

Heidi Hammond*

Marcela Lareschi**

Leandro Zilio***

M. Cecilia Ezquiaga****

y Alicia Castro*****

ISSN 2422-6726
(en línea)



**PLACAS ÓSEAS PERFORADAS DE
ZAEDYUS PICHY EN UN CONTEXTO
ARQUEOLÓGICO: ¿ELEMENTOS
CONFECCIONADOS
ANTRÓPICAMENTE O GENERADOS
POR AGENTES BIOLÓGICOS? UN
ABORDAJE INTERDISCIPLINARIO**

* CONICET. División Arqueología Museo de La Plata, FCNyM, UNLP;
heidiammondunlp@gmail.com

** Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), CONICET, CCT La Plata, UNLP; mlareschi@cepave.edu.ar

*** División Arqueología Museo de La Plata; FCNyM, UNLP;
leandrozilio@yahoo.com.ar

**** Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET, CCT La Plata, UNLP);
cecilia@cepave.edu.ar

***** División Arqueología Museo de La Plata; FCNyM, UNLP;
aliciacastro52@gamil.com

Resumen

Se presenta el estudio de siete placas perforadas de coraza de piche (*Zaedyus pichiy*, [Desmarest 1804]) recuperadas en el sitio arqueológico conchero Las Hormigas, en la costa norte de la provincia de Santa Cruz (Patagonia, Argentina). Las placas óseas presentan perforaciones de sección cónica con un diámetro externo de $2,27\pm 0,32$ mm y un diámetro interno de $3,43\pm 0,96$ mm. Se llevaron a cabo estudios para determinar si las perforaciones son de origen antrópico o si por el contrario las generaron agentes biológicos. Para ello se realizó un programa experimental; se tomaron fotografías bajo microscopio electrónico de barrido para analizar las superficies de los orificios y la presencia de microrrastrós; además, se comparó la evidencia arqueológica con placas óseas perforadas por agentes biológicos (pulgas) y con las perforadas experimentalmente con instrumentos líticos. A partir de los análisis se concluye que las perforaciones en las placas arqueológicas, a pesar de ser macroscópicamente similares a otras producidas por acciones antrópicas,

habrían sido generadas por pulgas del género *Tunga* que parasitan a los armadillos y generan orificios en los osteodermos.

Palabras clave: *Zaedyus pichiy*, experimentación, osteodermos perforados, parásitos, pulgas.

Abstract

We studied seven perforated bony dermal scutes of piche (*Zaedyus pichiy*, [Desmarest 1804]) recovered at the archaeological shell midden called Las Hormigas, on the northern coast of the province of Santa Cruz (Patagonia, Argentina). Bony dermal scutes have perforations of conical section with an outside diameter of $2,27\pm 0,32$ mm and an inner diameter of $3,43\pm 0,96$ mm. Studies were conducted to determine if the perforations were made by humans or if instead they were generated by biological agents. An experimental program was carried out; photographs were made by scanning electron microscopy to analyze the surfaces of the holes and the presence of traces; we also compared the archaeological evidence with

bony dermal scutes perforated by biological agents (fleas) and with those experimentally perforated with stone tools. We conclude that fleas of the *Tunga* genus, a parasite of armadillos that creates holes in the bony dermal scutes, would have generated the holes in the archaeological osteoderms, despite being similar macroscopically to others produced by humans.

Key words: *Zaedyus pichiy*, experimentation, perforated bony dermal scutes, parasites, fleas.

1. Introducción

En este trabajo se presenta el estudio de siete placas perforadas de armadillo las cuales fueron asignadas a la especie *Zaedyus pichiy* ([Desmarest 1804], piche). Estas se recuperaron durante las excavaciones sistemáticas realizadas en el sitio arqueológico conchero Las Hormigas (Hammond 2014), ubicado en la Bahía del Oso Marino, en la costa norte de la provincia de Santa Cruz (en adelante CNSC), Patagonia Argentina (Fig. 1).

El objetivo de este trabajo es determinar si las perforaciones identificadas sobre las placas óseas fueron confeccionadas antrópicamente o si por el contrario las generaron agentes biológicos. Como señala Binford (1981), la participación de los humanos en la depositación y en las modificaciones que presentan los restos arqueológicos debe ser analizada cuidadosamente para no realizar reconstrucciones incorrectas acerca de la génesis de los materiales arqueológicos. En este sentido es necesario desarrollar criterios a partir de estudios actualísticos, con el objetivo de reconocer la acción de los agentes intervinientes en la formación del registro arqueológico y de los procesos que actúan sobre los materiales (Binford 1981:26). Para ello es fundamental el reconocimiento de patrones que vinculen un rasgo particular con la acción de un agente o grupo de agentes específicos. En el caso de estudio que aquí se presenta, este hecho marcará entonces la diferencia en su interpretación, sea como producto de ele-

mentos perforados confeccionados a partir de acciones antrópicas, o como resultado de agentes y procesos naturales.

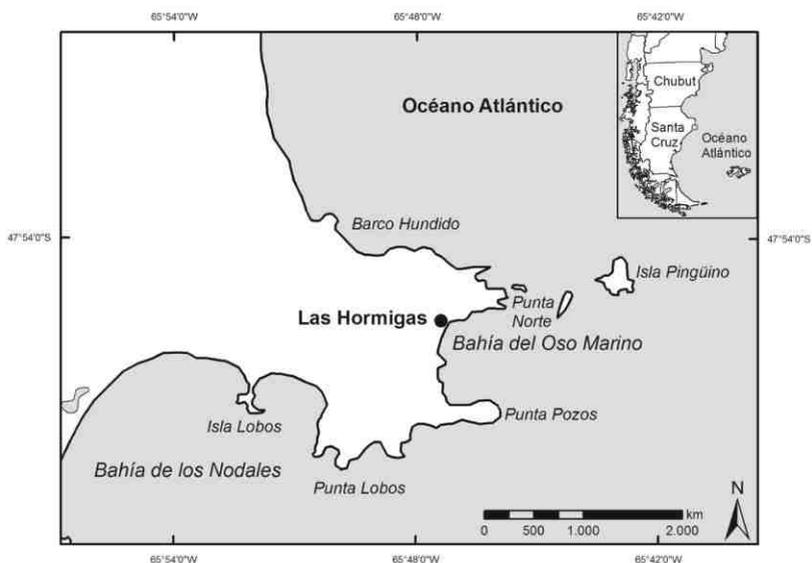


Figura 1. Arriba: Ubicación del sitio Las Hormigas en la Bahía del Oso Marino, CNSC. Abajo: *Izq.* Fotografía general del sitio Las Hormigas. *Der.* Contexto de hallazgo de las placas óseas de *Zaedyus pichiy* en el sitio arqueológico

Existen referencias sobre la elaboración de elementos perforados utilizados por los grupos patagónicos tales como ornamentos personales u objetos colgantes de adorno realizados sobre valvas de moluscos, material lítico, hueso o vidrio (Vignati 1930; Prates 2008; Fernández y Ramos 2007, 2008; Leonardt 2013;

Zubimendi 2013; entre otros). Cabe destacar que no existen referencias en las publicaciones sobre arqueología de Patagonia acerca del uso de placas de armadillos para la elaboración de objetos de adorno u ornamentos. Sin embargo, es frecuente recuperar restos de armadillos en los contextos arqueológicos, tanto de los que fueron descartados luego de su consumo, como de los que ingresaron a los sitios después de que los humanos los abandonaran (Vizcaíno y Bargo 1993; Mello Araujo y Marcelino 2003; Salemme et al. 2012; entre otros).

Dado que uno de los caminos metodológicos que el investigador puede aplicar para conocer las dinámicas sociales pasadas es a través de la experiencia contemporánea, toda la investigación dirigida hacia el desarrollo de los principios que sirven para realizar inferencias sobre el pasado debe llevarse a cabo a partir del dinamismo documentado en situaciones en el presente. Tal conocimiento de las “conexiones” entre la estática y la dinámica puede proceder de las investigaciones actualísticas, tales como los abordajes experimentales (Binford 1981; Schiffer 1983; Borrero 1988; Miotti y Salemme 1988; Politis y Madrid 1988; Gifford-González 1989, 1991; Miotti 1990-1992; Lyman 1994; Gutiérrez 2009; Buc *et al.* 2013; entre otros). Una de las líneas de análisis de este trabajo es la arqueología experimental. Las experimentaciones son consideradas como herramientas metodológicas para descubrir, describir, explicar y comparar los procesos de producción y transformación de materiales con restos recuperados en contextos arqueológicos y poder realizar inferencias alternativas sobre el accionar humano en el pasado (Ascher 1961; Miotti 1990-1992; Scarano *et al.* 1994; Nami 1997-1998). La realización de un programa experimental ayuda a la construcción de modelos o sistemas interpretativos más completos (González e Ibañez 1994).

En la arqueología de Patagonia se han desarrollado diferentes líneas de estudio sobre arqueología actualística. Estas investigaciones han involucrado observaciones tafonómicas controladas sobre fauna local, análisis de modificaciones óseas, experimentación y técnicas de fracturas (Borrero 2001; Belardi y Carballo Marina 2003; Borrero *et al.* 2005; Borella y Muñoz 2006;

Cruz 2006; Martín 2007; entre otros), además de experimentaciones relacionadas con la tecnología lítica (Nami 1984, 1993, 2000, 2011; entre otros).

Para cumplir con el objetivo propuesto se desarrollaron entonces tres líneas de estudio:

- a. La aplicación de un programa experimental con el fin de replicar las perforaciones de las placas óseas de piche a partir de acciones humanas;
- b. La observación de las superficies de las perforaciones mediante imágenes de microscopio electrónico de barrido (MEB), de las placas recuperadas en el contexto arqueológico, de las realizadas experimentalmente y de aquellas con lesiones producidas por pulgas del género *Tunga*; y
- c. La comparación de las perforaciones de las placas con las fotografías tomadas en el MEB.

Paralelamente se cuenta con información sobre agentes biológicos, como pulgas del género *Tunga*, que parasitan distintas especies de armadillos.

Dicho género incluye 13 especies de pulgas que se encuentran distribuidas alrededor de los trópicos (De Avelar *et al.* 2013). Recientemente se registró una nueva especie de *Tunga*, que sería la única cuyas hembras se ubican en la coraza del armadillo (hospedador), perforando sus osteodermos (Ezquiaga *et al.* 2014). Esto implica un alto grado de especialización parásito-hospedador y la tendencia a colonizar diferentes microambientes (Ezquiaga 2013). La mayoría de los hospedadores naturales del género *Tunga* son los armadillos y secundariamente habrían evolucionado parasitando a otros mamíferos (Whiting *et al.* 2008). Las especies de pulgas *Tunga penetrans* (Linnaeus 1758) y *Tunga trimamillata* (Pampiglione *et al.* 2009) parasitan al hombre y a animales domésticos y las restantes son parásitas de roedores y armadillos (Whiting *et al.* 2008).

Las pulgas del género *Tunga* se distinguen por tener hembras que penetran en el tegumento del hospedador y machos que se desplazan sobre el mismo. Las hembras excavan en la epidermis y una vez introducidas en él, con la cabeza hacia la parte más profunda del tegumento y el abdomen hacia fuera, son fecunda-

das por los machos desde el exterior (Marshall 1981). El abdomen de la hembra fecundada aumenta hasta diez veces su tamaño original. Este cambio morfológico se denomina neosomía y provoca en el tegumento del hospedador un efecto compresivo formando una cavidad o nido de paredes hiperqueratósicas que le causa una lesión cutánea y se caracteriza por ser circular (Pampiglione *et al.* 2009).

En Argentina se registraron *Tunga penetrans*, *Tunga terasma* (Jordan 1937) y una especie nueva (Ezquiaga 2013; Ezquiaga *et al.* 2014). *Tunga penetrans* ha sido hallada en animales domésticos y en los armadillos *Dasybus hybridus* (Desmarest 1804), *Chaetophractus vellerosus* y *Chaetophractus villosus* y su registro conocido más austral es en la localidad de Tecka, provincia del Chubut (Ezquiaga *et al.* 2008; Ezquiaga 2013). *Tunga terasma* fue hallada en las provincias de Córdoba y de Buenos Aires, parasitando a *C. vellerosus* y *C. villosus*; y la nueva especie se encontró en las provincias de San Juan, de Mendoza y del Chubut, parasitando a *Zaedyus pichiy* y *C. vellerosus* (Ezquiaga 2013; Ezquiaga *et al.* 2014).

Cabe aclarar que los armadillos de la subfamilia *Euphractinae* suelen tener en los osteodermos que conforman la coraza, pequeñas perforaciones pilíferas así como forámenes glandulares (Soilbenzon *et al.* 2013), aunque con morfologías diferentes a las perforaciones de los osteodermos estudiados en este trabajo.

2. Contexto de hallazgo

El sitio Las Hormigas (Fig. 1) es un conchero conformado por gran cantidad de materiales malacológicos (mayoritariamente *Aulacomya atra* y *Mytilus edulis*), en menor proporción por restos de vertebrados (pinnípedos, aves marinas y peces), artefactos líticos y fragmentos dispersos de carbón vegetal. El sitio fue excavado en el marco del inicio de muestreos en concheros con el objetivo de comprender las características estratigráficas, composicionales y la variabilidad de este tipo de registros en la CNSC (Zubimendi 2012; Hammond 2013, 2014; Hammond y Zubimendi 2013; Hammond y Zilio 2014).

El conchero se encuentra a 80 m de distancia de la línea de costa actual y a 16 m sobre el nivel del mar. Se excavó una superficie total de 1 m² y 0,55 m de profundidad. Se llevó a cabo un fechado radiocarbónico sobre carbón vegetal, asociado con la lente de valvas, que arrojó una edad de 370±40 años AP (LP-2504; 1639-1462 cal. AD¹).

El sitio muestra buena integridad, evidenciada por la presencia de desechos líticos que remontan, del registro de valvas de moluscos que conservan el periostraco y de valvas pareadas y fragmentadas *in situ* (Hammond 2014). Además, durante la excavación no se observaron cambios sedimentarios ni en la distribución de los materiales que indicaran la presencia de cuevas de armadillos.

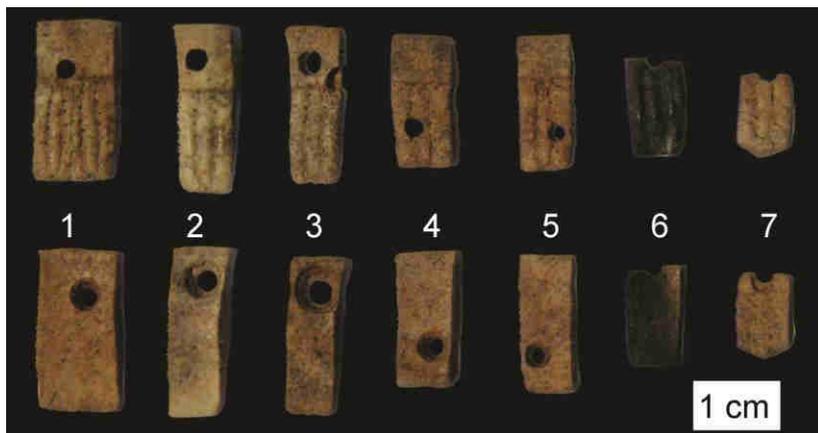


Figura 2. Vista de las siete placas óseas perforadas de *Zaedyus pichiy* recuperadas en el sitio Las Hormigas. Arriba: vista dorsal. Abajo: vista ventral

A 20 cm de profundidad se recuperaron las siete placas de *Zaedyus pichiy* perforadas (Fig. 2). Asociadas a éstas se hallaron además 471 placas de banda móvil y de escudo (Vizcaíno y Bargo

¹La calibración se realizó con el programa OxCal 4.2 (Bronk Ramsey y Lee 2013), con dos desvíos estándar, empleando la curva de calibración para el Hemisferio Sur (SHCal13; Hogg *et al.* 2013).

1993; Soilbenzon *et al.* 2013) -las cuales no presentan perforaciones- y un fragmento de mandíbula de armadillo. La disposición de la totalidad de las placas óseas en el sitio permite inferir que la coraza se habría depositado articulada (ver fotografía de placas en Fig. 1). Un porcentaje bajo del conjunto de placas perforadas y no perforadas se encuentra quemado (2,4%, n=11). Los restos de armadillo se hallaban asociados estratigráficamente con los materiales arqueomalacológicos, óseos y líticos que conforman la lente arqueológica. La coraza en el depósito se interpreta como contemporánea con la depositación del resto de los materiales del conchero.

Entre los artefactos líticos recuperados en el sitio, los productos de talla son el grupo tipológico más representado, seguido por los artefactos formatizados y, en muy bajas frecuencias, por los núcleos. En total se recuperaron 380 artefactos líticos, entre los cuales se observa variabilidad en las materias primas, aunque la más representada es la calcedonia. Entre los instrumentos se registraron un perforador fracturado, dos puntas de proyectil (pequeñas, bifaciales, pedunculadas y con aletas) y una raedera bifacial. Solo se observaron micropulidos en sectores restringidos de los filos de la raedera bifacial. De acuerdo con las observaciones podría haber sido utilizada para el trabajo sobre cuero. En el sector de la punta activa del perforador fragmentado no se advirtieron micropulidos ni otros indicios de uso.

3. Materiales y métodos

Las siete placas perforadas fueron medidas con calibre de corredera digital de 0,01 mm de precisión. Se registraron el largo, el ancho y el espesor de cada una, así como también el diámetro máximo de cada orificio sobre la parte ventral y dorsal.

En una primera instancia se llevó a cabo un programa experimental con el fin de observar los posibles pasos y gestos técnicos involucrados en la fabricación de las piezas, así como los indicadores y/o algún tipo de vestigios producto de las actividades realizadas. Esto luego serviría para la comparación con los restos arqueológicos.

Se realizaron experimentalmente diez instrumentos líticos (puntas destacadas y perforadores) de calcedonias de buena calidad para la talla (Aragón y Franco 1997), disponibles en el área de estudio en fuentes potenciales primarias y secundarias (Ambrústolo *et al.* 2009; Ambrústolo 2011). Estas tipologías líticas corresponden a instrumentos que generalmente componen los conjuntos líticos de los sitios arqueológicos en la CNSC (Zubimendi 2010; Ambrústolo 2011; Hammond 2014). En el proceso de experimentación intervinieron tres operadores (un hombre y dos mujeres), sin experiencia previa en el uso de instrumentos como puntas destacadas o perforadores líticos. Las placas fueron limpiadas y perforadas en seco; no se realizó ningún tratamiento previo de la superficie ósea antes de la experimentación como por ejemplo hervido, asado o hidratación (Buc *et al.* 2013). Se seleccionaron ocho placas actuales de banda móvil de *Zaedyus pichiy* para llevar a cabo la replicación de los orificios. Las perforaciones se realizaron a través de movimientos manuales de rotación del instrumento lítico sobre la placa ósea y de la aplicación de presión. Se iniciaron desde la cara ventral de la placa para replicar el orificio de morfología cónica que presentan las piezas arqueológicas. Durante las tareas de experimentación se calculó el tiempo total que tomó realizar la perforación. Se tomaron fotografías y se registraron los cambios sufridos por los materiales a lo largo del proceso (destrucción y alteraciones de la porción activa de los instrumentos líticos, técnicas específicas aplicadas, desgaste de la placa ósea, entre otros). Se realizó el Análisis Funcional microscópico de huellas de uso sobre los filos que fueron utilizados (Castro 1994, 2004).

Las piezas recuperadas en el sitio Las Hormigas fueron lavadas con un limpiador de ultrasonido en agua destilada a fin de eliminar los restos de suciedad que pudieran cubrir las superficies. Posteriormente, se observaron y fotografiaron los orificios bajo el MEB para analizar las superficies de las perforaciones y la presencia de microrrastrós, tanto en las placas arqueológicas como en las generadas experimentalmente.

Con fines comparativos se fotografiaron también placas que presentaban orificios realizados por pulgas del género *Tunga*

recuperadas en contextos no arqueológicos. Un caso corresponde a placas perforadas de *Chaetophractus vellerosus* ([Gray 1865], piche llorón; ver Ezquiaga 2013) y el otro a un *Chaetophractus villosus* ([Desmarest 1804], peludo), recuperado en el área de estudio, a pocos kilómetros de la ciudad de Puerto Deseado. Estos ejemplares presentan perforaciones de morfología similar a las recuperadas en el sitio arqueológico que han sido interpretadas, debido a su morfología y características, como causadas por pulgas del género *Tunga* que parasitan a este tipo de armadillos (Ezquiaga 2013).

4. Resultados

Las características morfológicas de cada una de las placas arqueológicas se detallan en la Tabla 1. Las siete placas óseas presentan perforaciones de sección cónica con un diámetro en la parte dorsal de $2,27 \pm 0,32$ mm y un diámetro en la cara ventral de $3,43 \pm 0,96$ mm. Como se observa en la Figura 2, los orificios se ubican en las porciones craneal ($n=4$) y caudal de las placas móviles ($n=2$), y en el sector craneal de la placa fija.

Del análisis morfológico de las placas recuperadas en el contexto arqueológico, resalta la presencia de una de ellas fracturada y quemada (n° 6). A su vez, la placa n° 3 posee, además del orificio central, el inicio de una perforación en uno de sus bordes que no la atraviesa. La n° 7 es la única placa fija y presenta parte de una perforación que la traspasa sobre el borde superior (Fig. 2).

Resultado de la experimentación

A partir del proceso de experimentación fue posible generar orificios con una morfología similar, a nivel macroscópico, a la observada en las piezas arqueológicas (Fig. 3). El total de piezas replicadas sobre placas de banda móvil de *Zaedyus pichiy* fue de ocho. En la Tabla 2 se presentan las medidas de los orificios realizados experimentalmente. Estos exhiben una morfología de sección cónica con un diámetro promedio en la parte dorsal de $1,52 \pm 0,27$ mm y de $3,24 \pm 0,51$ mm en la cara ventral.

Se detallan a continuación los resultados generales de la experimentación:

Placas arqueológicas (Fig. 2)	Dimensiones de las placas óseas (mm)			Diámetro del orificio (mm)		Características
	Largo	Ancho	Espesor	Dorsal	Ventral	
1	19,05	9,84	2,23	2,07	3,56	Placa de banda móvil.
2	19,91	6,85	2,72	2,45	4,16	Placa de banda móvil.
3	18,72	6,47	2,81	2,92	5,17	Placa de banda móvil. Además presenta otro orificio sin salida (en semi-círculo) en el margen derecho, vista anterior: diámetro anterior: 2,72 mm.
4	15,74	7,34	2,47	2,17	3,31	Placa de banda móvil.
5	16,13	6,63	1,89	1,97	2,7	Placa de banda móvil.
6	11,59	6,79	2,24	aprox. 2,25	aprox. 2,54	Placa de banda móvil. Quemada, fracturada en la línea central del orificio.
7	9,77	6,31	2,49	aprox. 2,06	aprox. 2,63	Placa fija de escudo pélvico. Parte de orificio en borde de placa.

Tabla 1. Características morfológicas de las siete placas perforadas de *Zaedyus pichiy*

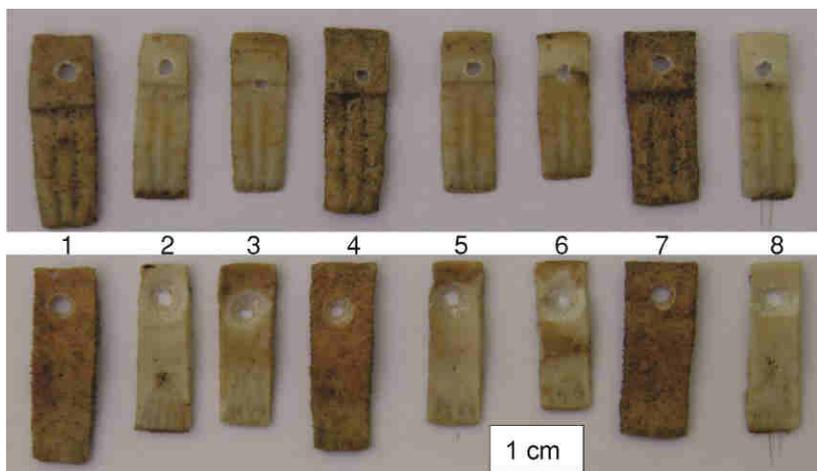


Figura 3. Placas perforadas experimentalmente.

Placas perforadas experimentalmente (Fig. 3)	Diámetro del orificio (mm)	
	Dorsal	Ventral
1	1,94	2,51
2	1,46	3,85
3	1,52	3,16
4	1,41	3,10
5	1,60	3,55
6	1,05	3,66
7	1,83	2,53
8	1,39	3,62

Tabla 2. Medidas de los orificios realizados experimentalmente en placas óseas de *Zaedyus pichiy*

- En todos los casos las perforaciones fueron exitosas ya que se logró perforar todas las placas. Ninguna de las placas se fracturó, tampoco se produjeron fisuras. Las perforaciones se realizaron sobre la porción craneal de las placas móviles.
- El tiempo que demoró la perforación de las placas fue muy variable: de 15 segundos a 8 minutos de acuerdo con la persona que realizó la acción.

- El resultado de la perforación fue un orificio que mostró un diámetro mayor en el lado ventral (u orificio de entrada) y uno menor en el lado dorsal (u orificio de salida).
- Las partes activas de los instrumentos líticos utilizados se fracturaron poco a poco a medida que se producía el movimiento de rotación manual y la presión. Dos de los instrumentos empleados son aún funcionalmente utilizables; en el resto, los filos funcionales de la punta activa se agotaron totalmente (Fig. 4).
- Para realizar todas las perforaciones fue necesario utilizar, en algunos casos, dos instrumentos líticos debido a que la parte funcional de los mismos, ya sea en puntas destacadas o perforadores, se destruyó rápidamente al realizar los movimientos manuales de rotación y de presión.
- A partir del Análisis Funcional de los filos utilizados de los instrumentos líticos no se observaron microrrastreros de uso ni micropulidos a nivel microscópico, aunque sí fue posible identificar fracturas irregulares y algo de brillo en el sector activo de los instrumentos.

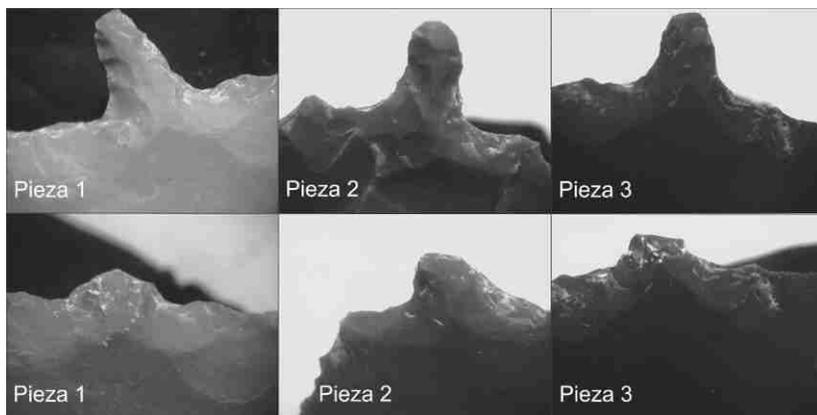


Figura 4. Algunos de los instrumentos líticos confeccionados para realizar los orificios. *Arriba*: filos funcionales de los instrumentos previo a la realización de la perforación. *Abajo*: instrumentos luego de haber sido utilizados. Imágenes tomadas con lupa binocular 80x marca Riciniello

Placas perforadas por parásitos del género Tunga

En la Tabla 3 se presentan las medidas de los orificios generados por pulgas del género *Tunga* en un osteodermo de la especie *Chaetophractus vellerosus* (Ezquiaga 2013) y en placas óseas del ejemplar de *Chaetophractus villosus* recuperado en la CNSC (Fig. 5). En el primer caso no se cuenta con la medida ventral del orificio ya que el parásito fue extraído del armadillo en vida y la pulga no había logrado perforar totalmente la placa ósea (Ezquiaga 2013). En el segundo caso, las perforaciones se sitúan en las placas móviles y en las que componen el escudo pélvico; solo hay una perforación que ha traspasado una placa y se presenta el diámetro ventral. Además, hay alrededor de 20 perforaciones a medio cicatrizar. No hay perforaciones en los osteodermos que conforman el escudo escapular ni el escudo cefálico. El promedio del diámetro dorsal de las perforaciones es de $2,65 \pm 0,27$ mm.



Figura 5. Ejemplar actual de *Chaetophractus villosus* hallado en la CNSC con evidencias de lesiones producidas por pulgas

Placas perforadas por pulgas		Diámetro del orificio (mm)		Características
		Dorsal	Ventral	
<i>Chaetophractus vellerosus</i>	1	2,4	-	Placa de banda móvil (Ezquiaga 2013)
<i>Chaetophractus villosus</i>	1	2,5	1	Placa fija de escudo pélvico
	2	2,5	-	Placa de banda móvil
	3	3	-	Placa de banda móvil
	4	2,3	-	Placa de banda móvil
	5	3	-	Placa fija de escudo pélvico
	6	2,5	-	Placa fija de escudo pélvico
	7	3	-	Placa fija de escudo pélvico
	8	2,7	-	Placa fija de escudo pélvico

Tabla 3. Medidas de los orificios de placas perforadas por parásitos del género *Tunga*

Análisis de imágenes realizadas con MEB

Se realizaron fotografías con MEB de las superficies de los orificios de las piezas arqueológicas, de las experimentales y de las placas óseas de *Chaetophractus vellerosus* perforadas por pulgas. En la superficie de los orificios de las piezas arqueológicas, el material óseo se encuentra desgarrado y las superficies son heterogéneas y de apariencia porosa y corroída (Fig. 6, columna izquierda). Por el contrario, los orificios de las piezas replicadas presentan superficies lisas y finas incisiones paralelas en torno al orificio, las cuales se generaron al rotar el instrumental lítico sobre la placa aplicando presión manual (Fig. 6, columna central). Fi-

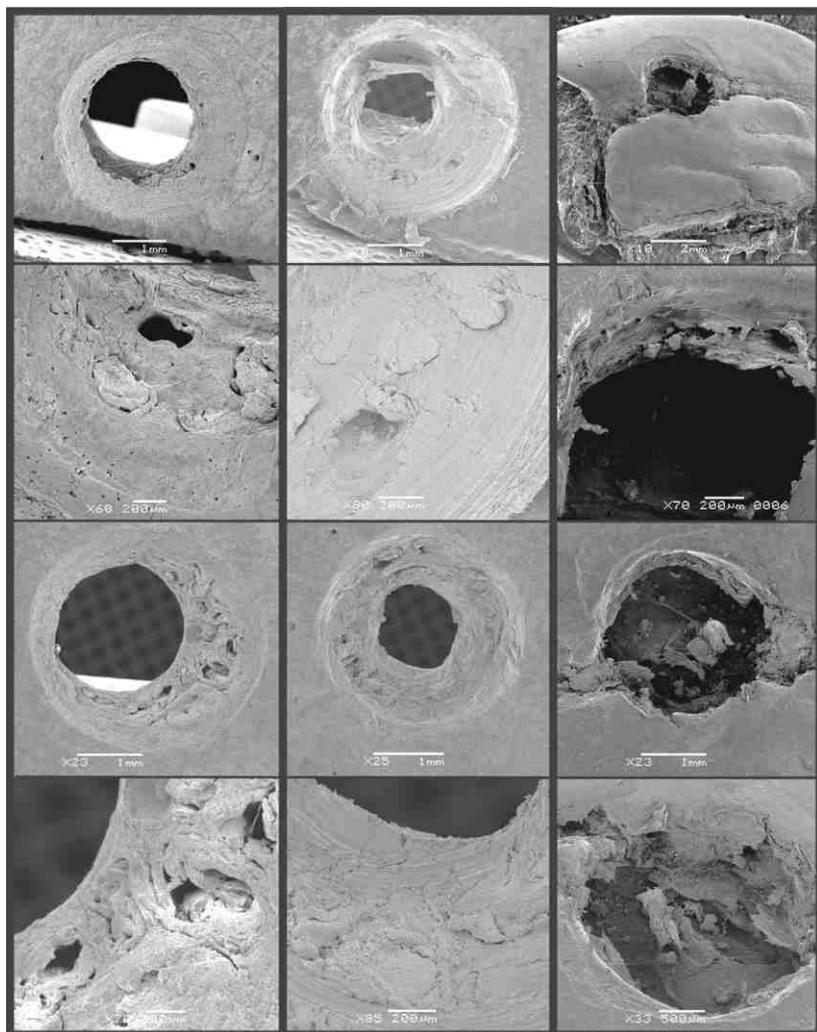


Figura 6. Columna izquierda: vista de la superficie de los orificios de las placas arqueológicas de *Zaedyus pichiy*. Columna central: vista de la superficie de los orificios producidos experimentalmente en placas óseas de *Zaedyus pichiy*. Columna derecha: lesiones producidas por parásitos del género *Tunga* en placas del hospedador *Chaetophractus vellerosus*

nalmente, en las placas óseas de *Chaetophractus vellerosus*, que poseen lesiones generadas por especímenes de pulgas pertenecientes al género *Tunga* (Fig. 6, columna derecha), se observa que en la superficie de los orificios el tejido se encuentra desgarrado de forma irregular con aspecto corroído y poroso.

5. Discusión

Los resultados del programa experimental permitieron replicar de manera exitosa la morfología macroscópica de las perforaciones registradas en las piezas halladas en el sitio Las Hormigas. Al comparar y analizar macroscópicamente las piezas experimentales con las arqueológicas no se logran distinguir diferencias sustanciales entre ambas. Sin embargo, a partir de las fotografías realizadas bajo MEB se observó que los microrrastrós de los orificios de las placas arqueológicas y de las confeccionadas experimentalmente son diferentes. Estas últimas presentan superficies lisas aunque con microrrastrós originados por la acción del instrumento lítico sobre la superficie (superficies lisas y finas incisiones paralelas). Por otro lado, las placas perforadas por pulgas parásitas del género *Tunga* poseen características similares a las recuperadas en el sitio arqueológico (material óseo desgarrado, superficie heterogénea y de apariencia corroída).

En el sitio no se recuperaron artefactos líticos que podrían haber sido utilizados para la realización de los orificios en los osteodermos, excepto el perforador que se halla fracturado. Debemos tener en cuenta que no se necesitó instrumental sofisticado para realizar las perforaciones experimentales: tan solo productos de talla con puntas destacadas. Cabe destacar además que existen diversos comportamientos en relación al descarte de los instrumentos los cuales pueden ser abandonados en el sitio o fuera de este por lo cual la ausencia de instrumentos no significa necesariamente que estos no hayan sido confeccionados o utilizados.

Existen algunas evidencias que apoyan el origen no antrópico de los orificios. Por ejemplo, una de las placas perforadas recuperada en Las Hormigas presenta el inicio de una perforación en uno de sus bordes la cual no la atraviesa (n^o 3). Además, la placa

fija recuperada exhibe parte de una perforación que la traspasa sobre el borde superior (nº 7). Estas evidencias apoyarían la hipótesis de que el orificio fue realizado por el parásito, el cual se habría alojado en la intersección entre dos osteodermos provocando la lesión ósea circular evidenciada en ambas placas (Ezquiaga 2013:39). Además, durante la excavación otras 471 placas de la coraza del armadillo se recuperaron sin evidencias de perforación. En cuanto a las medidas de las perforaciones, se observa que los diámetros dorsales son similares entre las placas arqueológicas y las perforadas por pulgas. Las placas experimentales presentan un diámetro dorsal levemente mayor.

A partir de los análisis realizados y del hallazgo de un espécimen actual de *Chaetophractus villosus* con orificios similares en las placas dérmicas, se pudo concluir que las perforaciones en los especímenes arqueológicos, a pesar de ser similares a otras producidas antrópicamente sobre otros materiales (valvas, hueso, lítico o vidrio), habrían sido generadas por pulgas del género *Tunga* que parasitan a los armadillos y generan orificios en las placas óseas que conforman la coraza del animal (Ezquiaga 2013). Por lo tanto podemos plantear que el armadillo hallado en el contexto arqueológico habría sido parasitado en vida y posteriormente ingresado al sitio Las Hormigas por los grupos cazadores recolectores, conservándose los restos de la coraza con las lesiones mencionadas. Se interpreta que el armadillo habría sido incorporado al sitio para su consumo, debido a la presencia de partes quemadas, además de otros restos esqueléticos (fragmento de mandíbula), y la asociación en estratigrafía con diversos materiales arqueológicos que se encontraban conformando la lente del conchero. No se registraron disturbaciones, ni cambios sedimentarios en estratigrafía que pudieran indicar que el animal ingresó con posterioridad a la ocupación del sitio. Existe información etnohistórica que documenta el aprovechamiento de armadillos (piche y peludo) como fuente de alimento en Pampa y Patagonia. Éstos eran capturados principalmente para el consumo de su carne, ya sea en estado fresco, cocida al fuego o llenando la cavidad visceral con piedras calientes. El exoesquele-

to dérmico era utilizado en ocasiones como contenedor (Prates 2009:207 y bibliografía allí citada).

6. Consideraciones finales

Los estudios realizados permitieron reconocer que las piezas perforadas recuperadas en el contexto arqueológico fueron generadas por agentes biológicos. La acción del parásito produjo una modificación mecánica y química en la placa ósea del armadillo. Este proceso generó un patrón específico diferencial de destrucción del osteodermo que pudo ser distinguido a nivel microscópico.

Destacamos la importancia del trabajo interdisciplinario y de la aplicación de diferentes *proxies* metodológicos como la arqueología experimental y la utilización de instrumental de observación microscópica para comprender las características de ciertos materiales que conforman los sitios arqueológicos.

Cabe destacar que los restos de armadillos son un elemento faunístico conspicuo en los conjuntos arqueológicos de la Región Pampeana y Patagónica (Vizcaíno y Bargo 1993; Mazzanti y Quintana 1997; Favier Dubois *et al.* 2009; Zubimendi 2010; Abba y Vizcaíno 2011; Loponte y Acosta 2012; Soilbenzon *et al.* 2013; Frontini y Vecchi 2014; entre otros), por lo que esperamos que los resultados generados en este trabajo constituyan un aporte para futuras investigaciones.

Por otro lado, este tipo de información tiene valor para otras disciplinas, ya que aporta a la comprensión de la biogeografía de especies halladas en contextos arqueológicos. En este caso, se resalta la asociación antigua entre parásitos del género *Tunga* y armadillos. Además, la evidencia presentada constituye el registro más austral de la acción de organismos de este género hallado hasta el momento. Asimismo se destaca la presencia de parásitos del género *Tunga* en diferentes hospedadores (*Chaethophractus villosus* y *Zaedyus pichiy*) para el área de la CNSC.

Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Agustín Abba por la identificación de los armadillos y por proveernos las placas parasitadas de

Chaetophractus vellerosus, así como las placas actuales de *Zaedyus pichiy* para realizar las tareas de experimentación. También agradecemos a los Dres. Sergio Vizcaíno, Alfredo Carlini y Fernando Fernández por los comentarios y sugerencias realizadas durante las tareas de investigación. A Patricia Sarmiento quien realizó las fotografías al microscopio electrónico de barrido. Las tareas de excavación fueron financiadas por PIP CONICET 0721. Las fotografías bajo MEB fueron financiadas con el PICT 2010-338 dirigido por la Dra. M Lareschi. Finalmente, agradecemos a los editores y a los evaluadores, Dra. Julieta Gómez Otero y Dr. Matías Medina por sus comentarios y sugerencias que permitieron mejorar el artículo.

Bibliografía

- Abba, Agustín M. y Sergio F. Vizcaíno. 2011. Distribución de los armadillos (*Xenarthra*: *Dasypodidae*) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología neotropical* 18(2):185-206.
- Ambrústolo, Pablo. 2011. *Estudio de las estrategias de aprovisionamiento y utilización de los recursos líticos por grupos cazadores recolectores en la Costa Norte de Santa Cruz (Patagonia Argentina)*. Tesis doctoral inédita. Universidad Nacional de La Plata.
- Ambrústolo, Pablo, Verónica Trola y Lucía Mazzitelli. 2009. Fuentes potenciales de aprovisionamiento de recursos líticos al sur de la Ría Deseado (Santa Cruz, Argentina). En M. Sallemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M. E. Mansur. *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín*. pp. 283-289. Utopías. Ushuaia.
- Aragón, Eugenio y Nora V. Franco. 1997. Características de rocas para la talla por percusión y propiedades petrográficas. *Anales del Instituto de la Patagonia* 25:187-199.
- Ascher, Robert. 1961. Experimental Archaeology. *American Anthropologist* 63(4):793-816.
- Belardi, Juan B. y Flavia Carballo Marina. 2003. Tafonomía regional en la cuenca del río Coyle (Santa Cruz, Patagonia Argentina). *Intersecciones en Antropología* 4:59-73.

- Binford, Lewis. 1981. *Bones: ancient men and modern myths*. Academic Press. New York.
- Borella, Florencia y Sebastián Muñoz. 2006. Observaciones tafonómicas sobre restos de pinnípedos en la costa norte fueguina (Argentina). *Intersecciones en Antropología* 7: 399-403.
- Borrero, Luis A. 1988. Tafonomía regional. En N. Ratto y A. Haber. *De procesos, contextos y otros huesos*. pp. 9-15. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras. Buenos Aires.
- 2001. Regional Taphonomy: background noise and the integrity of the archaeological record. En L. A. Kuznar. *Ethnoarchaeology of Andean South America: contributions to archaeological method and theory*. pp. 243-354. International Monograph in Prehistory. Ann Arbor.
- Borrero, Luis A., Fabiana M. Martín y José Vargas. 2005. Tafonomía de la interacción entre pumas y guanacos en el Parque Nacional Torres del Paine, Chile. *Magallania* 33(1): 95-114.
- Bronk Ramsey, Christopher y Richard Lee. 2013. Recent and Planned developments of the program OxCal. *Radiocarbon* 55(2-3):720-730.
- Buc, Natacha, Leonardo Mucciolo, Laura Pérez Jimeno, Melina Coll, y Santiago Deluca. 2013. Series experimentales en obtención de formas base para la confección de instrumentos óseos en la cuenca del Paraná medio e inferior. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano-Series Especiales* 1(2):185-199.
- Castro, Alicia S. 1994. *Análisis funcional de los conjuntos artefactuales líticos: modelos alternativos de clasificación tipológica*. Tesis doctoral inédita. Universidad Nacional de La Plata.
- 2004. *Aportes del análisis funcional para la integración de variables de análisis de filos naturales en las tipologías líticas*. Trabajo presentado en el taller Morfología Macroscópica en la Clasificación de Artefactos Líticos: innovaciones y perspectivas. Horco Molle, Tucumán. Ms.

- Cruz, Isabel. 2006. Los restos de pingüinos (Spheniscidae) de los sitios de Cabo Blanco (Santa Cruz, Patagonia Argentina): Análisis tafonómico y perspectivas arqueológicas. *Intersecciones en Antropología* 7:15-26.
- De Avelar, Daniel M., Elias J. Facury Filho y Pedro M. Linardi. 2013. A new species of *Tunga* (Siphonaptera: Tungidae) parasitizing cattle from Brazil. *Journal of Medical Entomology* 50 (4): 679-684.
- Ezquiaga, María C. 2013. *Estudios parasitológicos en Dasypodidae (Mammalia, Xenarthra) de Argentina: el valor de la diversidad en la interpretación de las asociaciones parásito-hospedador-ambiente*. Tesis doctoral inédita. Universidad Nacional de La Plata.
- Ezquiaga, María Cecilia, Pedro M. Linardi, Daniel Moreira De Avelar y Marcela Lareschi. 2014. A new species of *Tunga* perforating the osteoderms of its armadillo host in Argentina and redescription of the male of *Tunga taresma*. *Medical and Veterinary Entomology*. En prensa.
- Ezquiaga, María C., Marcela Lareschi, Agustín M. Abba y Graciela T. Navone. 2008. Nuevos registros de pulgas (Siphonaptera) parásitas de dasipódidos (Mammalia: Xenarthra) en el noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 15(2):193-196.
- Favier Dubois, Cristian, Florencia Borella, y Roberto H. Tykot. 2009. Explorando tendencias en el uso humano del espacio y los recursos en el litoral rionegrino (Argentina) durante el Holoceno medio y tardío. *Arqueología de la Patagonia. Una mirada desde el último confín*. Editorial Utopías. Ushuaia. pp. 985-998.
- Fernández, Mabel M. y Mariano Ramos. 2007. Hallazgos especiales del sitio Casa de Piedra de Ortega, Provincia de Río Negro. *Anales de Arqueología y Etnología* 61-62:147-164.
- 2008. Hallazgos especiales del sitio Casa de Piedra de Ortega (Pcia. de Río Negro): producción, funcionalidad y tendencias temporales. *Rastros. Arqueología e Historia de la cuenca del río Limay* 2:223-287.

- Frontini, Romina y Rodrigo Vecchi. 2014. Thermal alteration of small mammal from El Guanaco 2 site (Argentina): an experimental approach on armadillos bone remains (Cingulata, Dasypodidae). *Journal of Archaeological Science* 44:22-29.
- Gifford-González, Diane. 1989. Modern analogues: Developing an interpretive framework. En R. Bonnichsen y M. Sorg. *Bone Modification*. pp. 43-52. Center for the Study of the First Americans, Universidad de Maine. Orono.
- 1991. Bones are not enough: analogues, knowledge, and interpretive strategies in zooarchaeology. *Journal of Anthropological Archaeology* 10(3):215-254.
- González, Jesús E. y Juan J. Ibañez. 1994. Metodología de análisis funcional de instrumentos tallados en sílex. Cuadernos de Arqueología 14. Universidad de Deusto.
- Gutiérrez, María A. 2009. Tafonomía: ¿tiranía o multivocalidad? En R. Barberena, K. Borrazzo y L. A. Borrero. *Perspectivas actuales en arqueología argentina*. pp. 55-88. CONICET-IMHICIHU. Buenos Aires
- Hammond, Heidi. 2013. Propuesta metodológica para el estudio de conjuntos malacológicos de sitios concheros: su aplicación en la costa norte de Santa Cruz (Patagonia Argentina). *La Zaranda de Ideas* 9(2):77-102.
- 2014. Procesos de formación de un conchero en la bahía del Oso Marino: el caso del sitio Las Hormigas (costa norte de Santa Cruz). En A. Castro Esnal, M. L. Funes, M. Grosso, N. Kuperszmit, A. Murgo y G. Romero. *Entre Pasados y presentes IV. Estudios contemporáneos en Ciencias Antropológicas*. pp. 613-628. Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología. Buenos Aires.
- Hammond, Heidi y Miguel A. Zubimendi. 2013. Estudio de la composición de sitios concheros en la Costa Norte de Santa Cruz (Patagonia Argentina). En A. F. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, S. Paulides, L. Salgán, y A. Tívoli. *Tendencias teórico metodológicas y casos de estudio en la Arqueología de la Patagonia*. pp. 405-415. Altuna impresores. Buenos Aires.

- Hammond, Heidi y Leandro Zilio. 2014. Un objeto de metal en un conchero arqueológico: procesos de formación de sitio y análisis de composición. En: A. Castro Esnal, M. L. Funes, M. Grosso, N. Kuperszmit, A. Murgo y G. Romero. *Entre Pasados y presentes IV. Estudios contemporáneos en Ciencias Antropológicas*. pp. 629-640. Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología. Buenos Aires.
- Hogg, Alan. G., Quan Hua, Paul G. Blackwell, Mu Niu, Caitlin E. Buck, Thomas P. Guilderson, Timothy Heaton, Jonathan G. Palmer, Paula J. Reimer, Ron W. Reimer, Christian S. M. Turney y Susan R. H. Zimmerman. 2013. SHCal13 Southern Hemisphere calibration, 0-50,000 calyr BP. *Radiocarbon* 55:1889-1903.
- Jordan, Karl. 1937. Two new fleas from South America. *Novitates Zoologicae* 40:307-310.
- Leonardt, Sabrina. 2013. *Artefactos malacológicos en el bosque y ecotono bosque-estepa del Noroeste de Patagonia*. Tesis de licenciatura inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Departamento de Ciencias Antropológicas. Universidad de Buenos Aires.
- Loponte, Daniel y Alejandro Acosta. 2012. Nuevos registros de armadillos (*Xenarthra*: Dasypodidae) del Holoceno tardío en la Región Pampeana, Argentina. *Mastozoología neotropical* 19(2):327-332.
- Lyman, Richard L. 1994. *Vertebrate taphonomy*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Marshall, Adrian G. 1981. *The ecology of ectoparasitic insects*. Academic Press. London.
- Martín, Fabiana M. 2007. *Tafonomía y paleoecología de la transición Pleistoceno-Holoceno en Fuego-Patagonia*. Tesis doctoral inédita. Universidad Nacional de La Plata.
- Mazzanti, Diana, L. y Carlos A. Quintana. 1997. Asociación cultural de fauna extinguida en el sitio arqueológico Cueva Tixi, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Española de Antropología Americana* 27:11-21.

- Mello Araujo, Astolfo G. y Marcelino José C. 2003. The role of armadillos in the movement of archaeological materials: an experimental approach. *Geoarchaeology* 18(4):433-460.
- Miotti, Laura. 1990-1992. La experimentación simulativa de fracturas y marcas óseas y sus implicancias arqueológicas. *Arqueología Contemporánea* 3:39-64.
- Miotti, Laura y Mónica Salemme. 1988. De fracturas óseas: arqueológicas y modernas. *Revista de estudios regionales CEIDER* 2:17-26.
- Nami, Hugo G. 1984. Experimental approach to the manufacture of chipped and ground stone artifacts from the Túnel site, Tierra del Fuego, Argentina. *Lithic Technology* 13(3):102-107.
- 1993. Observaciones sobre desechos de talla procedentes de las ocupaciones tempranas de Tres Arroyos (Tierra del Fuego, Chile). *Anales del Instituto de la Patagonia* 22:175-180.
- 1997-1998. Arqueología experimental, talla de la piedra contemporánea, arte moderno y técnicas tradicionales: observaciones actualísticas para discutir estilo en tecnología lítica. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 22-23:363-388.
- 2000. Investigaciones actualísticas y piedra tallada: Criterios experimentales para identificar lascas de talla bipolar: su aplicación en la interpretación de artefactos arqueológicos de los extremos norte y sur de la Patagonia. *III Congreso Argentino de Americanistas* 3:229-292. Ed. Sociedad Argentina de Americanistas. Buenos Aires.
- 2011. Observaciones experimentales sobre las puntas de proyectil Fell de Sudamérica. *II Congreso Internacional de Arqueología Experimental*. 105-111. Ed. Málaga.
- Pampiglione, Silvio, María L. Fioravanti, Andrea Gustinelli, Giovanni Onore, Bárbara Mantovani, Andrea Luchetti y Massimo Trentini. 2009. Sand flea (*Tunga* spp.) infections in humans and domestic animals: state of the art. *Medical and Veterinary Entomology* 23:172-186.

- Politis, Gustavo y Patricia Madrid. 1988. Un hueso duro de roer: análisis preliminar de la tafonomía del sitio Laguna Tres Reyes (Pdo. de A. González Chaves, Pcia. de Buenos Aires). *De procesos, contextos y otros huesos*. pp. 29-44. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras. Buenos Aires.
- Prates, Luciano. 2008. Los indígenas del río Negro: Un enfoque arqueológico. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.
- 2009. El uso de recursos por los cazadores-recolectores post-hispánicos de Patagonia continental y su importancia arqueológica. *Relaciones-Sociedad Argentina de Antropología* 34: 201-230.
- Salemme, Mónica, Paula Escosteguy y Romina Frontini. 2012. La fauna de porte menor en sitios arqueológicos de la región pampeana, Argentina. Agente disturbador vs. recurso económico. *Archaeofauna* 21:163-185.
- Scarano, Eduardo R., Hector Pucciarelli, Marta Crivos y Marcelo Prati. 1994. Estado actual de la experimentación antropológica en Argentina. *Interciencia* 19(4):191-195.
- Schiffer, Michael B. 1983. Toward the identification of formation processes. *American Antiquity* 48(4):675-706.
- Soilbenzon, Esteban, Matías Medina y Agustín M. Abba. 2013. Late Holocene armadillos (Mammalia, Dasypodidae) of the Sierras of Córdoba, Argentina: Zooarchaeology, diagnostic characters and their paleozoological relevance. *Quaternary International* 299:72-79.
- Vignati, Milcíades A. 1930. Restos del traje ceremonial de un médico patagón. *Notas del Museo Etnográfico* 4:7-52.
- Vizcaíno, Sergio F. y María S. Bargo. 1993. Los armadillos (Mammalia, Dasypodidae) de La Toma (Partido de General Pringles) y otros sitios arqueológicos de la Provincia de Buenos Aires, consideraciones paleoambientales. *Ameghiniana* 30(4):435-443.
- Whiting, Michael F., Alison S. Whiting, Michael W. Hastriter y Katharina Dittmar. 2008. A molecular phylogeny of fleas

(Insecta: Siphonaptera): origins and host associations. *Cladistics* 24:1-31.

Zubimendi, Miguel A. 2010. *Estrategias de uso del espacio por grupos en la Costa Norte de Santa Cruz Cazadores Recolectores y su Interior Inmediato*. Tesis doctoral inédita. Universidad Nacional de La Plata.

— 2012. Explorando la variabilidad del registro arqueomalecológico en la Costa Norte de Santa Cruz, Patagonia Argentina. *Intersecciones en Antropología* 13: 359-375.

— 2013. Primera caracterización de los objetos adorno colgantes recuperados en la costa norte de Santa Cruz. *XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Organizado por el Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales, CCT CONICET, Mendoza y la Universidad Nacional de La Rioja. Ms.

Recibido: 7 de julio de 2014.

Aceptado: 27 de julio de 2014.