactos líticos tallados* ..... 269  
SALOMÓN HOCSMAN
12. *Un enfoque regional en cazadores-recolectores del oeste argentino: el potencial de la ecología humana* ..... 303  
GUSTAVO A. NEME



## PERSPECTIVAS ACTUALES EN ARQUEOLOGÍA ARGENTINA: INTRODUCCIÓN

KAREN BORRAZZO, RAMIRO BARBERENA Y LUIS ALBERTO BORRERO

Este libro es producto del ciclo de conferencias “Perspectivas actuales en arqueología argentina” que se desarrolló entre los días 8 de mayo y 17 de julio de 2008 en el Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas (CONICET). Este ciclo nació con el objetivo un tanto ambicioso de brindar un panorama de enfoques teórico-metodológicos vigentes en la arqueología argentina. Esto implica, inevitablemente, la realización de recortes al actualmente creciente campo de trabajo en nuestro país.

De este modo, optamos por seleccionar el contenido del ciclo empleando como eje las líneas de investigación de una generación de arqueólogos argentinos doctorados en distintas universidades desde fines de la década de 1990, produciendo lo que podríamos dar en llamar una muestra de las alternativas profesionales elegidas por un conjunto de investigadores “jóvenes”.<sup>1</sup> Esta muestra compuesta por once trabajos no es representativa del universo del cual procede, como cabe esperar para un campo de trabajo que ha experimentado vías múltiples y divergentes de desarrollo durante las últimas décadas. Confiamos, sin embargo, en que este volumen presenta un interesante conjunto de estrategias de trabajo, enmarcadas en enfoques teóricos y metodológicos diversos, muchos de los cuales son complementarios en distintos niveles.

<sup>1</sup> Otro de estos recortes consistió en convocar a investigadores que trabajen por fuera del instituto organizador del ciclo.

Los trabajos de Pilar Babot, Myrian Alvarez y Salomón Hoczman ilustran acercamientos diversos a los estudios de artefactos líticos. Muchos de los aspectos teórico-metodológicos tratados por los autores son novedosos en el contexto de la arqueología argentina, ampliando el rango de temas analizados y los tipos de artefactos sobre los cuales se lo realiza. Puestos en perspectiva, estos trabajos muestran la madurez alcanzada por los estudios líticos en nuestro país. Cristian Favier Dubois y María Gutiérrez presentan revisiones de los desarrollos generados respectivamente en la geoarqueología y la tafonomía. La solidez y originalidad que evidencian estos trabajos marcan una rápida maduración del campo de trabajo, siendo estas disciplinas virtualmente inexistentes en Argentina veinte años atrás. La integración de las mismas, evidente en ambos capítulos, ha permitido una comprensión más profunda de la formación del registro arqueológico. Dánae Fiore y Javier Natri proveen acercamientos con un importante componente teórico al estudio de distintas expresiones simbólicas. Cabe esperar que tengan un interesante eco en las investigaciones futuras de diferentes manifestaciones artísticas, incluyendo pinturas rupestres y corporales, petroglifos, decoración cerámica, entre otras. Sus aportes trascienden el campo de la arqueología y tienen el potencial de contribuir en disciplinas afines. Hernán Muscio propone un acercamiento evolucionista a una ciencia unificada para el estudio de la cultura. Esto se basa en una integración de marcos evolutivos de trabajo tradicionalmente antagónicos, por lo cual constituye, a nuestro criterio, un interesante signo de maduración de este campo. Gustavo Neme y Gustavo Barrientos desarrollan dos acercamientos a la arqueología regional del sur de Mendoza y la región pampeana teórica y metodológicamente orientados. Sus investigaciones proveen explicaciones que integran factores ambientales, demográficos, así como también diversas líneas de evidencia arqueológica, replanteando temas que dispararán interesantes debates. Rafael Curtoni presenta una revisión crítica desde el pensamiento decolonial sobre el origen de la arqueología como disciplina. Asimismo, discute los efectos de las condiciones geopolíticas y el colonialismo sobre las prácticas tradicionales en la investigación arqueológica y el conocimiento producido en ese marco. Marca claramente uno de los vectores en los cuales nuestra disciplina debe desarrollarse.

Este volumen se aboca a difundir algunos de los aportes recientes en materia de teoría y metodología que han realizado las nuevas generaciones de investigadores de nuestro país. Desde una visión amplia de la práctica arqueológica es indudable que el potencial de integración entre estos aportes es enorme, y probablemente es allí donde radica una de las principales vías de desarrollo futuro. Estos trabajos proveen un combustible indispensable para el crecimiento y la madurez de nuestra disciplina, a la vez que constituyen una fuente de inspiración para distintas generaciones de arqueólogos. Cada capítulo de este volumen nos acerca una vía de acceso desde el presente para conocer y comprender el pasado ofreciendo al mismo tiempo una posibilidad de aprender del pasado para entender y contribuir al presente.

Buenos Aires, julio de 2009

### **Agradecimientos**

Comenzamos agradeciendo a los autores de los capítulos que componen este libro por su intenso trabajo, que permitió construir el espacio de discusión del ciclo de charlas. Destacamos su compromiso desde el comienzo hasta el fin de este proceso, que se encuentra plasmado aquí. A los evaluadores por su importante colaboración. A Cecilia Farías (Instituto Argentino de Matemática) por su excelente disposición a lo largo del ciclo. A todos los miembros del IMHICIHU por la ayuda valiosa brindada a lo largo del Ciclo de Charlas –y en particular a Daniel Hereñú– y a Ariel Guance por su apoyo para la realización del mismo. Especialmente a Marcia Bianchi Vilelli por el diseño de tapa del libro. A CONICET por el respaldo brindado para la publicación de este libro.



## MARÍA A. GUTIÉRREZ

CONICET – Instituto del Cuaternario Pampeano (INCUAPA), Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aries (UNCPBA). Olavarría (Provincia de Buenos Aires).

E-mail: mgutierr@soc.unicen.edu.ar

Se recibió de Licenciada en Antropología en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata en el año 1993. Obtuvo becas de investigación de la CICPBA y de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires durante 1994-1997. Obtuvo el título de Master in Science in Interdisciplinary Studies en Texas Tech University, Lubbock, Texas (EE.UU.) en el año 1998 y finalmente en el año 2004 defendió su tesis doctoral en Ciencias Naturales en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata. Actualmente se desempeña como Investigadora Adjunta del CONICET y Profesora Adjunta de la Licenciatura en Antropología con Orientación Arqueológica de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Olavarría).

Desde el inicio de su carrera científica y académica realizó sus investigaciones desde una perspectiva tafonómica en diferentes sitios arqueológicos del área Interserrana Bonaerense. Su actual área de interés incluye la arqueología de cazadores-recolectores y el poblamiento humano temprano desde una perspectiva interdisciplinaria haciendo especial énfasis en los estudios zooarqueológicos, tafonómicos y experimentales. Es la editora de la publicación *Intersecciones en Antropología*.



## TAFONOMÍA: ¿TIRANÍA O MULTIVOCALIDAD?

MARÍA A. GUTIÉRREZ

### **Abstract**

#### **Taphonomy: Tyranny or Multivocality**

This paper summarizes the development of taphonomic research conducted in the Interserrana Bonaerense area over the last fifteen years. In general, the different lines of research explored up to the present can be grouped into two main areas, the results of which are reviewed in this paper: 1) studies of faunal material recovered from archaeological sites (*i.e.*, analysis of the taphonomic effects of the archaeological bone assemblages; development and application of methodologies related to the study of the taphonomic effects; and bone diagenesis); and 2) actualistic studies that involve the development of experimental designs (*i.e.*, the differential transport of skeletal parts by water; bone mineral density analysis; systematic observations on bone weathering). It is demonstrated throughout this paper that the integration of a taphonomic perspective into archaeological research enriches our interpretations of the human past. Moreover, the incorporation of taphonomic observations and experiments enables significant advances to be made in the knowledge of bone assemblage integrity and preservation through the generation of new data, the questioning of old ideas, the evaluation of assumptions, and the strengthening of archaeological interpretations.

## Introducción

El objetivo de este trabajo es mostrar cómo las investigaciones tafonómicas, integradas a los proyectos arqueológicos, pueden contribuir a conocer el pasado de las poblaciones humanas que habitaron una región, haciendo hincapié en los aspectos vinculados a la integridad y preservación del registro óseo. Asimismo, este trabajo tiene como fin desarrollar desde una perspectiva histórica los diferentes enfoques tafonómicos que hemos aplicado en el área interserrana bonaerense, cómo fueron cambiando los objetivos y, principalmente, los resultados obtenidos de cada línea de evidencia, señalando los aciertos y las equivocaciones que nos permitieron crecer y generar nuevo conocimiento científico.

En las últimas tres décadas los estudios tafonómicos han incrementado sus área de interés y sus disciplinas de aplicación, así como los temas que abordan. Sin embargo, el desarrollo de este campo en Argentina comenzó recién a partir de la segunda mitad de los años '80. El desarrollo de la tafonomía en la región pampeana surge una vez que los estudios faunísticos se incorporan, dentro de un marco interdisciplinario, a las interpretaciones arqueológicas, y se reconoce que los mismos pueden brindar información importante sobre algunos aspectos de la vida de los grupos humanos prehistóricos. En el área interserrana en particular, las investigaciones tafonómicas son escasas. Como antecedentes pueden mencionarse observaciones aisladas (Madrazo 1972; Politis 1984), estudios actualísticos (Politis y Madrid 1988; Silveira y Fernández 1988; Kaufmann y Gutiérrez 2004; Gómez 2005, 2007; Frontini y Deschamps 2007) y, principalmente, análisis que cubren algunos aspectos tafonómicos de sitios particulares (Politis y Madrid 1988; Gutiérrez *et al.* 1997; Johnson *et al.* 1997; Silveira 1997; Gutiérrez 1998, 2004; Martínez 1999; Gómez 2000; Messineo 2003; Bonomo y Massigoge 2004; González 2007; Gutiérrez y Gómez 2007; Gutiérrez y Kaufmann 2007; Massigoge 2007).

Los estudios pioneros en esta línea fueron desarrollados por Politis y Madrid (1988) a través de observaciones tafonómicas actualísticas con un componente naturalista y la combinación de estos resultados con el análisis arqueofaunístico del sitio Laguna Tres Reyes 1. A partir de 1991, G. Politis, en estrecha colaboración con E. Johnson, continuó explorando este tipo de enfoque tafonómico a nivel de sitio, incorporándolo formalmente



como una línea de investigación dentro del programa de arqueología que dirige (INCUAPA). En este marco, surgieron análisis de algunos aspectos de la tafonomía que son pioneros tanto para el área como para la Argentina. Estos aspectos novedosos involucraron análisis tafonómicos en esqueletos humanos (Barrientos y Gutiérrez 1996), en micromamíferos (Gómez 2000, 2005, 2007) y estudios sobre diagénesis ósea (Gutiérrez 1998, 2001; Gutiérrez *et al.* 2001).

### **Perspectivas y objetivos tafonómicos**

La tafonomía de vertebrados es el estudio de todos los procesos que ocurren en los huesos desde el momento de la muerte de un organismo, a través del entierro, y hasta que los huesos son recuperados y estudiados. Además, considera que, cuando se trata de material óseo recuperado en sitios arqueológicos, la tafonomía incluye tanto los procesos naturales como culturales.

Según Marean (1995), es posible identificar dos tipos de tafonomía sobre la base de la metodología empleada para generar el conocimiento tafonómico y, específicamente, del modo de relacionar los argumentos que vinculan la traza con el o los agentes causales. El primer tipo de tafonomía enfatiza los estudios actualísticos como primer paso para la generación del conocimiento tafonómico. Este tipo de tafonomía está influido metodológicamente por principios de las ciencias naturales y experimentales, en donde el analista tiene tanto la posibilidad de observar el proceso y el patrón resultante directamente como la de controlar los parámetros del proceso observado. Es decir, la relación entre el efecto y la causa parecieran ser incuestionables, ya que el analista tiene la oportunidad de observar el proceso directamente. El otro tipo de tafonomía (*comparative method, sensu* Marean 1995) enfatiza en los efectos tafonómicos como paso inicial para generar dicho conocimiento y utiliza el método comparativo como herramienta metodológica. Los modelos explicativos que resultan de la aplicación de este método son el resultado del estudio de las trazas por parte del analista en ausencia de la observación del proceso. Esta última aproximación utiliza también la información resultante de los estudios actualísticos, pero diseñados por otros investigadores, ya sea en el área de estudio o en otras áreas.

Se considera que la decisión sobre la elección de un tipo u otro de tafonomía pasa por las preguntas que los investigadores intentan resolver a partir de una aproximación tafonómica, la disciplina dentro de la cual se enmarquen dichos estudios, la región seleccionada para llevar a cabo las investigaciones, el conocimiento paleoambiental previo en dicha región y, por supuesto, las posibilidades de realizar estudios actualísticos en el área. En consecuencia, se cree que los datos que pueden obtenerse de cada una constituyen fuentes de información valiosa y complementaria que los investigadores deberían explorar indistintamente.

Respecto de los distintos enfoques mencionados arriba se puede identificar qué tipo de abordaje se aplicó en los distintos momentos de nuestras investigaciones. Aquí se mencionarán estos momentos, cada uno de los cuales será tratado en detalle más abajo. En una primera instancia (década de 1990 y principios del 2000), cuando se comienza con los estudios tafonómicos como una línea sistemática de investigación a través de distintos proyectos de beca, se pone especial atención en un abordaje que enfatiza a los efectos tafonómicos como pasos iniciales para la construcción de modelos o historias tafonómicas de los sitios bajo estudio. La selección de este enfoque se basó en argumentos que consideran que en la región pampeana se verifica una ausencia casi total de algunas de las especies recuperadas en los sitios arqueológicos (*e.g.*, guanaco, venado, megafauna, etc.), así como un alto impacto en los ambientes debido a la actividad agrícola intensa que, combinada con un bajo grado de visibilidad, dificultan el desarrollo de una metodología apropiada para una aproximación actualística. Los resultados de estas investigaciones fueron plasmados en diversas publicaciones y, principalmente, en dos tesis de postgrado (Gutiérrez 1998, 2004).

A partir del año 2002 se establece una serie de diseños experimentales con el fin de contrastar algunas hipótesis que habían surgido a partir de la aplicación del método comparativo de la tafonomía y que dieron origen a lo que hoy consideramos interpretaciones erróneas de la historia de formación de un sitio arqueológico. Así, el inicio de esta etapa actualística de la tafonomía queda planteado a través de la reformulación de los resultados obtenidos en el sitio Paso Otero 1 (partido de Necochea, provincia de Buenos Aires). Si bien surge a partir de una problemática en particular, se puede considerar a esta etapa como el comienzo del desarrollo de una serie

de diseños experimentales con el fin de identificar el grado de influencia de las propiedades intrínsecas de los huesos (*i.e.*, densidad mineral, categorías etarias de los individuos) y los distintos procesos tafonómicos a los que puede estar sujeto el material óseo.

Por último, se puede mencionar una etapa vinculada principalmente al presente y al futuro de las investigaciones tafonómicas del grupo de investigación que dirijo. Proponemos un especial énfasis en la tafonomía actualística a través de observaciones sistemáticas de campo contemplando algunos aspectos sobresalientes del área interserrana bonaerense. Asimismo, se plantea la integración de los datos obtenidos de ambos enfoques tafonómicos (actualístico y comparativo).

Los objetivos generales y particulares de los estudios tafonómicos que se condujeron y conducen en el área interserrana se han mantenido a través de las distintas etapas de la historia de estas investigaciones en el área. Así, como equipo de investigación, nos interesa examinar los diferentes agentes y procesos tafonómicos involucrados en la formación del registro óseo del área interserrana bonaerense durante el Pleistoceno final y el Holoceno. Como objetivos particulares se busca: 1) identificar el grado de influencia de ciertas geoformas del paisaje en la determinación de los estados de preservación del conjunto óseo; 2) evaluar el papel jugado por los humanos en la formación de depósitos particulares y las evidencias concretas de su acción, para así diferenciarlas de aquellas correspondientes a procesos naturales; y 3) evaluar el grado de integridad de los sitios con el fin de contribuir a las interpretaciones arqueológicas del área. Para lograr tales objetivos, las diferentes líneas de investigación exploradas hasta el presente pueden agruparse en dos áreas principales: 1) estudios del material faunístico recuperado en los sitios arqueológicos (*i.e.*, análisis de los efectos tafonómicos de los conjuntos óseos de sitios arqueológicos; desarrollo y aplicación de metodologías vinculadas al estudio de los efectos tafonómicos; análisis diagenéticos del material óseo); y 2) estudios actualísticos a través del desarrollo de diseños experimentales (*i.e.*, diseño experimental sobre transporte diferencial de partes esqueléticas por acción del agua; análisis densitométricos de guanaco; observaciones sistemáticas sobre meteorización ósea).

La posibilidad de integrar estas líneas dentro de un núcleo de investigación consolidado (INCUAPA, UNCPBA) en donde el eje principal de

análisis gira, desde un enfoque regional e interdisciplinario, en torno al estudio de los cambios culturales de las sociedades indígenas que habitaron la región pampeana a través del tiempo, ha sido esencial para el desarrollo de estas líneas de investigación.

### ***Estudio de los efectos tafonómicos del material óseo recuperado en los sitios arqueológicos***

Hasta el presente en el proyecto tafonómico del Programa INCUAPA se ha estudiado el material óseo proveniente de tres sitios arqueológicos: Paso Otero 1 (PO1), Laguna Tres Reyes 1 (TR1) y Arroyo Seco 2 (AS2), ubicados en el área interserrana bonaerense. Este análisis constituyó el tema de investigación central desarrollado parcialmente en la tesis de Maestría (Gutiérrez 1998) y extensamente en la tesis Doctoral (Gutiérrez 2004). La selección de estos sitios se hizo pensando en comprender una diversidad de ambientes que, de algún modo, represente contextos de formación y preservación de una cantidad significativa de sitios arqueológicos de la llanura pampeana. A excepción de unos pocos, la gran mayoría de los sitios se encuentra en bordes de lagunas, en sedimentos fluviales de antiguas planicies de inundación de ríos o arroyos o en sedimentos eólicos de divisorias. Es necesario remarcar que al momento de abordar esta investigación, que se plasmó finalmente en el trabajo de tesis doctoral, fue necesario generar la información tafonómica de base debido a la escasez de antecedentes sobre estos aspectos en el área. En consecuencia, a la hora de seleccionar los sitios para su estudio también se tuvo en cuenta la mayor diversidad posible de variables que contemplaran modificaciones naturales y culturales. A pesar de que el número de sitios estudiados hasta el presente es reducido para pretender un modelo tafonómico de alcance regional, se considera que la información obtenida resulta útil para generar expectativas sobre procesos, agentes y efectos tafonómicos, así como sobre el grado de integridad de los conjuntos arqueofaunísticos a nivel regional. La continua incorporación de otros casos de estudios que sirvan tanto para ampliar la muestra como para testear las ideas propuestas en la tesis doctoral seguramente fortalecerá el modelo tafonómico inicial. Se considera que la mayor utilidad de los resultados de esta investigación reside en que ofrece un modelo de valor

heurístico para predecir el estado de preservación de los conjuntos faunísticos y evaluar la integridad del registro arqueofaunístico esperable en lugares específicos del paisaje. Asimismo, estos resultados brindan información valiosa para inferir ciertos aspectos de la conducta humana (*e.g.*, subsistencia) y de la paleoecología del área.

En ambas tesis se puede encontrar una descripción detallada de las características particulares de cada sitio estudiado, un desarrollo exhaustivo de las diferentes metodologías aplicadas y desarrolladas y también largas discusiones sobre las interpretaciones de los resultados. En este trabajo y por cuestiones de espacio y objetivos, sólo se mencionarán algunas de las tendencias sobre la integridad del registro a las que se llegaron (Gutiérrez 1998, 2001, 2004, 2006, 2007).

Los tres sitios analizados se encuentran en contextos de depositación diferentes, caracterizados por dinámicas de formación particulares. Paso Otero 1 (Partido de Necochea) se encuentra ubicado en sedimentos de origen fluvio-lacustre, vinculado a un ambiente con características similares a una planicie de inundación. El conjunto arqueofaunístico recuperado en el sitio asciende aproximadamente a 3500 huesos determinables en un área excavada de 22 m<sup>2</sup> (Politis *et al.* 1991). A excepción de unos pocos huesos de pequeños roedores, todos los restos óseos recuperados pertenecen a guanaco (*Lama guanicoe*). Estos restos están distribuidos espacialmente en al menos cinco acumulaciones óseas, definidas como concentraciones discretas con límites definidos en las cuales los huesos se encuentran yuxtapuestos con un espesor de 20 cm. Las edades radiocarbónicas obtenidas de materia orgánica del sedimento indican una antigüedad de *ca.* 4900 años AP para la formación del suelo que contiene a los huesos (Johnson *et al.* 1998) y un fechado de *ca.* 3000 años AP fue obtenido recientemente sobre diente de guanaco (Martínez 2006). Se recuperaron cinco lascas pequeñas y un artefacto bipolar en estrecha asociación espacial con el conjunto faunístico. PO1 fue interpretado como un sitio de caza y procesamiento inicial de guanaco (Politis *et al.* 1991; Gutiérrez *et al.* 1997; Johnson *et al.* 1997; Kaufmann 1999; Martínez 1999; Messineo 1999).

Laguna Tres Reyes 1 (TR1, Partido de Adolfo González Cháves) se ubica en sedimentos eólicos, en las márgenes de la laguna homónima (Madrid *et al.* 1991; Madrid y Barrientos 2000; Salemme y Madrid 2007). Se

han recuperado materiales líticos y faunísticos a lo largo de toda la secuencia estratigráfica. Los fechados realizados sobre hueso de guanaco y restos óseos humanos ubican al sitio cronológicamente en el Holoceno tardío (*ca.* 2500 y 1900 años AP).

Por último, Arroyo Seco 2 (AS2, Partido de Tres Arroyos) se ubica en sedimentos eólicos de una divisoria de aguas, entre el Primer Brazo de los Tres Arroyos o Arroyo Seco y una gran depresión que actúa como laguna temporaria (Politis 1984; Fidalgo *et al.* 1986). Presenta una gran cantidad y variedad de material arqueológico a lo largo de toda la secuencia estratigráfica (restos óseos faunísticos de especies actuales y extinguidas, restos óseos humanos, artefactos e instrumentos líticos, material cerámico y de vidrio, etc.). Los fechados correspondientes a megafauna extinguida cubren un lapso que va desde *ca.* 12.100 años AP a *ca.* 11.200 años AP (Politis y Steele 2008). El conjunto de entierros humanos (N= 44 individuos) es el resultado de una larga serie de eventos distintos de inhumación, que cubren un lapso aproximado de 3000 años (entre *ca.* 7800 y 4800 años AP) (Politis *et al.* 2008).

### **Interpretación de los resultados y tendencias generales**

El desarrollo de la tesis de Maestría (Gutiérrez 1998) permitió la exploración de un tema novedoso dentro de la arqueología argentina vinculado a la preservación diferencial de la microestructura del hueso causada por los procesos diagenéticos. La problemática específica de los sitios de la localidad arqueológica Paso Otero, relacionada a un patrón recurrente de pobre preservación de colágeno que no permitía obtener fechados radiocarbónicos a partir del mismo, condujo a la elaboración de un diseño de investigación que contemplara los procesos y agentes diagenéticos y el modo de cuantificarlos. Por tal razón, se abordó el análisis diagenético de cuatro conjuntos óseos provenientes de tres sitios de la localidad Paso Otero con el fin de entender cómo los procesos post-enterramiento afectaron la integridad del registro óseo de estos sitios. Los resultados de este trabajo indican que la preservación de la estructura interna de los huesos es diferencial; sin embargo, esta diferencia no está dada por el tipo de alteración diagenética presente sino por su intensidad. Se observa que los parámetros diagenéticos

de contenido de nitrógeno y la macroporosidad han sido los más sensibles para captar el grado de modificación post-depositacional de cada uno de los conjuntos óseos y comparar los distintos estados de preservación. Los resultados obtenidos apoyan la hipótesis que sostiene que la variable tiempo ha influido significativamente en la configuración de los perfiles diagenéticos. En este sentido, la intensidad de los efectos se entiende como consecuencia de una exposición más o menos prolongada a determinadas condiciones diagenéticas (Gutiérrez 2007).

En relación con uno de los objetivos de esta investigación, el de evaluar la integridad del registro faunístico sobre el cual se generan las interpretaciones arqueológicas, se identificaron tres tipos de modificaciones que afectan a dicha integridad. En primer lugar, se puede mencionar la incorporación natural al registro arqueológico de material intrusivo. Hay especies que incorporan otras especies al registro además de poder ser ellos mismos objeto de intrusión, debido principalmente, a que los lugares donde se encuentran los sitios arqueológicos forman parte del hábitat natural de estos animales. Sobre la base de los resultados de esta investigación se puede mencionar a los cánidos, los félidos y las aves carroñeras, quienes principalmente incorporan otros animales, y a los meso y micromamíferos en general, quienes en su mayoría son incorporados o mueren naturalmente sobre los sitios. Por ejemplo, en TR1, algunos de los huesos asignados a mesomamíferos habrían ingresado al sitio a través de las actividades de animales con conductas depredadoras similares a las que actualmente presentan algunas aves carroñeras y félidos (Gutiérrez y Gómez 2007). Resultados similares fueron obtenidos por Gómez (2000) para el sitio AS2.

En segundo lugar, otro tipo de alteraciones de la integridad del registro identificado en los tres sitios estudiados es la mezcla de materiales arqueológicos provenientes de diferentes eventos. Los resultados de esta investigación señalan a los animales de hábitos fosoriales y a los seres humanos entre los principales agentes biológicos responsables de dicha actividad. Por ejemplo, en TR1 y AS2, la intensa actividad de roedores y armadillos de hábitos fosoriales ha favorecido la migración de material y su consecuente mezcla con elementos del registro que pertenecen a eventos de ocupaciones humanas diferentes. Varias actividades de los seres humanos pueden provocar la mezcla de materiales de distintos eventos de ocupación

en aquellos sitios que han sido re-ocupados a lo largo del tiempo (*i.e.*, pisoteo, excavación para las estructuras de fogón, limpieza del terreno, etc.). Una de ellas en particular, las prácticas inhumatorias, merece la pena ser destacada. Las prácticas funerarias indefectiblemente involucraron la mezcla de los materiales arqueológicos. AS2 constituye un claro ejemplo de este tipo de alteración de la integridad mencionada como consecuencia de la alta frecuencia de entierros humanos encontrados en las unidades estratigráficas inferiores del sitio (Politis *et al.* 2008). TR1 también podría considerarse un ejemplo de este tipo de mezcla, aunque el análisis detallado del material faunístico de las cuadrículas de donde provienen los esqueletos humanos no ha sido aún realizado.

Finalmente, se identificaron aquellos agentes que afectan la integridad del registro arqueofaunístico a través de la sustracción de partes esqueléticas del conjunto original a través de, por ejemplo, el transporte diferencial. Un ejemplo de transporte diferencial lo constituyen los carnívoros, especialmente los cánidos en TR1, a quienes se proponen como agentes responsables del transporte de partes esqueléticas de guanacos abandonadas previamente por los grupos humanos. Por su parte, PO1 constituye un claro ejemplo de transporte diferencial de partes esqueléticas como consecuencia de la acción del agua asociada a la planicie de inundación (Gutiérrez y Kaufmann 2007).

Con respecto a los resultados de la identificación, cuantificación e interpretación de los efectos tafonómicos sobre la superficie cortical de los huesos, los mismos indican que cada uno de los sitios analizados presenta características diferentes asociadas principalmente a la dinámica del ambiente de depositación, a la funcionalidad del sitio y a la intensidad y frecuencia de las ocupaciones humanas (Gutiérrez 2006).

### ***Estudios actualísticos***

Esta línea de investigación comienza a ser explorada a partir del año 2002, específicamente vinculada a la problemática de la compleja historia de formación del sitio PO1. Asimismo, este enfoque se ve fortalecido por los novedosos resultados obtenidos desde la geoarqueología por Favier Dubois



(2006), quien comienza a identificar en la estratigrafía de PO1 evidencias del rol del agua en su formación. Varias características del sitio nos condujeron a buscar otras explicaciones alternativas que no estuvieran relacionadas al origen antrópico del mismo. Así, la presencia de huesos en acumulaciones óseas discretas, la distribución diferencial de tipos de huesos (*i.e.*, una de las acumulaciones presenta la mayor frecuencia de huesos largos y otra de las acumulaciones registra preferentemente huesos cortos y epífisis de huesos largos sin fusionar), la escasez de evidencias de modificaciones humanas, la casi nula presencia de material cultural asociado a los huesos, el origen fluvial de la matriz sedimentaria y la localización del depósito óseo en una antigua planicie de inundación fueron elementos claves para incorporar al análisis tafonómico indicadores específicos de la acción fluvial como formador del sitio. Una pregunta lógica es si estas características del sitio no fueron observadas más tempranamente cuando se lo interpretó como un sitio de caza y procesamiento inicial de guanaco. Algunas de ellas sí fueron advertidas pero, de todos modos, las mismas características pueden evocarse para apoyar nuestra interpretación inicial de la funcionalidad del sitio. Por ejemplo, las acumulaciones óseas, consideradas como rasgos destacables del sitio, fueron interpretadas como intencionales, sugiriendo que la gran abundancia de carne disponible habría sido organizada en dichas unidades discretas (Politis *et al.* 1991; Gutiérrez 1998; Martínez 1999). Actualmente, se interpreta que la distribución diferencial de las partes esqueléticas en esas acumulaciones óseas fue el resultado de la selección y depositación por el agua. Así, de no haber existido un trabajo experimental que describe detalladamente la conducta hídrica diferencial de cada una de las partes esqueléticas de guanaco de distintas clases de edad (Kaufmann y Gutiérrez 2004), no habría sido posible entender que el agua pudo haber jugado un rol central en la formación del sitio y, menos aún, generar nuevas líneas de evidencias para contrastar la hipótesis del origen fluvial de PO1 (ver más abajo).

A continuación se describen las distintas etapas dentro del enfoque actualístico que no responden necesariamente a la planificación de un diseño de investigación, sino a una forma de organizar los diferentes análisis realizados dentro de dicho enfoque y presentarlos ordenados aquí.

## **Primera etapa: dispersión potencial de los huesos de guanaco**

Como consecuencia del crecimiento científico en el campo de la tafonomía a nivel personal y del equipo de investigación, de la incorporación de becarios con temas, abordajes y perspectivas tafonómicas novedosas y de la comprensión de la importancia y beneficios de un enfoque actualístico para resolver problemas puntuales se aborda, en primera instancia, una experiencia de laboratorio. Esta experiencia, llevada a cabo junto con el Dr. Cristian Kaufmann, tuvo como fines evaluar el potencial de dispersión de los huesos en ambientes con presencia de agua y conocer el grado de participación de este agente en la formación de los sitios. Sobre la base de una excepcional colección de referencia de guanacos confeccionada por Kaufmann (2008) para su tesis doctoral, se seleccionaron individuos de distintas clases de edad (cría, juvenil y adulto) y se midieron la densidad global y el grado de esfericidad de cada hueso que compone el esqueleto de un guanaco. Se creó un ranking del potencial de dispersión de los huesos en corrientes de muy baja o nula energía (asumida como velocidad 0), simulando situaciones de encharcamiento en planicies de inundación (Kaufmann y Gutiérrez 2004). Posteriormente, se analizó una muestra del sitio considerando los resultados obtenidos de la experimentación, concluyendo que existe una alta probabilidad de que la acumulación 3 sea un conjunto transportado y que la acumulación 2 sea un conjunto a partir del cual se transportaron huesos. Estos resultados indican que los seres humanos no fueron los principales protagonistas de la formación de las acumulaciones óseas y que el agua tuvo un papel central en la redistribución de las partes esqueléticas descartadas originalmente por los grupos humanos. Posteriormente, las mismas variables y otras complementarias fueron analizadas para todo el sitio (Gutiérrez y Kaufmann 2004, 2007). Así, las variables analizadas fueron las siguientes: 1) representación de partes esqueléticas; 2) grado de asociación de los elementos óseos; 3) distribución espacial de los huesos; 4) modificaciones óseas naturales: abrasión y pulido; y 5) información contextual: evidencia de actividad cultural. La representación de las partes esqueléticas se midió a través de a) la correlación entre el MAU% y las probabilidades diferenciales de desplazamiento hídrico propuesto por Voorhies (1969); b) la frecuencia de elementos óseos de guanacos juveniles y adultos teniendo en cuenta los grupos potenciales de transporte fluvial para esta

especie presentados en este trabajo; c) la proporción de dientes/vértabras, y d) de diáfisis/epífisis no fusionadas.

El reanálisis llevado a cabo condujo a nuevas interpretaciones y conclusiones acerca del origen del sitio (Gutiérrez y Kaufmann 2004, 2007). Algunas de las conclusiones más importantes proponen que la acumulación de los huesos habría estado vinculada al transporte y depositación de carcasas de guanaco completas o semicompletas, articuladas o semiarticuladas, como consecuencia de uno o varios eventos de inundación del río. Durante esta etapa, y tal como lo sugiere el estudio geoarqueológico conducido por Favier Dubois (2006), la energía del río fue alta y de flujo turbulento, capaz de transportar estos elementos. Posteriormente, una vez depositadas las carcasas, se produjo la desarticulación y reorganización de los elementos óseos en las distintas acumulaciones. En esta última etapa, la energía del río habría sido muy baja y con una capacidad de transporte selectiva. Asimismo, es posible identificar la existencia de, al menos, dos áreas en el sitio que habrían funcionado diferencialmente en relación a la acción fluvial. La proporción de epífisis y diáfisis indica claramente que el agua seleccionó elementos óseos de las acumulaciones que presentaban mayor frecuencia de huesos largos (acumulaciones 1 y 2), depositándolos en sectores del espacio en los cuales existió algún tipo de trampa (*e.g.*, vegetación) y en los cuales la profundidad del cuerpo de agua era menor (acumulación 5) (Gutiérrez y Kaufmann 2007).

Sobre la base del rango de edad de las crías y de la presencia de individuos nonatos, se interpreta que el conjunto óseo es el resultado de unos pocos eventos de muerte que involucraron principalmente a grupos familiares de guanacos (Kaufmann 2001, 2008). Por lo tanto, una de las causas de muerte que se consideran posibles sería el estrés alimentario derivado de una sequía o inundación estacional (Gutiérrez y Kaufmann 2007). En este contexto, la escasa presencia de modificaciones de origen antrópico en los huesos (*i.e.*, huellas de corte y fracturas helicoidales) es interpretada como resultado del procesamiento de guanacos por cazadores-recolectores en áreas vecinas al sitio y que pudieron sumarse al resto de los animales que murieron naturalmente, resultando en una mezcla de materiales de origen natural y antrópico.

Paralelamente a la incorporación de una perspectiva actualística y a la reinterpretación del sitio a la luz de nuevos análisis, Favier Dubois (2006) condujo una serie de estudios geoarqueológicos que arrojaron nuevas evidencias para entender los procesos de formación del sitio. Este autor identifica la presencia de una discordancia erosiva que afecta la superficie de estabilización media (*sensu* Johnson *et al.* 1998), de donde provienen los huesos estudiados, que tiene forma de canal –de más de 40 cm de profundidad– e implica el desarrollo de un flujo turbulento espacialmente acotado. Posteriormente a la excavación del canal (evento de alta energía) se habrían restaurado las condiciones de aguas tranquilas y lenta sedimentación predominantes en la unidad que contiene a la discordancia, el Miembro Río Salado de la Formación Luján (Favier Dubois 2006). Desde esta perspectiva geoarqueológica y sobre la base del análisis estratigráfico del sitio, Favier Dubois (2006) propone que el depósito del conjunto óseo se vincula al flujo erosivo que afectó a uno de los principales suelos identificados en el perfil del sitio.

En síntesis, las líneas de evidencias independientes abordadas en el sitio generan resultados complementarios y la combinación de los mismos ofrece una diversidad de datos que permite fortalecer las interpretaciones sobre el origen, formación y funcionalidad del sitio. Así, PO1 es interpretado como un depósito natural de huesos de guanaco que fueron transportados y acumulados por el agua.

### **Segunda etapa: preservación ósea diferencial de guanaco**

Esta línea de investigación está siendo desarrollada en colaboración con el Dr. Kaufmann y los Licenciados Agustina Massigoge, Mariela E. González y María Clara Álvarez. Dicha línea tiene como fin investigar la preservación ósea diferencial de guanaco teniendo en cuenta el desarrollo ontogénico de esta especie y las características densitométricas de sus partes esqueléticas.

Los objetivos generales y específicos de esta investigación tienen como fin contribuir a la construcción de un corpus de información tafonómica actualística que sea útil para generar hipótesis sobre los diferentes procesos involucrados en la formación de sitios arqueológicos, conocer el grado de

influencia de las variables densidad mineral ósea y edad de los individuos en la preservación diferencial ósea de guanaco, construir una curva de mineralización ósea de guanaco considerando elementos óseos diagnósticos de individuos nonatos, crías, juveniles, subadultos, adultos jóvenes y adultos seniles, y por último, investigar la relación existente entre distintos procesos naturales y los resultados obtenidos en la curva de mineralización en términos de preservación diferencial e intensidad con que se manifiestan los distintos procesos tafonómicos.

La muestra con la cual se llevaron a cabo los diversos experimentos de este proyecto está compuesta por un total de 158 esqueletos de guanaco de distintas edades y con distinto grado de preservación e integridad. Esta colección de referencia ha sido formada por Kaufmann entre los años 2000 y 2006 (Kaufmann 2008), proveniente del noreste de la provincia de Río Negro (Argentina), de un predio denominado “Cinco Chañares” (Departamento San Antonio).

### ***Análisis densitométricos***

Los análisis densitométricos se llevaron a cabo con el propósito de construir una curva de mineralización ósea que contemple el desarrollo ontogénico de los guanacos y poder así cuantificar e identificar si existe una diferencia significativa en los valores de densidad mineral entre las distintas clases de edad que pueda reflejarse luego en cuestiones de preservación diferencial. Así, se espera que los resultados de este análisis contribuyan a una mejor interpretación de los procesos de formación del registro arqueológico y de las conductas humanas que dan origen a dicho registro.

La muestra estudiada hasta el presente proviene de un total de 54 guanacos y está compuesta por 46 metacarpos y 46 fémures (Álvarez *et al.* 2009; Gutiérrez *et al.* 2009). Los análisis densitométricos se realizaron en el Centro de Osteoporosis Olavarría. El equipo utilizado consiste en un densitómetro de rayos X bifotónico (de doble haz), método DEXA, marca Norland EXCELL. La determinación de edad fue establecida considerando las fechas de muerte del individuo cuando estaban disponibles y utilizando los cronogramas de erupción y desgaste dentario propuestos para este camélido (Kaufmann 2008). Así, tanto los metacarpos como los fémures

fueron divididos en seis clases de edad que representan desde individuos nonatos hasta seniles.

En general, la importancia arqueológica de estos resultados reside en que constituye el primer intento de cuantificar en qué medida las variables densidad mineral ósea y edad de los individuos se encuentran vinculadas, permitiendo contrastar el supuesto acerca de la preservación ósea diferencial que sostiene que los individuos jóvenes (principalmente nonatos y crías) son más susceptibles a la destrucción post-depositacional que los adultos. Sintéticamente, y sobre la base de las curvas de mineralización de metacarpos y fémures, los resultados más destacados indican que: 1) las dos partes esqueléticas estudiadas se comportan diferencialmente en lo que respecta a los valores de densidad mineral; 2) no existe un patrón de mineralización vinculado a la edad que permita apoyar la hipótesis de que los individuos más jóvenes siempre van a ser menos densos que los adultos (por ejemplo, el fémur no fusionado presenta algunos valores más altos que esa misma porción en huesos fusionados); 3) los mayores cambios y variabilidad se presentan en los primeros 36 meses de edad, coincidente, en términos generales, con la finalización de la etapa de crecimiento de los guanacos; 4) la gran variabilidad inter elemento en los valores de densidad y su consecuente superposición entre las distintas clases de edad no permiten afirmar que un hueso será siempre más denso que otro (Álvarez *et al.* 2009; Gutiérrez *et al.* 2009).

Los índices de densidad mineral ósea (DMO) utilizados como marcos de referencia asumen valores de densidad mineral fijos, por lo cual se sostiene que el orden relativo entre partes esqueléticas (*ranking*) permanece invariable. En consecuencia, estos índices son utilizados por los arqueólogos como una herramienta metodológica para predecir la secuencia de destrucción de los huesos mediada por la DMO. Nuestros resultados discuten la validez de este supuesto ya que no sostienen la idea de que la densidad de un elemento se corresponda con un valor fijo (Álvarez *et al.* 2009; Gutiérrez *et al.* 2009). Evidentemente, y sobre la base de nuestros resultados y los de otros investigadores que identificaron problemas similares (*i.e.* Ioannidou 2003; Izeta 2005; Symmons 2005a, 2005b), es necesario avanzar sobre la construcción de marcos de referencia que contemplen el comportamiento dinámico de la DMO. Álvarez y coautores (2009) proponen que se deben

hacer adecuaciones tanto en la elaboración de los marcos de referencia así como en el uso arqueológico de esta herramienta. En este sentido, sugerimos estimar para cada elemento óseo su rango de variación en reemplazo de los valores promediados e invariables. Es preciso considerar sólo los elementos fusionados debido a la gran variabilidad que presentan los no fusionados. También se propone organizar los elementos en tres categorías definidas por su DMO (alta, media y baja). Dentro de cada categoría se incluirán elementos con rangos similares de variación. Sin embargo, es imprescindible para la delimitación de estas categorías la no superposición de dichos rangos entre elementos. Este modelo funcionaría de forma similar a los grupos de Voorhies (1969), ampliamente utilizados para evaluar el transporte diferencial de partes esqueléticas por acción hídrica. En lo que respecta al uso arqueológico de este marco de referencia propuesto, se requiere el análisis de frecuencias anatómicas expresado en NISP considerando sólo aquellos elementos fusionados y que se encuentren incluidos en algunas de las categorías de densidad propuestas. Un histograma permitirá comparar la frecuencia con que aparecen representados los elementos de estas tres categorías. Este resultado, combinado con los resultados del análisis del contexto tafonómico, permitirá evaluar la influencia que pudo haber tenido la destrucción mediada por la DMO en el conjunto (Álvarez *et al.* 2009).

### ***Transporte fluvial***

Este experimento se planteó para ampliar y contrastar los resultados obtenidos en trabajos previos (Kaufmann y Gutiérrez 2004; Gutiérrez y Kaufmann 2007) en los cuales se evaluó el potencial de dispersión de los elementos óseos de guanaco con distinto desarrollo ontogénico en un medio con energía nula, considerando la densidad global y el grado de esfericidad de los huesos. Estos resultados fueron los que se utilizaron como base para la reinterpretación del conjunto arqueofaunístico de Paso Otero 1, comentado previamente. Para esta experimentación se utilizaron elementos óseos en estado seco y saturados en agua de tres guanacos (cría, juvenil y adulto) sometidos a una corriente hídrica a dos velocidades diferentes con el fin de: 1) identificar patrones de acumulación de partes esqueléticas de acuerdo a

su respuesta a las diferentes velocidades de transporte; 2) determinar si existe durante el transporte hídrico un comportamiento diferencial de partes esqueléticas vinculado a las distintas clases de edad; y 3) generar expectativas acerca del rol que puede jugar el agua en la formación del registro arqueofaunístico en ambientes lacustres y fluviales (Kaufmann *et al.* 2009).

Los elementos anatómicos de las tres carcasas de guanaco seleccionadas están compuestos por todos los huesos de lateralidad derecha que pertenecen al esqueleto apendicular. En el axial se seleccionaron el cráneo, la mandíbula (o una hemimandíbula en el esqueleto cría), la pelvis (o ileon, isquion y pubis en el esqueleto cría y hemipelvis en el esqueleto juvenil), una vértebra de cada clase (cervical, torácica y lumbar), una esternona y una costilla. El total de piezas esqueléticas utilizadas fue de 153, correspondiendo 63 de ellas al esqueleto cría, 53 al juvenil y 37 al adulto. Las unidades óseas se encontraban sin presencia de tejidos blandos y completamente desarticuladas. El canal artificial utilizado pertenece a la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA y tiene 8 m de largo y 30 cm de ancho. A través de este canal circula agua impulsada por una bomba centrífuga a velocidades reguladas mediante la inclinación y el tirante. Las velocidades elegidas para esta experiencia fueron de 15 cm/segundo y de 30 cm/segundo (no se lograron velocidades más elevadas debido a limitaciones técnicas específicas del funcionamiento de este canal).

Para el desarrollo de la experimentación se estableció un “sector de testeo” (ST) de 3 m de largo. Cada hueso fue liberado sobre la superficie del agua con su punto medio a 10 cm del comienzo del sector de testeo y dispuesto de acuerdo a posiciones pre-establecidas que se mantuvieron durante todas las repeticiones. Durante el procedimiento se observó si los elementos recorrían completamente el ST, en cuyo caso se consideraban “transportados”, registrándose con un cronómetro el tiempo transcurrido en este desplazamiento así como el tipo de movimiento (flotación, reptación, rotación y saltación). Por cada esqueleto se realizaron tres repeticiones por elemento y por estado del hueso (seco y saturado) para cada velocidad.

Cada elemento óseo fue asignado a un grupo, el cual fue definido de acuerdo a las probabilidades de desplazamiento hídrico. El Grupo I está conformado por los elementos que lograron recorrer por completo el ST en las tres ocasiones, sin importar el tipo de movimiento. El Grupo II está



compuesto por los elementos que lograron pasar el ST una o dos de las tres veces que fueron arrojados al canal, es decir, que su comportamiento es variable. El Grupo III está integrado por los elementos que no ingresaron al ST o que ingresaron pero no lograron atravesarlo completamente (Kaufmann *et al.* 2009).

A través de la experimentación realizada se obtuvo un ranking general del potencial de transporte hídrico que incluyó elementos en estado seco y saturado de los rangos etarios cría, juvenil y adulto. Además, se estableció un ranking para cada uno de los individuos por separado (Kaufmann *et al.* 2009). En términos generales, nuestros resultados indican que los huesos pertenecientes a las tres categorías de edad estudiadas presentan mayor probabilidad de experimentar algún tipo de transporte cuando los mismos se encuentran en estado seco. Esto se evidencia en la distribución de las frecuencias en los distintos grupos de desplazamiento. En este sentido, es remarcable la mayor concentración de huesos saturados en agua en el Grupo III (resistente al transporte), especialmente a la velocidad de 15 cm/segundo y en los Grupos II y III en la velocidad de 30 cm/segundo (Kaufmann *et al.* 2009).

Con respecto al comportamiento de los distintos huesos que componen el esqueleto se observaron conductas diferenciales ante la acción hídrica. Se ha determinado, en concordancia con los resultados de Behrensmeyer (1975), que la densidad global, el tamaño y la forma de los huesos juegan un papel destacado en la conformación de los grupos de desplazamiento hídrico, siendo muy importante en el caso de los huesos secos. Así, el individuo cría es el que presentó la mayor cantidad de huesos que fácilmente pueden ser transportados por el agua, cualquiera sea su velocidad, luego le sucedió el juvenil y, por último, el individuo adulto. Estas probabilidades de desplazamiento se corresponden con el hecho de que los huesos del esqueleto cría presentan densidades globales más bajas que el adulto y a la presencia de epífisis no fusionadas con forma esférica y tamaño pequeño, favoreciendo más aún su dispersión (Kaufmann y Gutiérrez 2004; Kaufmann *et al.* 2009). Estos resultados muestran claramente cómo las partes esqueléticas de los individuos más jóvenes pueden encontrarse subrepresentadas en los conjuntos arqueofaunísticos afectados por la acción hídrica, alertando sobre los posibles sesgos que esto puede introducir en nuestras interpretaciones

sobre el comportamiento de los grupos humanos en el pasado (*i.e.*, estrategias de caza).

### ***Meteorización***

El objetivo de esta línea de investigación es identificar el modo en que la meteorización afecta a los distintos huesos que integran el esqueleto de guanaco. Se evalúa si existe variabilidad en este proceso entre distintas unidades anatómicas y rangos etarios. Con este fin se planteó una experiencia tafonómica en la cual se utilizaron huesos descarnados de un individuo cría, juvenil y adulto. Se realizaron observaciones sistemáticas de la superficie cortical de cada uno de los elementos cada seis meses, registrando las modificaciones óseas y asignando un estadio de meteorización (*sensu* Behrensmeyer 1978) a cada una de las caras (expuesta y no expuesta). Las carcasas fueron depositadas en el predio de estudios actualísticos del INCUAPA de la Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA). Esta experiencia es controlada, ya que se presta especial atención a que otros factores ajenos a las variables ambientales (*i.e.*, crecimiento de la vegetación, acceso de perros, etc.) tengan influencia sobre su desarrollo.

A lo largo de los dos años del transcurso de la experiencia tafonómica se registraron distintas clases de modificaciones de la superficie cortical a nivel macroscópico (Massigoe *et al.* 2009). En los huesos largos, el proceso de deterioro comenzó con pequeñas fisuras orientadas en forma paralela al alineamiento principal de las fibras de colágeno de las diáfisis. Con el tiempo, éstas se multiplicaron y transformaron en grietas más profundas y anchas. Los huesos que alcanzaron un nivel más avanzado de meteorización, como la mandíbula y el cráneo del individuo juvenil, mostraron exfoliación y pérdida de tejido óseo. El patrón de modificación ósea sigue trayectorias que están muy relacionadas a las características estructurales de los huesos (Massigoe *et al.* 2009). Si bien las modificaciones características de la meteorización se registraron en los tres esqueletos, a los 24 meses de exposición los huesos del individuo juvenil y cría resultaron ser los más afectados, presentando más del 60% de sus huesos con estadios de meteorización mayores a 1, mientras que el adulto posee sólo un 27% de los elementos óseos con una meteorización mayor a este estadio.

Sobre el análisis del patrón de modificaciones registrado luego de dos años de observaciones sistemáticas, Massigoge y coautores (2009) concluyen que existe variabilidad en la tasa de meteorización relacionada al tipo de elemento y al desarrollo ontogénico de los individuos. Los huesos de los individuos inmaduros (cría y juvenil) alcanzan estadios de meteorización más avanzados en menor tiempo que los adultos. Existe un rápido deterioro de los dientes del individuo cría, los cuales se fisuran y fracturan a pocos meses de exposición atmosférica. En consecuencia, su preservación es más pobre en comparación con los dientes de los individuos juveniles y adultos expuestos ante las mismas condiciones atmosféricas. Estos resultados apoyan la idea de que los individuos crías pueden estar subrepresentados en perfiles de mortalidad construidos a través del desarrollo y desgaste dentario con respecto a las demás clases etarias, incluso bajo condiciones de corta exposición (Klein y Cruz-Urbe 1984; Blumenschine 1991; Marean 1995; Munson y Garniewicz 2003; Kaufmann 2008).

Finalmente, nuestros resultados indican que no existe una relación directa entre el tiempo de exposición y el estadio de meteorización alcanzado, ya que existe una gran variabilidad entre los estadios de meteorización registrados para cada categoría de edad y para los distintos tipos de elementos dada una exposición de igual duración. Estos datos apoyan una de las conclusiones de Lyman y Fox (1989), quienes sostienen que no es posible establecer una correlación confiable entre tiempo de exposición y estadio de meteorización. Por supuesto, esta experiencia tafonómica está aún en marcha y los resultados aquí descriptos deberán ser contrastados con nuevas observaciones que incluyan un mayor número de carcasas.

### **Tercera etapa: un énfasis actualístico**

Los conjuntos arqueofaunísticos provenientes de los sitios de la llanura pampeana presentan historias formacionales complejas. Parte de estas historias están empezando a ser conocidas a partir del análisis de los efectos y patrones tafonómicos sobre los restos óseos (Gutiérrez 2004). Sin embargo, existen importantes limitaciones en la interpretación de los resultados obtenidos de estos trabajos ya que no se han desarrollado suficientes estudios actualísticos que establezcan relaciones funcionales o estructurales entre

los procesos de formación particulares de nuestra área de estudio y sus consecuencias materiales a nivel del registro óseo. Considerando estas limitaciones en las investigaciones tafonómicas en la región pampeana, esta nueva etapa tiene como fin contribuir al conocimiento de la formación de los registros óseos faunísticos y humanos en distintos contextos ambientales de la llanura interserrana bonaerense. Para lograr tal fin proponemos dos líneas principales de investigación: 1) estudios actualísticos a través de observaciones sistemáticas en el campo y diseños experimentales; y 2) excavaciones arqueológicas de sitios en estratigrafía y de contextos naturales (*i.e.*, cuevas y madrigueras de hurones, armadillos, etc.). Para alcanzar los objetivos que nos hemos planteado llevaremos a cabo observaciones naturalistas y experimentos tafonómicos considerando ambientes de lagunas, valles fluviales y planicies con lomadas eólicas edafizadas, así como excavaciones arqueológicas. Se espera que la combinación de información actualística y arqueológica permita determinar patrones de preservación y contaminación a escala regional y predecir el grado de integridad de sitios emplazados en geformas similares a las estudiadas. Este enfoque constituye un esfuerzo pionero para comenzar a calibrar tasas, ritmos, magnitudes y modificaciones de procesos tafonómicos que, hasta el presente, son extrapolados de otras regiones, por carecer en el área interserrana bonaerense de aproximaciones actualísticas.

Los antecedentes arqueológicos, geológicos y ecológicos de esta región informan que los grupos humanos habitaron sectores del paisaje que han sido ocupados por otros animales y han constituido el escenario en el cual distintos procesos geológicos y biológicos tuvieron lugar. Entender la dinámica de la interacción de cada uno de los componentes de dicho escenario es fundamental para inferir el rol que habrían jugado en la formación de los sitios arqueológicos y para sustentar las interpretaciones acerca del pasado. En este sentido, un abordaje tafonómico basado en la realización de observaciones sistemáticas de agentes y procesos actuales en distintos sectores de la llanura pampeana constituye una herramienta útil para establecer relaciones causales o funcionales entre agentes y/o procesos tafonómicos y sus consecuencias materiales. Esto contribuye a interpretar los efectos y patrones tafonómicos observados en los conjuntos óseos recuperados en los sitios excavados en el marco de este proyecto, así como en otros sitios de la región.

## Consideraciones finales

Los análisis tafonómicos ofrecen una perspectiva que debe resultar bienvenida en las investigaciones arqueológicas. Entre las muchas posibilidades que brindan, estos análisis permiten identificar una serie de agentes y procesos que actuaron en el registro arqueológico que, en algunos casos, pueden tener mayor protagonismo en la formación de dicho registro que los seres humanos que le dieron origen y sobre los cuales nos formamos para investigar. Dichos estudios nos muestran que hay muchos agentes que acumulan huesos del mismo modo y con las mismas características que los seres humanos y revelan así que estuvimos, en algunas oportunidades, confundidos buscando explicaciones sobre la variabilidad de la conducta humana. Permiten, además, comprender las dinámicas relaciones ecológicas bajo las cuales se forma el registro arqueológico, indicando que los seres humanos no son el único agente actuante en esas relaciones y que, además, se puede aprender de esa dinámica de formación aunque ellos no hayan sido los únicos responsables. Estos aspectos que algunos consideraríamos como beneficiosos y que nos resultarían aportes positivos de la tafonomía no son siempre valorados como importantes y relevantes para los objetivos de la arqueología y conllevan, en el mejor de los casos, a un retraso en la incorporación e integración de esta perspectiva tafonómica al diseño inicial de un proyecto arqueológico.

Los resultados que se obtuvieron a lo largo de casi 15 años del desarrollo de las investigaciones tafonómicas que venimos realizando en el área interserrana bonaerense muestran un avance hacia el conocimiento de agentes y procesos tafonómicos característicos del área de estudio, que permiten evaluar el grado de integridad de distintos segmentos del registro arqueológico. Es claro a través de este trabajo que la incorporación de esta perspectiva a las investigaciones arqueológicas enriquece las interpretaciones y abre el debate para pensar en las dinámicas de formación de los sitios. Así, a través de este abordaje fue posible entender que existen mecanismos capaces de depositar acumulaciones óseas similares a las que generaron los cazadores-recolectores y, mejor aún, que existen parámetros para poder identificarlos y diferenciarlos. La posibilidad de encontrar esos parámetros requirió de una mirada actualística y de la búsqueda de otras respuestas que no sean exclusivamente culturales. Hallarlas nos abrió la cabeza para pensar

en los posibles escenarios paleoecológicos en los que los cazadores-recolectores estaban inmersos y nos alertó sobre situaciones semejantes en ambientes similares. La incorporación en nuestras investigaciones de las observaciones y experiencias tafonómicas permitió un significativo avance en el análisis de la integridad y preservación del registro arqueofaunístico a través de la generación de nuevos datos, cuestionando viejas ideas, cuantificando algunos supuestos y fortaleciendo las interpretaciones arqueológicas. Con esto creemos haber demostrado que la tafonomía, incorporada a las investigaciones arqueológicas, no es tirana como lo sospecha el título del trabajo y que, por el contrario, mucho se puede aprender de este enfoque, ya que constituye otra voz más a la hora de realizar inferencias sobre el pasado.

Olavarría, mayo de 2009

### **Agradecimientos**

Las investigaciones tafonómicas que se mencionan en este trabajo fueron desarrolladas en el Programa INCUAPA, dirigido por el Dr. Gustavo Politis y el Lic. José L. Prado, en el marco del proyecto “Tafonomía y procesos de formación de sitios en el área interserrana bonaerense”. Las mismas se financiaron a través de diferentes subsidios obtenidos durante los últimos 15 años, especialmente por la Secretaría de Ciencia, Arte y Tecnología de la UNCPBA, la ANPCyT (PICT 04-12776), CONICET-PIP (5816), National Geographic Society (Grant 8329-07) y actualmente por CONICET-PIP 112-200801-00291. Agradezco especialmente a Cristian Kaufmann, Agustina Massigoge, Mariela González, María Clara Álvarez y Gustavo Martínez por la lectura crítica del trabajo, y a Gustavo Politis por sus comentarios ingeniosos que logran fortalecer mis argumentos.

### **Bibliografía**

Álvarez, M. C., M. González, A. Massigoge, C. Kaufmann y M. A. Gutiérrez. 2009. La construcción de marcos de referencia y la variabilidad ontogénica en guanaco (*Lama guanicoe*). Trabajo enviado a las Actas del I Congreso Nacional de Zooarqueología, Malargüe.

- Barrientos, G. y M. A. Gutiérrez. 1996. Taphonomic and diagenetic processes of human bone remains in the Arroyo Seco 2 site, Pampean Region, Argentina. Trabajo presentado al 61st Annual Meeting, Society for American Archaeology. New Orleans.
- Behrensmeyer, A. 1975. Taphonomy and paleoecology in the Hominid fossil record. *Yearbook of Physical Anthropology* 19: 36-50.
1978. Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology* 4: 150-162.
- Bonomo, M. y A. Massigoge. 2004. Análisis tafonómico del conjunto faunístico del sitio arqueológico Nutria Mansa 1 (pdo. De Gral. Alvarado). En: Martínez, G., M. A. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (eds.), *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*: 93-111. Olavarría, Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA.
- Blumenshine, R. J. 1991. Prey size and age models of prehistoric scavenging: test cases from the Serengeti. En: Stiner, M. C. (ed.), *Human Predators and Prey Mortality*: 121-147. Boulder, Westview Press.
- Favier Dubois, C. 2006. Dinámica fluvial, paleoambientes y ocupaciones humanas en la localidad Paso Otero, río Quequén Grande, provincia de Buenos Aires. *Intersecciones en Antropología* 7: 109-127.
- Fidalgo, F., L. Meo Guzmán, G. Politis, M. Salemme y E. Tonni. 1986. Investigaciones arqueológicas en el sitio Arroyo Seco 2 (Pdo. de Tres Arroyos, Pcia. de Buenos Aires, República Argentina). En: Bryan, A. (ed.), *New Evidences of the Peopling of the New World*: 221-270. Orono, Maine, Center for the Study of Early Man.
- Frontini, R. y C. M. Deschamps. 2007. La actividad de *Chaetophractus villosus* en sitios arqueológicos. El Guanaco como caso de estudio. En: Bayón, C., A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frère (eds.), *Arqueología en las Pampas*: 439-454. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.
- Gómez, G. N. 2000. Análisis tafonómico y paleoecológico de los micro y mesomamíferos del sitio arqueológico de Arroyo Seco 2 (Buenos Aires, Argentina) y su comparación con la fauna actual. Tesis Doctoral.

- Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
2005. Analysis of bone modifications of *Bubo virginianus*' pellets from Argentina. *Journal of Taphonomy* 3 (1): 1-16.
2007. Predators categorisation based on taphonomic analysis of micro-mammal bones: a comparison to proposed models. En: Gutiérrez, M. A., L. Miotti, G. Barrientos, G. Mengoni Goñalons y M. Salemme (eds.), *Taphonomy and Zooarchaeology in Argentina*: 89-103. British Archaeological Reports, International Series 1601. Oxford, Archaeopress.
- González, M. 2007. Estudios de interés tafonómico en los restos óseos humanos de Laguna Tres Reyes 1 (Partido de Adolfo Gonzales Chaves, provincia de Buenos Aires). *Intersecciones en Antropología* 8: 215-233.
- Gutiérrez, M. A. 1998. Taphonomic effects and state of preservation of the guanaco (*Lama guanicoe*) bone bed from Paso Otero 1 (Buenos Aires Province, Argentina). Tesis de Maestría. Texas Tech University, Lubbock, Texas, EE.UU.
2001. Bone Diagenesis and Taphonomic History of the Paso Otero 1 Bone Bed, Pampas of Argentina. *Journal of Archaeological Science* 28: 1277-1290.
2004. Análisis Tafonómicos en el Area Interserrana (Provincia de Buenos Aires). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
2006. Efectos, agentes y procesos tafonómicos en el área interserrana bonaerense. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 31: 201-228.
2007. Preservación ósea diferencial a través del análisis diagenético: perspectivas, alcances e implicaciones arqueológicas. *Cazadores-Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología* 2: 35-66.
- Gutiérrez, M. y C. Kaufmann. 2004. El rol de la acción fluvial en los procesos de formación del sitio Paso Otero 1. Trabajo presentado en el XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Río Cuarto, Córdoba.
2007. Criteria for the Identification of Formation Processes in Guanaco (*Lama guanicoe*) Bone Assemblages in Fluvial-Lacustrine Environments. *Journal of Taphonomy* 5 (4): 151-176.



- Gutiérrez, M. A., G. Martínez, E. Johnson, G. Politis y W. Hartwell. 1997. Nuevos análisis óseos en el sitio Paso Otero 1 (Pdo. de Necochea, Pcia. de Buenos Aires). En: Berón, M. A. y G. Politis (eds.), *Arqueología Pampeana en la Década de los '90*: 213-228. San Rafael, Museo de Historia Natural e INCUAPA-UNCPBA.
- Gutiérrez, M. A., G. Martínez y C. Nielsen-Marsh. 2001. Alteración diagnética y preservación diferencial de los conjuntos Óseos de la Localidad Arqueológica Paso Otero (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Estudios Geológicos* 56: 291-299.
- Gutiérrez, M. A. y G. N. Gómez. 2007. Taphonomic analysis of micro and mesomammals from Tres Reyes 1 archaeological site (A. Gonzáles Chaves District, Buenos Aires province). En: Gutiérrez, M. A., L. Mioti, G. Barrientos, G. Mengoni Goñalons y M. Salemme (eds.), *Taphonomy and Zooarchaeology in Argentina*: 105-119. British Archaeological Reports International Series 1601. Oxford, Archaeopress.
- Gutiérrez, M., C. Kaufmann, A. Massigoge, M. C. Álvarez y M. González. 2009. A comparative study of bone mineralisation in guanaco (*Lama guanicoe*). Implications for differential preservation in archaeological sites. Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA), Olavarría. Ms.
- Ioannidou, E. 2003. Taphonomy of Animal Bones: Species, Sex, Age and Breed Variability of Sheep, Cattle and Pig Bone Density. *Journal of Archaeological Science* 30: 355-365.
- Izeta, A. 2005. South American camelid bone structural density: What are we measuring? Comments on data sets, values, their interpretation and application. *Journal of Archaeological Science* 32: 1159-1168.
- Johnson, E., M. A. Gutiérrez, G. Politis, G. Martínez y W. Hartwell. 1997. Holocene Taphonomy at Paso Otero 1 on the Eastern Pampas of Argentina. En: Hannus, L. A., L. Rossum y R. P. Winham (eds.), *Proceedings of the 1993 Bone modification Conference, Hot Spring, South Dakota*: 105-121. Occasional Publication 1. Sioux Fall, Archaeology Laboratory, Augustana College.
- Johnson, E., G. Politis, G. Martínez, T. Hartwell, M. A. Gutiérrez y H. Haas. 1998. The radiocarbon chronology of Paso Otero 1 in the Pam-

- pean Region of Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 11 (1995): 15-25.
- Kaufmann, C. A. 1999. Construcción del Perfil Etario de Guanaco (*Lama guanicoe*) del Sitio Paso Otero 1 en base al Análisis de la Dentición (Partido de Necochea, Provincia de Buenos Aires). Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría.
2001. Courbes d'abattage en camélidés. Son application a l'étude des gisements archeologiques du fleuve Quequén Grande (Province de Buenos Aires, Argentine). Memoria de DEA. Universidad de Paris I-Panthéon-Sorbonne, París.
2008. Metodologías para la construcción de perfiles de mortalidad y determinación de la estacionalidad en restos óseos de guanaco (*Lama guanicoe*): su aplicación a sitios arqueológicos de la región pampeana. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Kaufmann, C. A. y M. A. Gutiérrez. 2004. Dispersión potencial de huesos de guanaco (*Lama guanicoe*) en medios fluviales y lacustres de baja energía. En: Martínez, G., M. A. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (eds.), *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*: 129-146. Olavarría, Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA.
- Kaufmann, C. A., M. A. Gutiérrez, M. C. Álvarez, M. González y A. Masigoge. 2009. Desarrollo ontogénico y potencial de dispersión fluvial en huesos de guanaco. Aportes para la interpretación de los procesos de formación del registro en la región pampeana. Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA). Ms.
- Klein, R. G. y K. Cruz-Uribe. 1984. *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. Chicago, Chicago University Press.
- Lyman, R. L. y G. L. Fox. 1989. A Critical Evaluation of Bone Weathering as an Indication of Bone Assemblage Formation. *Journal of Archaeological Science* 16: 293-317.
- Madrazo, G. 1972. Arqueología de Lobería y Saliqueló (Pcia. de Bs. As.). *Etnia* 15: 1-34.

- Marean, C. W. 1995. Of Taphonomy and Zooarchaeology. *Evolutionary Anthropology* 4 (2): 64-72.
- Madrid, P., G. Politis, M. Leipus y C. Landini. 1991. Estado actual de las investigaciones en el sitio 1 de la Laguna Tres Reyes: análisis lítico tecno-morfológico y procesos de formación de sitio. *Boletín del Centro* 2: 112-122.
- Madrid, P. y G. Barrientos. 2000. La estructura del registro arqueológico del sitio Laguna Tres Reyes 1 (Provincia de Buenos Aires): Nuevos datos para la interpretación del poblamiento humano del Sudeste de la región Pampeana a inicios del Holoceno tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXV: 179-206.
- Martínez, G. A. 1999. Tecnología, subsistencia y asentamiento en el curso medio del Río Quequén Grande: un enfoque arqueológico. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
2006. Arqueología del curso medio del río Quequén Grande: estado actual y aportes a la arqueología de la región pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXI: 249-275.
- Massigoge, A. 2007. Procesos de formación del registro arqueológico en el sitio Cortaderas (partido de San Cayetano, provincia de Buenos Aires). *Intersecciones en Antropología* 8: 197-214.
- Massigoge, A., M. González, C. Kaufmann y M. A. Gutiérrez. 2009. Observaciones actualísticas sobre meteorización ósea en restos esqueléticos de guanaco. Trabajo enviado a las Actas del V Congreso Nacional de Arqueología de la Región Pampeana Argentina.
- Messineo, P. G. 1999. Resolución e integridad del registro arqueológico en el sitio Paso Otero 1 (Partido de Necochea, provincia de Buenos Aires, Argentina): Análisis de la correspondencia entre partes esqueléticas de guanaco (*Lama guanicoe*). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA), Olavarría.
2003. Análisis arqueofaunísticos en el sitio Laguna La Barrancosa 1 (Partido de Benito Juárez, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Archaeofauna* 12: 73-86.

- Munson, P. J. y R. C. Garniewicz. 2003. Age-mediated Survivorship of Ungulate Mandibles and Teeth in Canid-ravaged Faunal Assemblages. *Journal of Archaeological Science* 30: 405-416.
- Politis, G. G. 1984. Arqueología del Área Interserrana Bonaerense. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Politis, G. G. y P. Madrid. 1988. Un hueso duro de roer: Análisis preliminar de la tafonomía del sitio Laguna Tres Reyes 1 (Pdo. de Adolfo González Chaves, Pcia. de Buenos Aires). En: Ratto, N. y A. Haber (eds.), *De Procesos, Contextos y Otros Huesos*: 29-44. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, UBA.
- Politis, G. G. y J. Steele. 2008. Cronología de Arroyo Seco 2. En: Politis, G., M. A. Gutiérrez y C. Scabuzzo (eds.), Estado actual de las investigaciones en el sitio Arroyo Seco 2 (Partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Serie Monográfica del INCUAPA* 5. Olavarría, FACSO-UNCPBA. En prensa.
- Politis, G., M. A. Gutiérrez y G. A. Martínez. 1991. Informe Preliminar de las Investigaciones en el Sitio Paso Otero 1 (Pdo. de Necochea, Pcia. de Buenos Aires). *Boletín del Centro* 2: 80-90.
- Politis, G. G., G. Barrientos y C. Scabuzzo. 2008. Los entierros humanos de Arroyo Seco 2. En: Politis, G., M. A. Gutiérrez y C. Scabuzzo (eds.), Estado actual de las investigaciones en el sitio Arroyo Seco 2 (Partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Serie Monográfica del INCUAPA* 5. Olavarría, FACSO-UNCPBA. En prensa.
- Salemme, M. y P. Madrid. 2007. The archaeofaunas from Laguna Tres Reyes 1 site: Taxonomic richness and abundance during the beginning of the Late Holocene in the South-East Pampean Region (Argentina). En: Gutiérrez, M., L. Miotti, G. Barrientos, G. Mengoni Goñalons y M. Salemme (eds.), *Taphonomy and Zooarchaeology in Argentina*: 121-141. British Archaeological Report International Series 1601. Oxford, Archaeopress.
- Silveira, M. 1997. Ausente sin aviso; tafonomía regional ósea en la Llanura Interserrana Bonaerense. En: Berón, M. A. y G. Politis (eds.), *Arqueo-*

*logía Pampeana en la Década de los '90: 229-242.* San Rafael, Museo de Historia Natural e INCUAPA (UNCPBA).

Silveira, M. y M. Fernández. 1988. Huellas y marcas en el material óseo de Fortín Necochea (Partido de General La Madrid, Provincia de Buenos Aires). En: Ratto, N. y A. Haber (eds.), *De Procesos, Contextos y Otros Huesos: 45-52.* Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, UBA.

Symmons, R. 2005a. Bone density variation between similar animals and density variation in early life: implications for future taphonomic analysis. En: O'Connor, T. (ed.), *Biosphere to Lithosphere. New studies in vertebrate taphonomy: 87-94.* Oxford, Oxbow Books.

2005b. New density data for unfused and fused sheep bones, and a preliminary discussion on the modelling of taphonomic bias in archaeofaunal age profiles. *Journal of Archaeological Science* 32: 1691-1698.

Voorhies, M. R. 1969. Taphonomy and Population Dynamics of an Early Pleistocene Vertebrate Fauna, Knox County, Nebraska. *University of Wyoming Contributions to Geology Special Paper* 1: 1-69.