

NUEVOS APORTES A LA TECNOLOGÍA ÓSEA DE LA CUENCA INFERIOR DEL RÍO PARANÁ (BAJÍOS RIBEREÑOS MERIDIONALES, ARGENTINA)

Natacha Buc

CONICET-INAPL, Argentina



Fig. 1. Cuenca del Plata con detalle del HPI destacando el área de estudio de este trabajo: los Bajíos Ribereños, en su porción meridional.

RESUMEN. Este trabajo se ocupa de la tecnología ósea de un sector del humedal que se desarrolla en la cuenca inferior del río Paraná, el de los Bajíos Ribereños meridionales. El objetivo general es evaluar la variabilidad que dichas estrategias muestran en seis sitios de cazadores-recolectores datados en el tramo final del Holoceno tardío (~ 1100-700 años ^{14}C AP). Para ello, se toman como unidad analítica los grupos morfo-funcionales y se ponderan, en cada caso, su distribución, estructuras morfológica, física, métrica y de rastros microscópicos. Como resultado, se nota, por un lado, cierta variabilidad, fundamentalmente en el sitio más tardío, que podría estar respondiendo a una situación de la economía cazadora-recolectora particular. Pero, principalmente, se ve que las sociedades bajo estudio compartían conocimientos generales sobre la materia prima ósea que llevó al desarrollo de grupos morfo-funcionales relativamente estandarizados a nivel inter-sitio.

PALABRAS CLAVE: Paraná inferior, tecnología ósea, funcionalidad, hueso-soporte.

Recibido: 5-8-2010. **Modificado:** 4-11-2010. **Aceptado:** 9-11-2010.

TITLE: New contributions to our understanding of the bone technology of the lower Parana River (southern Coastal Shallows, Argentina).

ABSTRACT. This paper deals with bone technology in a sector of the lower Paraná wetland: the northern floodplain. The general aim is to assess the variability demonstrated in bone reduction strategies in six hunter-gatherer sites dated to the Late Holocene (~ 1100-700 years ^{14}C BP). For that purpose I employ morpho-functional groups as the analytic unit, evaluating, in each case, distributional aspects and morphological, physical, metric

Tabla 1. Fechas radio-carbónicas y superficies excavadas de los sitios arqueológicos analizados.

Sitio	Superficie Excavada	Años 14C (\pm 1s)	Referencia
<i>Anahí</i>	~ 100 m ²	1020 \pm 70	Lafón (1971); Acosta <i>et al.</i> (1991)
<i>Garín</i>	42 m ²	1060 \pm 60	Acosta <i>et al.</i> (1991)
<i>Guazunambí</i>	~ 50 m ²	940 \pm 60	Lafón (1971); Loponte y Acosta (2003)
<i>La Bellaca I</i>	18 m ²	1110 \pm 70	Acosta <i>et al.</i> (1991)
<i>La Bellaca II</i>	18 m ²	680 \pm 80	Acosta y Loponte (2003)
<i>Las Vizcacheras</i>	18 m ²	1090 \pm 40	Lafón (1971); Loponte y Acosta (2003)
		1070 \pm 60	

and microscopic variation. As a result I note, on the one hand, little variability, and that which is present is concentrated at the latest site, indicating that this variation may represent a response to a specific hunter-gatherer situation. But, for the most part, the societies studied shared general knowledge about osseous raw materials that led to the development of relatively standardized morpho-functional groups at the inter-site level.

KEYWORDS: Lower Paraná, bone technology, functional analysis, bone raw material.

INTRODUCCIÓN

EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO DE LAS SOCIEDADES CAZADORAS-recolectoras que habitaron el ambiente de humedal que se desarrolla en la cuenca inferior del río Paraná (HPI), es conocido por la gran cantidad de instrumentos hechos en hueso y asta, situación que se contrapone a la escasez de material lítico. La alta variabilidad morfológica del instrumental óseo, a su vez, sugiere que dicha tecnología habría jugado un rol central en la subsistencia de estos grupos. Esta problemática fue objeto de una tesis de licenciatura (Buc 2008) y otra doctoral reciente (Buc 2010c) que este trabajo se ocupa de sintetizar. Particularmente, me concentré en un sector continental del HPI, el de los Bajíos Ribereños meridionales (BRM; fig. 1). La muestra proviene de seis sitios datados todos en el tramo final del Holoceno tardío (tabla 1).

Según la información generada en el marco del proyecto general que dirigen los doctores Alejandro Acosta y Daniel Loponte, se propone que, durante el tramo final del Holoceno tardío, en el HPI coexistían diferentes grupos de población (Loponte *et al.* 2006). Uno de ellos es el conocido etnográficamente como «guaraní», de sitios tardíos (~ 500 años ¹⁴C AP) y restringidos al sector insular del HPI. Aspectos significativos de éstos son el importante componente hortícola de la dieta, el desarrollo de una importante tecnología lítica y un estilo cerámico y pautas de inhumación muy característicos (Loponte y Acosta 2003-2005, 2004). El sector continental, en cam-

bio, estuvo ocupado por grupos con una economía cazadora-recolectora. Las crónicas históricas mencionan la existencia de sociedades «chanás», «timbús», «mbeguás» y «carcarás» diferentes a las guaraníes (Loponte *et al.* 2006). La muestra aquí analizada proviene de un total de seis sitios con este tipo de economía: Anahí (A), Garín (G), Guazunambí (Gz), Las Vizcacheras (LV), La Bellaca I (LBI) y La Bellaca II (LBII; fig. 2). Los dataciones radio-carbónicas los ubican en el mismo bloque cronológico de aproximadamente 1000 años ¹⁴C AP, aunque La Bellaca II se aleja del promedio con 680 \pm 80 años ¹⁴C AP (tabla 1; Acosta 2005; Loponte 2008).

En función del registro arqueológico de estos sitios, sabemos que las sociedades compartían rasgos materiales que dan cuenta de un sistema similar, vinculado con la explotación de un mismo nicho ecológico —ver detalles en Acosta (2005) y Loponte (2008)—. En cuanto a la subsistencia, se observa la selección de las mismas presas: principalmente de cérvidos —*Blastocerus dichotomus* y *Ozotoceros bezoarticus*—, roedores —*Myocastor coipus* y *Cavia aperea*— y peces de los órdenes Siluriformes y Caraciformes.

Los patrones de procesamiento son igualmente similares, así como también valores isotópicos que denotan una dieta con un fuerte componente de vegetales silvestres (Acosta 2005; Loponte 2008). Además, se sugiere



Fig. 2. Distribución geográfica de los sitios arqueológicos analizados.

Tabla 2. Grupos morfo-funcionales (GM-F) y sitios considerados.

INSTRUMENTOS (GM-F)	Anahí	Garín	Guazunambí	La Bellaca I	La Bellaca II	Las Vizcacheras	TOTAL
Punta de arpón	1	1		1	5		8
Punta ahuecada	9	2	2		6	1	20
Puntas planas pedunculadas	1				1		2
Puntas planas con epífisis					1		1
Bipuntas					10		10
Punta convexa rectangular			1				1
Punta cóncavo-convexa					1		1
Punzón	2	5		2	2		11
Leznas		1		2	5		8
Alisadores	5	6		1	2	1	15
Ganchos/tacos de propulsor	3	2					5
TOTAL	21	17	3	6	33	2	82

una relativa estabilidad residencial con movilidad fluvial y un rango de acción acotado al ambiente del humedal, sucediendo la re-localización estacional de los campamentos en zonas ecológicamente similares (Loponte 2008). Los sitios fueron definidos como áreas de actividades múltiples donde, además del consumo y procesamiento de alimentos, hay evidencias de manufactura y utilización de instrumentos líticos, cerámicos y óseos.

El análisis de la composición y técnicas de manufactura cerámica muestra el desarrollo de una tecnología similar en los distintos sitios, con diferencias basadas, principalmente, en la ausencia o presencia de decoración, e incluso en los patrones decorativos en este último caso (Pérez y Cañardo 2004; Loponte *et al.* 2006; Loponte 2008).

Otra de las características comunes es la gran cantidad y diversidad de instrumentos confeccionados sobre hueso y asta de los *taxa* locales (principalmente *O. bezoarticus* y *B. dichotomus*), que se contraponen a la escasez de materiales líticos (Sacur Silvestre 2004; Buc y Silvestre 2006). Loponte (2008) sugiere, entonces, que los grupos humanos están dentro de un proceso de explotación intensiva del ambiente, que se vería acelerado en los momentos más tardíos, en el sitio de La Bellaca II, caracterizado por un aumento en la fragmentación de cérvidos, en el tamaño de las vasijas y en el índice de peces.

La tabla 2 ofrece una síntesis del conjunto de instrumentos óseos analizado en este trabajo, detallando la representación de los distintos grupos morfo-funcionales (GM-F) por sitio.

DEFINICIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DE ESTUDIO

El propósito general de este trabajo es determinar las características generales de la tecnología ósea implemen-

tada por las poblaciones de cazadores-recolectores que ocuparon los BRM durante el tramo final del Holoceno reciente. Desde un marco teórico evolutivo, pienso que la homogeneidad material en las líneas de evidencia mencionadas es resultado de la transmisión de información que ocurría entre los diferentes grupos de cazadores-recolectores (siguiendo las concepciones de Boyd y Richerson 1985, 2005). La hipótesis general supone, entonces, que *los grupos de cazadores-recolectores de los BRM compartían un conocimiento general de la tecnología ósea*. Considerando los grupos morfo-funcionales de instrumentos óseos (GM-F) como unidad de análisis, se espera que los mismos presenten una distribución homogénea a nivel inter-sitio.

En el proceso de transmisión de la tecnología, se transfieren los conocimientos sobre el «saber hacer» (Boyd y Richerson 1985, 2005), lo que implica la difusión de criterios de selección de los diseños de artefactos. Por ello, se propone como primera hipótesis particular que *los conocimientos tecnológicos compartidos entre los cazadores-recolectores han generado grupos morfo-funcionales con un alto grado de estandarización a nivel inter-sitio*. Es decir, que se espera que los conjuntos de instrumentos mantengan las mismas estructuras en los diferentes sitios arqueológicos.

Asimismo, y en vista de las particularidades del modelo de ocupación del área descrito, se aguarda que la tecnología de los BRM se corresponda con una etapa de explotación del material óseo, y no con una de experimentación —siguiendo el modelo de Scheinsohn (1997); ver también Pérez Jimeno (2007) y Pérez Jimeno y Buc (2009)—. En este sentido, mi segunda hipótesis particular plantea que en todos los casos *existió correspondencia entre grupo morfo-funcional, funcionalidad y hueso-soporte*. Espero que, en los grupos morfo-funcionales, las propiedades mecánicas se ajusten a las exigencias materiales de las actividades implicadas.

Tabla 3. Hipótesis funcionales para los GM-F discutidos en el trabajo.

GM-F	Hipótesis funcional	Fuente
Punta de arpón	cabezal de arpón	Nordenskjöld 1925, Lothrop 1932, Fontana 1977 [1988], Caggiano 1977
Punta ahuecada	cabezal de arma	Lothrop 1932, Torres 1911, Caggiano 1977, Olsen 1981
Punzón y lezna	perforador piel	Campana 1989, LeMoine 1991
	cestería	Campana 1989, Olsen 1979
Punta plana pedunculada	punta de proyectil	Torres 1911, Lothrop 1932, González 1943, Serrano 1946
Punta plana sin pedúnculo	punta de proyectil	Tyzzler 1936, Camps-Fabrer 1966, Newcomer 1974, Campana 1989, Pokines 1998, Zhilin 1994
Punta convexa rectangular		
Punta cóncavo-convexa		
Alisador	alisador de pieles	Liseau von Lettow-Vorbeck 1998
	alisador de cerámica	
	punta de proyectil	Irving 1992
Bipuntas	punta de proyectil	Lothrop 1932, Tyzzler 1936, Newcomer 1974, Knecht 1993, Guthrie 1983
	intermediario	Lahren y Bonnichsen 1974
	punta de arpón	Fontana 1881 [1977], Lyman 1991, Pokines y Krupa 1997
	anzuelo simple	Lyman 1991, Rick et al. 2001, Smith 1929 en Tyzzler 1936
	anzuelo compuesto	Lyman 1991

METODOLOGÍA

Para someter a prueba dichas hipótesis, se analizan los conjuntos de instrumentos óseos de los sitios mencionados. En primer lugar, se presentan los GM-F y luego se considera la distribución de cada uno en los diferentes sitios, así como su estructura morfológica, física, métrica y de rastros microscópicos, contemplando el grado de estandarización que presentan en los diferentes conjuntos. El análisis de la estructura de rastros microscópicos tuvo como propósito, a su vez, evaluar la funcionalidad de los GM-F en cuestión. Para ello, fue necesario contar con una base de rastros obtenida de manera controlada y que sirviese como correlato microscópico de las hipótesis de uso de los instrumentos.

A continuación, se describen los criterios utilizados en el análisis de cada GM-F.

1. Clasificación morfo-funcional e hipótesis de uso

Para la clasificación de los instrumentos, en primera instancia, se mantiene la línea que valoriza la funcionalidad y que fue propuesta en Buc y Loponte (2007) siguiendo la Comisión de Nomenclatura Francesa (Camps-Fabrer 1966). No obstante, para la sistematización del grupo que, en aquel momento, fue definido como «puntas», se siguió la propuesta de Pérez Jimeno y Buc (2009). Con el objetivo de mantener los estándares de comparación con otros autores de la cuenca del Paraná en Argentina (Santini y Plischuk 2006; Pérez Jimeno 2007; Bonomo et al. 2009), se coloca entre paréntesis la tipología morfológica utilizada por ellos.

Se presentan, a continuación, los GM-F definidos para este análisis y, en la tabla 3, las hipótesis de uso para



Fig. 3. Arpones: a) La Bellaca I, b) Garín, c) Anahí.



Fig. 5. a) Punta plana pedunculada (La Bellaca II); b) punta plano-convexa rectangular (Guazunambí); c) punta cóncavo-convexa (La Bellaca II).



Fig. 4. Puntas ahuecadas: a) Anahí, b) La Bellaca II, c) Anahí.



Fig. 6. Punta plana con epifisis (La Bellaca II).



Fig. 7. *Bipuntas* (La Bellaca II).

cada uno, según las consideraciones hechas sobre piezas de morfología similar en la bibliografía local y mundial (ver detalles en Buc 2010c): *puntas de arpón* (punta circular ahuecada con diente; fig. 3), *puntas ahuecadas* (semi-acanaladas ahuecadas y circular ahuecada; fig. 4), *puntas planas con pedúnculo* (fig. 5a), *puntas planas con epífisis* (biseles; fig. 6), *bipuntas* (fig. 7), *puntas plano-convexas rectangulares* (fig. 5b), *puntas cóncavo-convexas* (fig. 5c), *punzones* (puntas semi-acanaladas con epífisis; fig. 8a-e), *leznas* (puntas circulares de diámetro pequeño; fig. 8f-g), *alisadores* (fig. 9), *ganchos/tacos de propulsor* (fig. 10). Tomando cada GM-F por separado, se analizará la estructura morfológica, física, métrica y de rastros microscópicos, de acuerdo con los principales criterios y variables que se describen a continuación.

2. Análisis de la estructura morfológica

Las piezas fueron ubicadas y segmentadas siguiendo los criterios tradicionales en el análisis de instrumentos óseos (Newcomer 1974; Scheinsohn 1997). De acuerdo con ello, se define la *base*, el *ápice* y el *sector mesial*.¹

¹ Sólo para los ganchos/tacos de propulsor se siguieron criterios diferentes (ver Buc 2010).

En los acápites correspondientes a cada GM-F, se describe la morfología de estos sectores según la forma (en punta, roma, ahuecada, con epífisis, con diente), el contorno (simétrico, asimétrico) y la sección (circular, biplana, biconvexa, bicóncava, plano-convexa, cóncavo-convexa, convexa-cóncava; Buc 2010c).

3. Análisis de la estructura métrica

Teniendo en cuenta estos diferentes sectores, se siguió la propuesta de Scheinsohn (1997) para consignar las variables métricas (ver Buc 2010c para más detalles). Las mismas están presentadas en los acápites correspondientes a cada GM-F.

4. Análisis de la estructura física

El análisis de la estructura física implica determinar a nivel taxonómico y anatómico el hueso-soporte utilizado como materia prima. No voy a extenderme aquí sobre las propiedades del hueso, pues sobre ese tema existen trabajos completos (v. g. Currey 1984). Me interesa, únicamente, señalar que el hueso se define como un material elástico y altamente resistente en relación a otros materiales (Currey 1984). Además, los diferentes *taxa* y elementos óseos están diseñados anatómicamente para cumplir diferentes funciones, por lo que, considerados como materia prima, tienen propiedades mecánicas particulares (Guthrie 1983; Currey 1984; Johnson 1985; Knecht 1997; Scheinsohn y Ferretti 1995, Scheinsohn 1997; Pétilion 2006).

Como se detalla en los acápites correspondientes a cada GM-F, la muestra presenta una fuerte selección de materia prima en términos de instrumentos, siendo equivalente en todos los sitios arqueológicos. En líneas generales, se utilizan huesos largos (principalmente *metapodios*) de *B. dichotomus* y *O. bezoarticus*, y espinas de peces óseos (básicamente del orden de los Siluriformes). En los mamíferos, sabemos que los huesos largos son rígidos y resistentes para enfrentar el impacto de la locomoción; a su turno, la mayoría de los huesos cortos, como las vértebras y los carpianos, están diseñados para soportar las fuerzas estáticas generadas por los músculos. En el caso de los peces, en general sus huesos son menos resistentes pero más livianos que los de los mamíferos (Nicholson 1996).

5. Análisis de la estructura de rastros microscópicos

En este caso, se siguen principalmente los criterios presentados por LeMoine (1991) y Legrand (2007) para el análisis microscópico de los instrumentos óseos. Estos

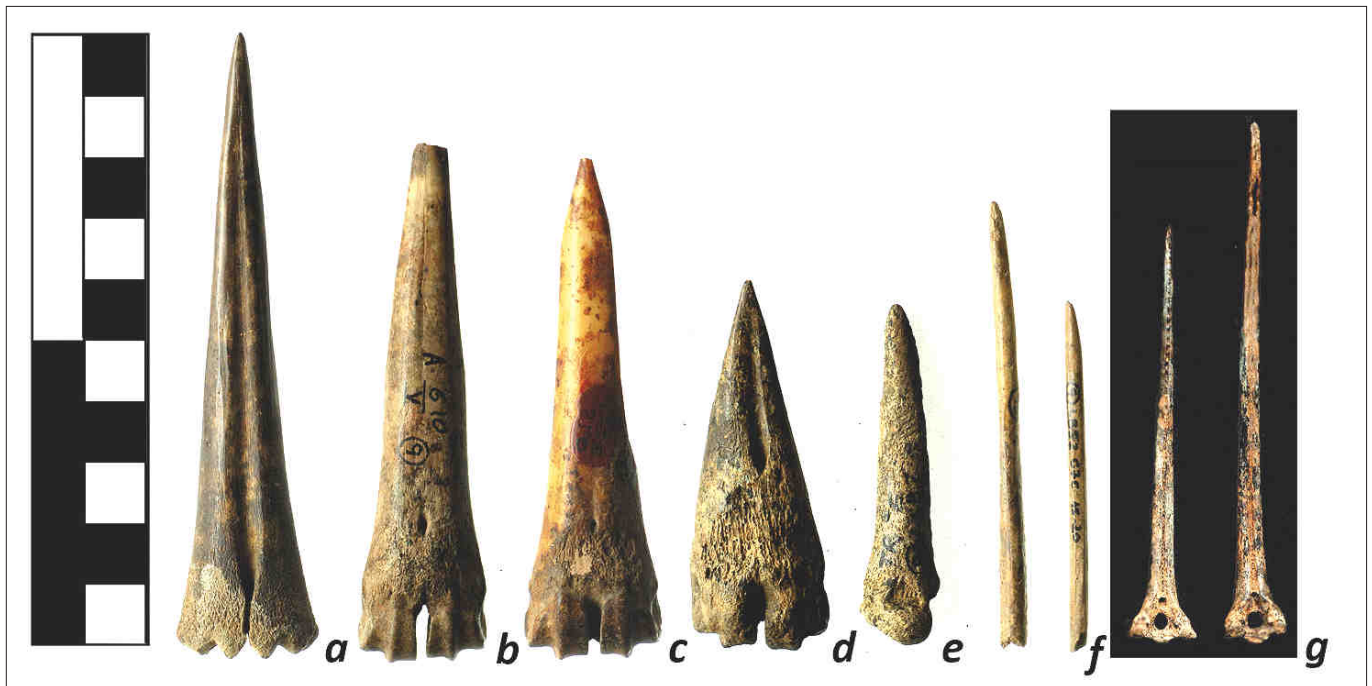


Fig. 8. Punzones: a) Garín, b) Anahí, c) Garín, d-e) La Bellaca II. Leznas: f-g) La Bellaca II.

implican, en síntesis, dos tipos de alteraciones de la superficie que permiten inferior funcionalidad:

- 1) De volumen: redondeado, lascado, aplastado.
- 2) De micro-superficie: topografía (a 100x; homogénea/heterogénea); relieve (a 200x; regular/irregular); estrías (disposición y morfología; ver Buc 2010b, 2010c, para más detalles).

Las piezas fueron analizadas con tres equipos diferentes: lupa binocular (Arcano XTL 3400); microscopio de luz incidental o metalográfico de platina invertida (Zeiss Axiovert 100 A)² y microscopio de barrido electrónico ambiental (ESEM en inglés). Sin embargo, para la mayor parte se utilizó el microscopio metalográfico, por lo que las microfotografías aquí presentadas, salvo pocas excepciones (que están puntualizadas), fueron obtenidas con este dispositivo.

El programa experimental ocupa otro lugar de importancia en el análisis microscópico. Este tiene como objetivo generar una base de micro-rastros controlada, contra la cual se podrán evaluar los patrones registrados en la colección arqueológica. No voy a detallar aquí el programa experimental sino que sólo presento a continuación una síntesis de las técnicas de manufactura y las actividades realizadas (ver detalles en Buc 2010b, 2010c), enfatizando los patrones de rastros microscópicos obtenidos de acuerdo con las principales hipótesis de uso de los GM-F mencionados (tabla 3).

² Alternativamente, se utilizó un microscopio Olympus de platina convencional pero, en este caso, no se cuenta con escala ocular y las imágenes son de baja calidad.

Previamente a la manufactura de las piezas, las superficies óseas fueron registradas en su estado natural. Dadas las particularidades del registro arqueológico mencionadas, se utilizaron tres materiales óseos diferentes: asta de *B. dichotomus* o *Cervus elaphus* (ciervo colorado), huesos largos de *Ovis aries* (oveja) y espinas de *Pte-*



Fig. 9. Alisadores: a) La Bellaca I, b) Garín, c) Anahí.



Fig. 10. Ganchos/tacos de propulsor.

rodoras granulosis (armado; ver tabla 4). Si bien *C. elaphus* y *O. aries* no son materiales utilizados en el conjunto arqueológico, son métrica y morfológicamente similares a *B. dichotomus* y *O. bezoarticus* respectivamente, los cuales, actualmente, son especies en peligro de extinción. Los detalles microscópicos de esta muestra pueden verse en Buc (2010b y 2010c), aquí se detalla que las superficies aparecen heterogéneas y se observan surcos longitudinales. Las espinas de peces se caracterizan porque estos surcos son bien notorios, y las astas por la presencia de estrías azarosas —para este último ver también Averbough (2000) y Maigrot (2003).

Se reprodujeron las formas generales y las dimensiones de los GM-F presentados, utilizando técnicas modernas en el caso del asta (para trazar la forma de arpones, *bipuntas* y puntas ahuecadas) y prehistóricas en el trabajo de huesos de mamífero. Para esto último, se obtuvieron las formas base por aserrado con filos líticos o de valvas —ver Buc *et al.* (2010) para detalles sobre esta experiencia—, o percusión directa con núcleo lítico. La forma final se obtuvo raspando los huesos con artefactos de cuarcita local (materia prima representada en el contexto arqueológico). Los huesos de peces fueron utilizados en su estado natural.

Si bien no fue el objetivo del trabajo identificar técnicas de manufactura, el registro inicial de las superficies sobre las que se dispondrán las huellas de uso es un paso necesario de todo análisis funcional de base microscópica (cf. Maigrot 2003). Asimismo, a pesar de que el diseño del instrumento no determina los rastros de uso (LeMoine 1991), sí condiciona su localización.

No es éste el lugar para detallar los resultados de esta experiencia, pero es necesario mencionar que, tal como otros autores señalaron (Campana 1989; Newcomer 1974 para bajos aumentos; Averbough y Provenzano 1998-1999; Legrand 2007; LeMoine 1991 para altos aumentos), luego de la abrasión con un material lítico, las superficies óseas aparecen bien destacadas a nivel microscópico con estrías claramente distinguibles por sus micro-estriaciones internas (fig. 11, 12a y c; ver Buc 2010b, 2010c para detalles). Un patrón similar resulta de la utilización de técnicas modernas aunque, en este caso, las huellas son aún más acentuadas.

Luego de estos registros iniciales, las piezas fueron utilizadas en diferentes actividades. Detalles sobre las mismas y una discusión de sus resultados fueron presentados en Buc (2010b), por lo que aquí sólo refiero de manera sintética los rastros de uso diagnósticos que serán utilizados en el análisis de la muestra arqueológica y que se encuentran resumidos en la tabla 5.

Impacto

Las actividades de impacto directo e indirecto generaron el mismo patrón de micro-rastros, siendo notorio, únicamente, el redondeado del extremo apical y la apariencia combada de las elevaciones (fig. 12b-d). En un solo caso se registró, además, una estría corta y profunda localizada de manera transversal al eje de la pieza (fig. 12d) que, posiblemente, se produjo por el impacto y perforación del hueso ya que esta pieza quedó encajada en la parrilla costal del animal utilizado como blanco. Sin embargo, debido a que ocurrió en una sola pieza, no puedo definir esta huella como característica del impacto de proyectiles.

Contacto

Esta experiencia tuvo como objetivo simular situaciones de enmangar o contacto entre materiales. Si bien se

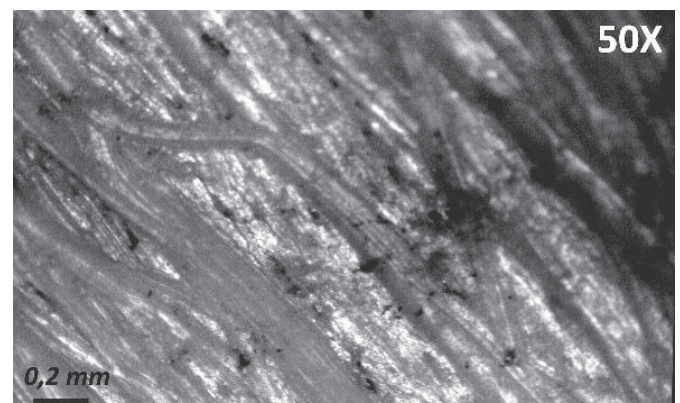


Figura 11. Micro-superficie heterogénea, estrías anchas, longitudinales, con micro-estriaciones internas.

Tabla 4. Detalles de la muestra experimental.

	Hueso-soporte	GM-F	Cinemática	Material	Estado	Tiempo
E4	metapodio O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	seco	60'
E5	ave	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	seco	45'
E9	femur O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	seco	30'
E11	húmero O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	seco	30'
E16	húmero O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	seco	30'
E17	femur O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	seco	30'
E3	tibia O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	fresco	15'/75'
E2	cúbito O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	húmedo	45'
E1	radio de O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	fresco	45'
E10	astilla hueso O. aries	punta circular	perforar y horadar	junco	fresco	30'
E12	astilla hueso O. aries	punta circular	perforar y horadar	junco	fresco	30'
E13	astilla hueso O. aries	punta circular	perforar y horadar	junco	fresco	30'
Ai	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla*	semi-húmedo	60'
24d	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla	semi-húmedo	75'
1d	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla	semi-húmedo	30'
Ci	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla	semi-húmedo	60'
P6	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla	semi-húmedo	30'
5d	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla	semi-húmedo	45'
20d	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla	semi-húmedo	30'
2i	espina P. granulosus	alisador	alisado	junco	fresco	30'
E1a	astilla O. aries	punta circular	alisado	unco	fresco	30'
E4b	astilla O. aries	punta circular	alisado	junco	fresco	30'/30'
E2a	astilla O. aries	punta circular	alisado	unco	fresco	30'
E3b	astilla O. aries	punta circular	alisado	junco	seco	20'
13d	espina P. granulosus	alisador	alisado	junco	fresco	30'
E07-15	metapodio O. aries	bipunta	alisado	junco	húmedo	15'
19i	espina P. granulosus	alisador	alisado	piel M. coypus	seco	30'
22i	espina P. granulosus	alisador	alisado	piel M. coypus	seco	30'
E1c	astilla O. aries	alisador	alisado	piel M. coypus	húmedo	45'
E3a	astilla O. aries	punta circular	raspado	madera	fresco	20'
E3d	diáfisis O. aries	punta circular	contacto	madera	seco	15 días
E4c	diáfisis O. aries	punta circular	contacto	madera	seco	15 días
E07-2	asta	arpón	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	100 impactos
E07-3	asta	arpón	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	75 impactos
E07-4	asta	p. ahuecada	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	50 impactos
E07-7	metapodio O. aries	p. ahuecada	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	34 impactos
E07-11	asta	bipunta	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	5 impactos
E07-12	asta	bipunta	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	1 impacto
E07-13	metapodio O. aries	bipunta	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	21 impactos
E07-14	metapodio O. aries	bipunta	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	5 impactos

* Como desgrasante se utilizaron tiestos molidos, siguiendo las características del registro arqueológico.

Tabla 5. Síntesis de los rastros experimentales. Características sobresalientes de los distintos modos de acción aplicados a cada material.

Modo de acción	Material	Micro-topografía	Microrelieve	Distribución de Estrías	Morfología de Estrías
Impactar	Piel y hueso	heterogénea	irregular, elevaciones combadas	sin estrías	sin estrías
Hacer contacto	Madera	heterogénea	irregular, elevaciones planas y lisas	entrecruzadas, azarosas	profundas y superficiales
Perforar y Horadar	Piel	homogénea	elevaciones combadas y rugosas	espaciadas, entrecruzadas	angostas y profundas
Perforar y Horadar	Vegetal	homogénea	elevaciones combadas lisas o rugosas	agrupadas, paralelas	superficiales
Alisar	Piel	homogénea	regular, elevaciones rugosas	entrecruzadas	profundas
Alisar	Vegetal	homogénea	elevaciones combadas y rugosas	paralelas	superficiales
Alisar	Arcilla	heterogénea	elevaciones planas y lisas	entrecruzadas	profundas, grosor variable

contó con pocas piezas experimentales, fueron registrados rastros que otros autores señalan como característicos de la acción sobre madera, como la alteración exclusiva de las elevaciones de la superficie ósea, con elevaciones planas y lisas, y la presencia de estrías aisladas (fig. 13; LeMoine 1991: 84; ver también Griffiths 2006 y Legrand 2007).

Perforar y horadar

Se registraron estrías a lo largo del ápice y sector *mesial* en sentido generalmente transversal al eje de las piezas. En los instrumentos con sección cóncavo-convexa (punzones), el desplazamiento rotatorio de los mismos genera un patrón de desgaste más desarrollado sobre los laterales que en las caras; mientras que en los de sección

circular (leznas) afecta por igual a ambos sectores. Los extremos apicales aparecen redondeados en ambos casos.

El rasgo distintivo entre el trabajo de pieles y vegetales radica en que mientras en las primeras piezas las estrías son profundas y entrecruzadas (fig. 14a); en las segundas las estrías son superficiales y se disponen de manera agrupada y claramente paralela entre sí (fig. 14b).

Alisar

Producto de este modo de acción, las estrías se disponen en sentido transversal al eje de las piezas. El trabajo de junco y pieles mantienen la principal diferencia registrada en la actividad de perforación: superficialidad y ordenamiento paralelo de las estrías *versus* profundidad y ordenamiento entrecruzado de estrías, respectivamente (fig. 15a-b). Comparando estos resultados con los registrados en las actividades de alisado de arcilla con desgrasante fino, en estos últimos se destaca la mayor profundidad y agrupamiento de las estrías (fig. 15c). Además, un rasgo característico de este trabajo es el cambio de grosor que se observa en las estrías a lo largo de su extensión.

En función de estas variables, emprendí el análisis de la colección arqueológica.

RESULTADOS DE LA COLECCIÓN ARQUEOLÓGICA

A continuación, se detallan los resultados de la colección arqueológica en los distintos ejes metodológicos considerados. Sin embargo, ya que uno de los lineamientos más extensamente discutido lo constituye el análisis funcional de base microscópica, es necesario mencionar el estado general de la muestra en cuanto a alteraciones tafonómicas. En diversas publicaciones de los BRM se establecen los procesos tafonómicos que afectan al registro faunístico en general y que son mayormente bajos (Acosta 1997, 2005; Acosta *et al.* 2007). Específicamen-

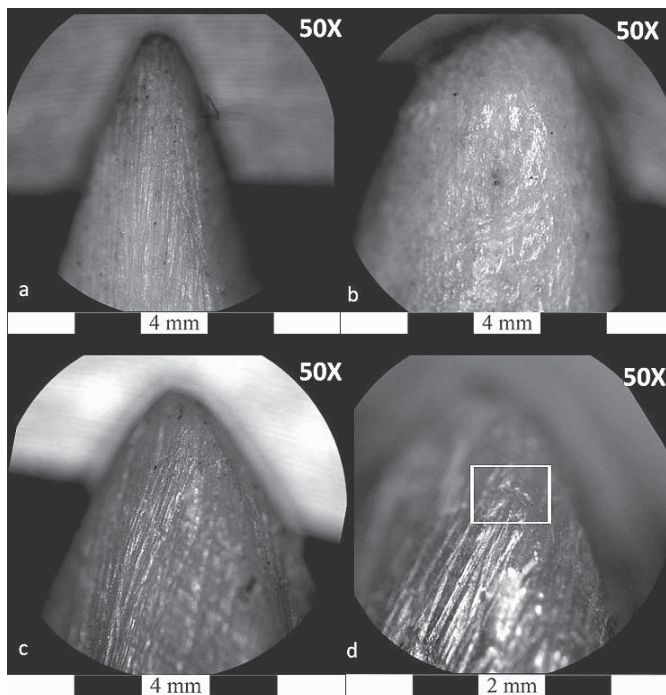


Fig. 12. Ápices de puntas ahuecadas utilizadas en impacto directo sobre parrilla costal de *O. aries*. E07-4: a) antes de su utilización; b) luego de la utilización: redondeado. E07-7: c) antes de su utilización; d) luego de su utilización: detalle de estría transversal corta y profunda.

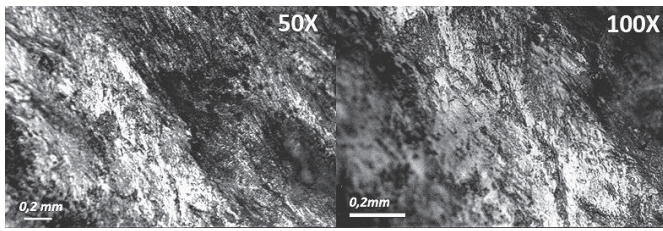


Fig. 13. Pieza experimental (E4c) utilizada en contacto con madera: micro-topografía heterogénea, micro-relieve irregular, elevaciones planas y lisas.

te, la alteración del conjunto de instrumentos óseos también es menor, manteniéndose en niveles aceptables para su análisis microscópico. Los problemas tafonómicos se toman como precauciones metodológicas: si bien las modificaciones naturales post mórtem no han sido estudiadas en profundidad en el análisis de micro-desgaste óseo, se parte del supuesto de que la alteración natural, cuando no es totalmente clara (como en el caso de marcas de roedor o de raíces), se presenta de manera homogénea o localizada en los puntos más altos de las piezas (v. g. apófisis y extremos articulares, Runnings *et al.* 1989; Shipman 1989; Lyman 1994). Por dichas razones, los instrumentos se exploran de manera integral, considerando los micro-rastros sólo cuando se disponen en patrones y no se tienen en cuenta rastros aislados. Las interpretaciones funcionales se basarán solamente en las huellas identificadas positivamente mediante el corpus experimental. Los patrones que sólo se registren en la muestra arqueológica y que se repitan sistemáticamente en un mismo GM-F serán considerados sólo para proponer nuevas hipótesis funcionales.

Puntas de arpón

Las puntas de arpón se recuperaron en todos los sitios analizados, con la excepción de Las Vizcacheras y Guazunambí. Sin embargo, La Bellaca II es el sitio con más piezas, presentando un total de cinco, mientras que sólo hay una en cada uno de los restantes conjuntos (Anahí, Garín y La Bellaca I), situación significativa teniendo en cuenta la superficie excavada de los mismos (ver tablas 1 y 2).

El mismo diseño se repite en todos los sitios analizados: cabezal con perforación en la cara superior cuadrangular y diente cuadriforme, más o menos bifurcado. Este también se encuentra en sitios de los BRM trabajados por otros autores (Torres 1911; Lothrop 1932; Pérez Jimeno 2004). En la margen izquierda del Paraná, los conjuntos presentan una variación en el diseño de las puntas: la perforación superior es circular y el diente triangular —ver Buc (2010c), Buc y Pérez Jimeno (2010) para más detalles.

La estructura morfológica general responde a las exigencias mecánicas señaladas por Stordeur (1980) en el funcionamiento de los arpones de punta separable. Los cabezales tienen una extremidad activa en punta y un mango tipo hembra (el astil se inserta en el cabezal) que garantiza la penetración y permanencia en el interior de la presa. Además, la línea que se traspasa por la perforación de la cara superior, permite que el operador quede ligado al cabezal tanto tiempo como sea necesario. Finalmente, el arpón debe soportar las cargas a las que está sometido a causa del movimiento del animal. Por ello, en el caso de los BRM, la extremidad basal finaliza en un diente que funciona como un gancho de retención, y la mencionada línea y su perforación permiten el pivotar del arma luego de la penetración.

Esto último, además, se garantiza mediante la selección del hueso-soporte. En nuestro caso, todas las puntas de arpón están confeccionadas en asta (tabla 6), material que, en el contexto de estudio, es el único no completamente mineralizado y, por tanto, es el más flexible, lo que le permite soportar fuertes tensiones sin quebrarse (Guthrie 1983; Knecht 1997; Pétilion 2006).

En cuanto a la estructura métrica, entre los distintos sitios sólo se registran diferencias importantes en LM que estarían vinculadas a la reactivación; el resto de los valores, por el contrario, son homogéneos. El espesor medio se ajusta a los valores de alrededor de 10 mm que Guthrie (1983) refiere como el óptimo para garantizar la penetración y evitar las fracturas en los cabezales de armas óseas. Dada la importancia del mecanismo de enmangar en los sistemas de arpones de este tipo, es significativa la estandarización registrada en el DB de las piezas, con valores que caen alrededor de los 10 mm (tabla 6). Dicha homogeneidad es congruente con las observaciones etnográficas que señalan que los astiles demandan un intenso trabajo y se mantienen a lo largo del tiempo (v. g. Keeley 1982). De tal manera, la estandarización de los DB permite el recambio eficiente y rápido de los cabezales, indispensable para situaciones críticas durante la captura de recursos acuáticos. Finalmente, la estructura de rastros microscópicos permite establecer tres patrones singulares en el ápice, sector *mesial* y debajo de la perforación superior de las puntas de arpón (tabla 7).

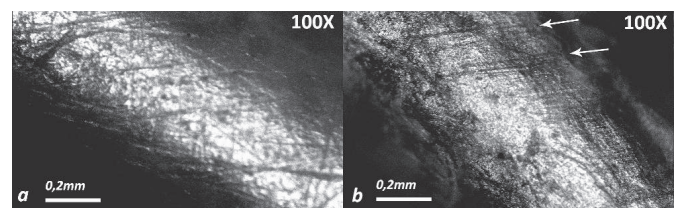


Fig. 14. Micro-rastros de la acción de perforar y horadar: a) sobre pieles, con estrías profundas y entrecruzadas; b) sobre junco, con estrías superficiales y paralelas.

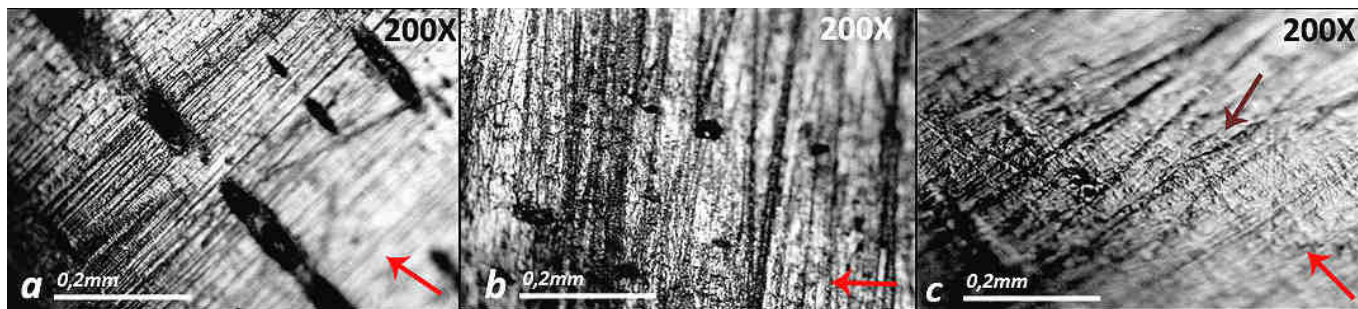


Fig. 15. Piezas experimentales utilizadas al alisar diferentes materiales: a) vegetales, estrías angostas, superficiales y paralelas; b) piel, estrías angostas, profundas y entrecruzadas; c) cerámica de desgrasante fino, estrías angostas, profundas, entrecruzadas y de grosor variable (flecha negra). Las flechas rojas señalan el eje de las piezas.

En el ápice, más allá del redondeado común a todos los ejemplares, en tres de ellos se documentó un patrón de estrías transversales aisladas, cortas y profundas que denominamos A (fig. 16). A nivel experimental, el mismo fue registrado solamente en una punta ahuecada utilizada como cabezal para impactar tejido blando que quedó alojada en el hueso (fig. 12). Debido a la cinemática involucrada en el mecanismo de los arpones (entrada, retención, rotación dentro de la presa y posterior extracción), no se descarta que el impacto y rotación conjunta de la punta dentro del cuerpo del animal generen, dependiendo de la superficie (¿hueso?, ¿rocas del ambiente?) e intensidad de la acción, huellas transversales aisladas en el extremo apical. Siguiendo el trabajo de Arndt y Newcomer (1986), se puede suponer que estas huellas sean producto de la compresión del material óseo ante el impacto con una superficie más dura.

En el sector *mesial* no se registraron estrías de uso sino simplemente el redondeado de la superficie. Las estrías de raspado de cuarcita (ver el acápite *Análisis de la estructura de rastros microscópicos*) presentan las cúspides redondeadas. Esto puede en sí mismo ser indicador de la utilización de los cabezales. Como se mencionó, excepto una punta, las piezas experimentales empleadas en tareas de impacto también registraron como única modificación el redondeado de la superficie, incluyendo las huellas de manufactura. Además, en las *preformas* de arpón, las estrías de raspado con cuarcita presentan bordes netos, sin alteración (ver Buc y Pérez Jimeno 2010; Buc 2010c). Como señala LeMoine (1991), la actividad repetida en un medio lubricado como el acuático puede generar el alisado de las superficies en el material óseo. La ausencia de estrías que den cuenta del uso no es evidencia de ausencia de utilización, ya que existen casos donde se preservan rastros debajo de la perforación de la cara superior.

Éstos se registran en el 70% de las piezas y están caracterizados por estrías superficiales dispuestas en sentido transversal, un patrón que fue denominado B (fig. 17). Aunque en las experiencias realizadas con arpones no

fue registrado ningún micro-rastro de este tipo, si se considera el mecanismo del cabezal, entiendo que este patrón podría ser producto del pivotar de la sogá de sujeción de la punta cuando es exigida por los movimientos de la presa. Además, la disposición de dichas estrías es similar a la presentada por Tankersley (1994) para el mango de las puntas de obsidiana (ver fig. 23d).³ Por ello, pienso que la ausencia de estas estrías en los arpones experimentales posiblemente se deba a la materia prima utilizada —el asta de *Cervus elaphus* es más dura que las de *B. dichotomus* u *O. bezoarticus*, identificadas arqueológicamente— y/o la frecuencia de uso. Esto podría ser un factor importante ya que, teniendo en cuenta las variaciones en el LM que presentan los arpones arqueológicos (tabla 6), los mismos habrían recorrido una larga vida útil. En comparación con la base de datos actual, la morfología de las estrías del patrón B es similar a la de las documentadas experimentalmente en el trabajo de vegetales (fig. 17d).

Si bien las crónicas locales hacen referencia a la presencia de «correas» de sujeción del arpón, no especifican el material del cual están hechas (Fontana [1881] 1977: fig. 7; Paucke 1944: 166). Es interesante señalar, además, la semejanza en la morfología y disposición de las estrías documentadas en las piezas arqueológicas con las que registró D'Errico (1993: 182) como producto de la acción de un cordel vegetal sobre hueso. Asimismo, en dos piezas (LBII28, LBII46) se registraron estrías con esta disposición y morfología general, pero más anchas, que implicarían la utilización de otro material (fig. 17b; ver Buc 2010c). De todos modos, la identificación del modo de acción y el material no es concluyente ya que

³ El análisis de los materiales líticos y óseos requiere de una aproximación particular por las diferencias en la materia prima (Buc y Silvestre 2006), por lo que no se pretende hacer aquí una extrapolación lineal. Sin embargo, la disposición y localización de las estrías están determinadas por la actividad realizada y, por lo tanto, se pueden postular ciertos paralelos que ayuden a comprender las huellas observadas en las piezas arqueológicas.

Tabla 6. Puntas de arpón: estructura métrica y física. En adelante: LM = largo máximo, AM = ancho máximo, EM = espesor máximo, LA = largo ápice, AA = ancho ápice, EA = espesor ápice, DB = diámetro basal, X = media, s = desvío estándar, cv = coeficiente de variación; todas las medidas están expresadas en mm.

Pieza	LM	AM	EM	LA	AA	EA	DB	Hueso-soporte
A41	41	18	13		14	SD	10	ASTA
LBII25	80	13	11	58	11	5	8	ASTA
LBII 28	75	15	13	50	12	5	10	ASTA
LBII43	100	16	13	81	13	4	11	ASTA
LBII45	100	16	14	83	15	4	10	ASTA
LBII46	83	15	13	64	13	5	12	ASTA
LBI8	75	17	20	49	16	5	10	ASTA
G16	69	16	14	62	14	6	9	ASTA
s	18,8	1,5	2,6	13,6	1,6	0,7	1,2	
X	77,9	15,8	13,9	63,9	13,5	4,9	10,0	
cv	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	

para ello será necesario replicar experimentalmente la misma actividad con diversos materiales.

Puntas ahuecadas

Las puntas ahuecadas se registran en todos los sitios analizados excepto La Bellaca I (ver tabla 2). La amplia distribución incluye los trabajados por otros autores en los BRM —Lothrop (1932); ver Buc (2010c) para la representación fuera de este sector—. Todas las piezas tienen el ápice aguzado, de contorno simétrico y el extremo basal ahuecado. Pueden ser de sección cóncavo-convexa o circular (fig. 4; tabla 8).

En cuanto a su estructura física, preferentemente se utilizó asta y *metapodio* de *O. bezoarticus* como hueso-soporte. Se nota que, según el caso, varía la mencionada sección: mientras las puntas hechas en asta tienen secciones circulares, las de hueso (mayormente *metapodio*) son de sección cóncavo-convexa (ver tabla 8).

Las piezas muestran una estructura variable en LM y LA, y no se puede descartar que sea producto de la reactivación de los instrumentos. Los valores de los anchos (AM-AA) y espesores (EM-EA) son relativamente homogéneos. El EM mantiene una media de 10 mm, lo cual se alinea con los valores óptimos para puntas de proyectil ya discutidos (cf. Guthrie 1983). El DB también, siendo el valor medio (X) igual al de los arpones (10,6 mm) pero con un desvío estándar (s) relativamente más importante (2,1 mm en este caso). Pensando en la hipótesis funcional de cabezales de armas, este valor se asocia a

astiles relativamente pesados (puntas fijas), de acuerdo con los presentados por Ratto (2003). A nivel microscópico, se registraron dos patrones de rasgos que corresponden a modos de acción diferentes y, de los cuales, sólo uno podría vincularse a dicha hipótesis.

Este es el patrón que denominé E (fig. 18, tabla 9, marcado en gris) y que se definió por presentar el extremo apical redondeado con una micro-topografía generalmente heterogénea, sin rastros que puedan atribuirse al uso en el resto de la pieza. Las huellas de manufactura son de cúspides netas o levemente redondeadas, lo que, como se mencionó en el caso de los arpones, podría sugerir que la superficie fue modificada luego de darle forma pero por un material poco abrasivo —¿tejido blando en medio lubricado?—. Solamente en tres puntas se registraron estrías del mencionado Patrón A (A44, G15, Gz9). Tal como se discutió anteriormente, en el impacto de las puntas contra una superficie relativamente dura (como el hueso), se espera que se generen huellas en el extremo apical. Sin embargo, las estrías aparecen sólo en puntas ahuecadas de sección circular (ver tablas 8 y 9), dos de ellas realizadas sobre asta (A44, G14). Es posible que, al igual que sucede en los cabezales de arpón, esta sección reciba por completo la energía del impacto, situación que, sumada a la plasticidad del asta, lleve al repliegue de las fibras óseas (cf. Arndt y Newcomer 1986; ver también *Puntas de arpón y Bipuntas*). En el caso de las puntas de sección cóncavo-convexa, la energía del impacto se distribuye hacia la cara cóncava y esto, junto a la mayor resistencia del *metapodio*, disminuiría la probabilidad de

Tabla 7. Puntas de arpón. Síntesis de rastros microscópicos.

Pieza	Rastros de uso			Ápice				Perforación superior			
	EXTREMO APICAL	SECTOR MESIAL	PERFORACIÓN SUPERIOR	Actividad	Certeza	Material	Certeza	Actividad	Certeza	Material	Certeza
A41	Sin datos*	sin datos*	Patrón B	sin datos				suspensión	++	vegetal	++
G16	Patrón A	Microtopografía heterogénea, microrelieve irregular.	Patrón B	impacto	+	indet. (duro)	+	suspensión	++	vegetal	++
LBI 8	Sin estrías	Sin estrías	Patrón B	indet.		indet. (duro)		suspensión	++	vegetal	++
LBII 25	Sin estrías	Microtopografía y microrelieve homogéneos	Sin estrías	sin rastros de uso				sin rastros de uso			
LBII 28	Sin estrías	Sin estrías	Patrón B de estrías anchas	sin rastros de uso				suspensión	+	indet.	
LBII 43	Sin estrías	Sin estrías	Sin estrías	indet.		indet.		sin rastros de uso			
LBII 45	Patrón A	Sin estrías	Patrón B	impacto	+	indet. (duro)	+	suspensión	++	vegetal	++
LBII 46	Patrón A	Microtopografía heterogénea, microrelieve irregular.	Patrón B de estrías anchas	impacto	+	indet.		suspensión	++	vegetal	++

Patrón A: estrías transversales aisladas, cortas y profundas. Patrón B: estrías transversales, agrupadas y paralelas, de fondo liso, superficiales y angostas. Patrón C: estrías similares a las de raspado de cuarcita pero angostas. En adelante: + probable, ++ muy probable, +++ seguro.

que se generen huellas en el extremo apical. Aunque, teniendo en cuenta los rastros de la punta experimental mencionada, no las elimina por completo.

El segundo patrón (tabla 9) se caracteriza por presentar, tanto en el ápice como en el sector *mesial*, una serie de estrías angostas, de fondo liso, superficiales, agrupadas, dispuestas de manera transversal u oblicua al eje y concentradas fundamentalmente en los laterales. De acuerdo con la base experimental, este patrón se asocia a una actividad de perforación y horadación. En la mayoría de los casos, la morfología y disposición de las estrías es similar a la registrada en el trabajo de pieles (fig. 19). En una pieza (LBII23), este mismo patrón se distribuye por toda la superficie, por lo que podría ser producto de

las técnicas de manufactura —¿pulido con pieles?; para una discusión sobre este punto ver Buc (2010c)—. En dos piezas se registran, además, estrías de fondo liso que se disponen de manera paralela, por lo cual se vincula al trabajo de vegetales.

En vista de estos resultados, traigo a colación que tanto el asta como el *metapodio* de cérvido tienen propiedades mecánicas que los hacen aptos para el modo de acción identificado de perforación, pero también para el de impacto. El asta, como se mencionó, es un material relativamente flexible, ideal para actividades que implican cierta exigencia mecánica (cf. Guthrie 1983; Knecht 1997) como el impacto propulsado o con una empuñadura, como en un cabezal de lanza. Los *metapodios*, por su parte, presentarían altos módulos de elasticidad y resistencia (cf. Scheinsohn y Ferretti 1995), lo que los hace más quebradizos para dicha tarea, pero, en cambio, son apropiados para tareas de presión como sería, en este caso, la perforación de materiales blandos.

Por lo tanto, tres opciones (no excluyentes) son posibles para explicar las diferencias funcionales en el interior del mismo GM-F. La primera implica la utilización arbitraria de las puntas como cabezales o perforadores. Si bien el hueco basal, rasgo que define al GM-F, es crítico en la hipótesis de cabezales de armas y no es relevante en la utilización de las piezas como perforadores, tampoco lo impide. La segunda alternativa es el reciclado. Teniendo en cuenta que la actividad de perforación es más abrasiva que la de impacto, y que los punzones (ver más abajo) están hechos también de *metapodios* de cérvidos, aquellos pudieron ser reconvertidos en puntas

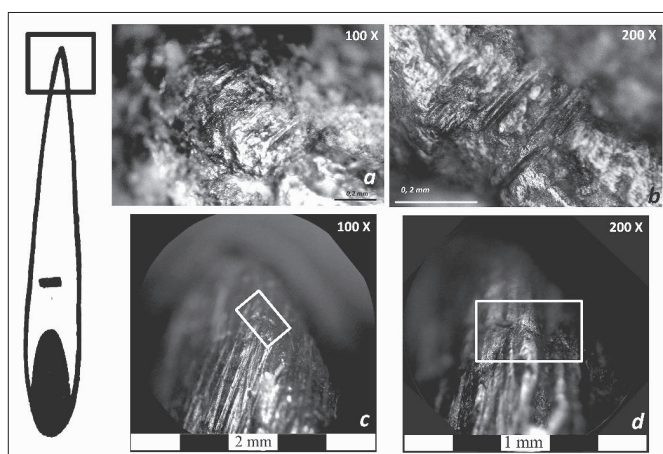


Fig. 16. Extremos apicales de puntas de arpón, patrón A: a) LBII 45; b) G16; c-d) punta experimental utilizada en actividades de impacto, detalle de estría transversal.

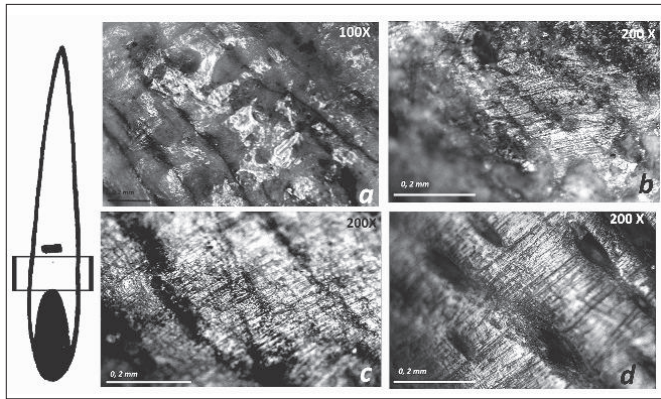


Fig. 17. a) LBI28, patrón B de estrías anchas; b) G16, patrón B; c) LBI 8, patrón B; d) pieza experimental utilizada en alisado de vegetal, estrías transversales, agrupadas y paralelas, de fondo liso, superficiales y angostas, micro-relieve de elevaciones combadas y rugosas.

ahuecadas a partir del aserrado de los cóndilos. En ese caso, el patrón de perforación y horadación correspondería a un momento previo en la vida útil del instrumento (punzón) que no fue modificado por la actividad posterior (¿de impacto?). La tercera hipótesis implica una función diferencial del mismo GM-F por sitio. Si bien, como se aprecia en la tabla 9, en Anahí existen las dos funcionalidades actuando en el mismo GM-F, a favor de esta idea, el patrón de perforación y horadación es el único identificado en todas las puntas ahuecadas de La Bellaca II.

Puntas planas con pedúnculo

Este tipo de puntas está representado por pocos especímenes en los BRM, encontrándose sólo dos piezas en la muestra analizada: una entera (LBII129) en La Bellaca II y otra fracturada en Anahí (A69; Buc y Loponte 2007; Buc 2010c; ver tabla 2). En el sitio Sarandí, también en los BRM (Lothrop 1932), se recuperó una punta con este mismo diseño —ver Buc (2010c) para detalles sobre la distribución en otras áreas de la cuenca.

Las piezas en cuestión tienen sección plana, contorno simétrico, pedúnculo basal y aletas angulares. Aunque no se puede precisar la identificación anatómica y taxonómica, en ambas piezas se utilizó como soporte un hueso largo de mamífero (tabla 10).

A pesar de que la muestra es pequeña, es interesante notar la homogeneidad que ambas piezas guardan en el AM y EM. Por otra parte, si bien el espesor de 3 mm resulta muy delgado de acuerdo con los 10 mm presentados por Guthrie (1983) como óptimo para puntas de proyectil óseas, no se puede concluir que las puntas planas no afronten los requisitos mecánicos de las puntas de proyectil. Dicha particularidad habría sido superada por un diseño que resalta la agudeza de las aristas y que permite

que las puntas actúen por corte, de manera más similar a un cabezal lítico, y no por impacto, particularidad que le atribuye la plasticidad ósea y para lo cual sí se requiere el espesor citado de Guthrie (1983; ver también Loponte 2008). Además, el AP en ambos casos es de 5 mm, lo cual concuerda, dentro del modelo de Ratto, con la estructura métrica de las puntas de flecha asociada a astiles livianos (Ratto 2003).

A nivel microscópico, si bien en los cuerpos de las piezas sólo se observan huellas de manufactura, en el pedúnculo de una de ellas (A69) y en la aleta de la otra (LBII 129), se registró el patrón denominado B en el caso de la perforación externa de los arpones (fig. 20; ver *puntas de arpón* en esta sección). Como ya se discutió, estas estrías tienen la misma distribución que las documentadas por Tankersley (1994) en puntas de obsidiana y que fueron atribuidas al mango (ver fig. 23d). En cuanto a la base de referencia, la morfología es similar a la resultante del alisado de las superficies con vegetales, lo que podría indicar la utilización de cordeles vegetales en el mango de las puntas pedunculadas (fig. 17d).

Punta plana con epífisis

De los sitios bajo estudio, un solo instrumento de este tipo forma parte de la colección del sitio La Bellaca II (fig. 6; ver tabla 2). Piezas de este diseño son ilustradas para otros sitios de los BRM recuperados por Torres (1911; ver Bonomo *et al.* 2009, y Buc 2010c para una discusión sobre otros sectores de la cuenca).

La pieza aquí analizada tiene una extremidad activa en punta, contorno simétrico y sección bi-plana. En la base del instrumento se conserva la epífisis del hueso, lo que permite establecer que está hecho a partir de cúbito de *B. dichotomus*. La punta tiene un LM de 210 mm, AM de 26,6 mm, EM de 15 mm y EA de 3,9 mm. Su gran tamaño impidió que fuera analizada en los dispositivos microscópicos utilizados.

Bipuntas

En los sitios analizados, las *bipuntas* se encuentran restringidas a la colección de La Bellaca II (ver tabla 2). Sin embargo, en los BRM fueron recuperadas en el sitio El Cerrillo excavado por Lothrop (1932; ver Buc 2010c para una discusión sobre otros sectores de la cuenca). La mayoría presenta diferencias morfológicas entre uno y otro extremo (hay dos excepciones —LBII61, LBII59— donde no se pudo establecer ninguna). Como estrategia analítica denominé «ápice» al extremo en punta, termoalterado o no lascado; «base» al opuesto que suele estar lascado o ser cuadrangular; y «sector mesial» a la porción comprendida entre uno y otro.

Tabla 8. Puntas ahuecadas: estructura métrica y física.

PIEZA	Sección	LM	LA	AM	AA	EM	EA	DB	H. SOPORTE
A35	cv-cvx	145	22	21	13	15	5	12	Metapodio O. Bezoarticus
A36	cv-cvx	124	63	18	14	13	2	11	Metapodio O. Bezoarticus
A38	cv-cvx	56	11	19	8	10	3	10	indeterminado
A40	cv-cvx	61	40	21	15	12	2	6	Radio O. bezoarticus
A44	c	72	42	19	10	7	5	7	asta
A47	cv-cvx	52	21	16	8	8	2	11	indeterminado
A 49	c	66	49	20	14	12	5	12	asta
A50	c	72	54	13	11	11	5	7	indeterminado
A102	cv-cvx	54	24	19	17	6	3	11	indeterminado
G 15	c	74	51	16	11	9	3	11	indeterminado
Gz12	cv-cvx	90	42	20	6	11	3	10	Metapodio O. Bezoarticus
G18	cv-cvx	75	50	20	16	13	4	10	Metapodio O. Bezoarticus
Gz9	c	64	64	17	4	8	4	10	metapodio cérvido
LV8	c	90	64	11	11	9	4		asta
LBII 4	cv-cvx	77	29	14	10	10	2	fracturada	hueso indet. Mammalia
LBII23	cv-cvx	72	28	17	10	8	3	12	indeterminado
LBII40	cv-cvx	140	37	19	10	10	4	11	Metapodio O. Bezoarticus
LBII41	c	119	88	22	4	14	4	15	asta
LBII42	cv-cvx	126	56	17	7	10	2	12	Metapodio O. Bezoarticus
LBII44	cv-cvx	150	64	20	13	10	1	12	Metapodio O. Bezoarticus
	s	32,4	19,0	2,9	3,7	2,4	1,2	2,1	
	X	89,0	45,0	18,0	10,6	10,3	3,3	10,6	
	cv	0,4	0,4	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2	

Dado que la mayor parte de las *bipuntas* tienen un alto grado de manufactura, no fue posible en todos los casos identificar el elemento utilizado como soporte. La mayoría está hecha a partir de hueso de mamífero, correspondiendo posiblemente a *O. bezoarticus* y/o *B. dichotomus* de acuerdo con el tamaño del hueso y la estructura del registro arqueo-faunístico del sitio, pero también se identificaron *bipuntas* hechas en asta (tabla 11).

En la tabla 11 se presenta la estructura métrica de las *bipuntas*. Por un lado, se nota que existe variabilidad en el LM; por otro, que esto conlleva diferencias de escala, siendo en las *bipuntas* más lar-

gas todos los valores superiores con respecto a las más cortas. Como el espesor es una variable crucial para discutir la capacidad de penetración y la resistencia de los cabezales óseos, debo mencionar que en todos los casos el EM es levemente menor a los parámetros de proyectiles considerados por Guthrie, siendo de alrededor de 10

Fig. 18. Puntas ahuecadas, patrón E: a) A44, patrón A; b) A44, estrías de manufactura de cúspides redondeadas; c) A38, estrías de manufactura sin rastros de uso; d) A38, sin rastros de uso.

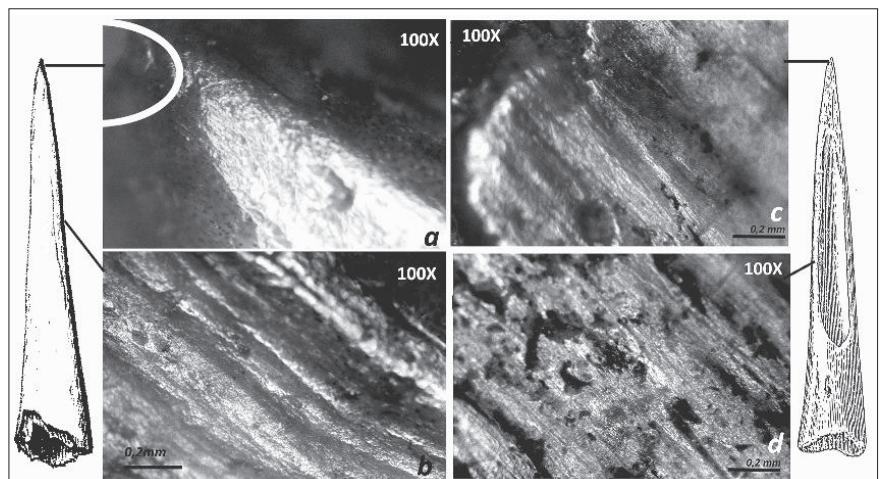


Tabla 9. Puntas ahuecadas. Estructura de rastros microscópicos.

Pieza	EXTREMO APICAL. Estrías	SECTOR MESIAL			Actividad	Certeza	Material	Certeza
		Micro-relieve (200X)	Estrías distribución	estrías morfología				
A35	sin datos*	Regular, elevaciones combadas lisas	Sin estrías		sin rastros de uso			
A36	Transversales y paralelas. Angostas, profundas, fondo liso.	homogéneo, elevaciones combadas rugosas	Transversales y paralelas.	Angostas, profundas, fondo liso.	perforación	+++	piel/ vegetal	+
A38	Sin estrías	Sin modificación	Sin estrías		indet.			
A40	Sin estrías	Sin modificación	Sin estrías		sin rastros de uso			
A44	Patrón A	Homogéneo	Sin estrías		impacto	+	indet.	
A47	Sin estrías	homogéneo, elevaciones combadas	Sin estrías		indet.			
A49	Sin estrías	Irregular, elevaciones combadas y rugosas	Sin estrías		sin rastros de uso			
A50	Sin estrías	Regular, elevaciones combadas y rugosas	Sin estrías		indet.			
A102	sin datos*	homogéneo, elevaciones combadas y lisas	Sin estrías		indet.			
G14	Multidireccionales Cortas, anchas y profundas	Irregular	Sin estrías		indet.			
G15	Patrón A	Homogéneo, elevaciones combadas	Sin estrías		impacto	+	indet.	
Gz9	Patrón A	Irregular	Sin estrías		impacto	+	indet.	
LBII 4	Sin estrías	Elevaciones combadas y lisas	Transversales y aisladas.	Angostas, profundas y de fondo liso.	perforación	+	piel	+
LBII 23	Transversales/oblicuas. Profundas y de fondo liso	Regular, elevaciones combadas y rugosas.	Transversales y entrecruzadas. Profundas y de fondo liso		manufactura	+	piel	+++
LBII 40	alteración postdeposicional	Regular, elevaciones combadas y lisas	Transversales y entrecruzadas.	Largas, angostas, fondo liso.	perforación	+++	piel	++
LBII 41	Transversal y paralela. Cortas, angostas y superficiales	Homogénea	Transversal y paralela.	Cortas, angostas, superficiales	perforación	+++	vegetal	+++
LBII 42	Sin estrías	homogénea, elevaciones combadas y rugosas	Transversales y entrecruzadas.	angostas, profundas, fondo liso	perforación	+++	piel	+++
LBII 44	Sin estrías	Regular, elevaciones combadas y rugosas	Transversales y entrecruzadas.	angostas, profundas, fondo liso	perforación	+++	piel	+++
LV8	Transversal y paralela. Cortas, angostas y superficiales	Homogéneo, elevaciones combadas	Transversal y entrecruzadas.	Cortas, angostas, fondo liso.	perforación	+++	piel	+

Patrón A: estrías transversales, aisladas, paralelas, cortas y profundas. Patrón E: sin rastros de utilización o sólo Patrón A en el ápice.

mm (cf. Guthrie 1983), sin embargo, es mayor de 4 mm, el umbral señalado por Camps-Fabrer para definir las como azagayas (Camps-Fabrer 1966).

Como se aprecia en la tabla 3, las hipótesis funcionales principales de este GM-F son tres: que las *bipuntas* funcionaron como 1) anzuelos, 2) intermediarios y 3) cabezales de armas en sentido amplio (incluyendo arpones, punta de flecha y de lanza fija) o anzuelos compuestos (ver arriba). Para explorar estas ideas, en la figura 21 se ejemplifican las expectativas de patrones microscópicos (ver también Buc 2010a).

A) Si se tratase de anzuelos, estarían sujetas a una línea en el sector *mesial*. Por ello, se espera un patrón similar en el ápice y la base diferente al sector *mesial* donde los rastros de uso serían bien definidos (fig. 21a).

B) En el caso de los intermediarios hay que considerar dos opciones. Si la punta fue sujeta de manera doble (fig. 21b1), se espera el mismo patrón en todos los sectores, encontrando diferencias sólo entre la cara inferior (en contacto con el cabezal) y la superior (en contacto con la cuerda de sujeción). Si el encaje, en cambio, implicó solamente uno de los dos extremos, se esperan patrones diferentes en el ápice (inactivo) y la base (mango), también con diferencias entre la cara inferior y superior (fig. 21b2).

C) Los distintos cabezales de armas (puntas de flecha, de lanza fija y de arpones) y los anzuelos compuestos comparten el mismo principio mecánico: mientras la base está enmangada, el ápice se comporta como extremidad activa. Esto generaría tres patrones de rasgos diferentes:

Tabla 10. Puntas planas con pedúnculo. Estructura métrica y física. AP = ancho pedúnculo.

Pieza	LM	EM = EA	AM	AP	Hueso-soporte
LBII 124	98	3	20	5	Hueso Mammalia
A69	fracturada	2,5	17	5	Hueso Mammalia

uno en cada extremo y otro en el sector *mesial* (fig. 21c). Los resultados del análisis microscópico apoyan esta última opción. La mayoría de las *bipuntas* presentan, en concordancia con la división morfológica, un patrón de rasgos característico en cada sector (tabla 12).

En el ápice, el 50% de la muestra presenta estrías del patrón A (fig. 22) que, de acuerdo con lo ya discutido, podrían responder a una actividad de impacto (tabla 12). En la porción *mesial*, en todas las piezas se registran huellas de manufactura sin señales de modificación o donde sólo se observan sus cúspides redondeadas. En virtud de ello, concluyo que éste no fue el sector activo y, en cambio, el redondeado de las huellas de manufactura sería producto de procesos que sucedieron en el ápice o en la base. En este último sector, en cinco casos se registran estrías que podrían ser de utilización (tabla 12; fig. 23), cuatro de los cuales tienen las características del patrón B (la quinta pieza es la A61, ver más abajo). Éste es el mismo que registré debajo de la perforación externa de las puntas de arpones, y en las aletas y pedúnculos de las puntas planas pedunculadas (ver apartados correspondientes) y, como mencioné, por la ubicación y restricción de las huellas en la base de las *bipuntas*, es muy probable que resulten de la utilización de este sector como mango.

Finalmente, la pieza LBII 61, muestra los patrones A y B en la base y ápice, respectivamente. Dado que la definición morfológica en dicha pieza fue arbitraria, no creo que ésta conforme una excepción al GM-F de las *bipuntas* sino que la orientación de la pieza fue invertida.

Si bien la estructura microscópica apoya la hipótesis general de cabezales de armas o anzuelos completos, el

perfil recto, la alteración térmica de los ápices, el espesor medio, el engrosamiento *mesial* y la extremidad basal son compatibles con los de puntas de proyectil en particular (ver Buc 2010a, 2010c para una discusión extensa). Además, los valores del AM y el peso, así como su variación del LM, sostienen la idea general de Loponte (2008), quien sugirió que las *bipuntas* más robustas y largas, hechas generalmente en asta, serían puntas de lanza; mientras que las más pequeñas, hechas en hueso, cumplen con los requisitos de los sistemas de arco y flecha. Es necesario aclarar, sin embargo, que esto es una tendencia pero que tiene excepciones. Por ejemplo, la pieza LBII52 está hecha sobre hueso pero su estructura métrica es semejante a la de las *bipuntas* de asta (tabla 11).

Más allá de esta discusión, las *bipuntas* bien pudieron ser cabezales intercambiables: dada la alta disposición de materia prima y los bajos costos de manufactura, estas piezas habrían sido una solución de bajo costo para ambos sistemas de armas (Loponte 2008).

Puntas rectangulares plano-convexas

En los sitios analizados se recuperó una sola punta de este tipo en Guazunambí (tabla 2; fig. 5b; ver Buc 2010c para otras áreas de la cuenca del Paraná). El instrumento es de sección plano-convexa y presenta en el sector basal una serie de incisiones paralelas y transversales al eje. La pieza está hecha sobre *metapodio* de cérvido, posiblemente *O. bezoarticus* o *B. dichotomus*. En cuanto a su estructura métrica, tiene un LM de 121 mm, AM de 15 mm, EM de 5 mm y EA de 3 mm. Retomando el modelo

de Ratto (2003), por su estructura morfológica esta punta tiene una aerodinámica imperfecta dada la alta superficie de contacto y, por

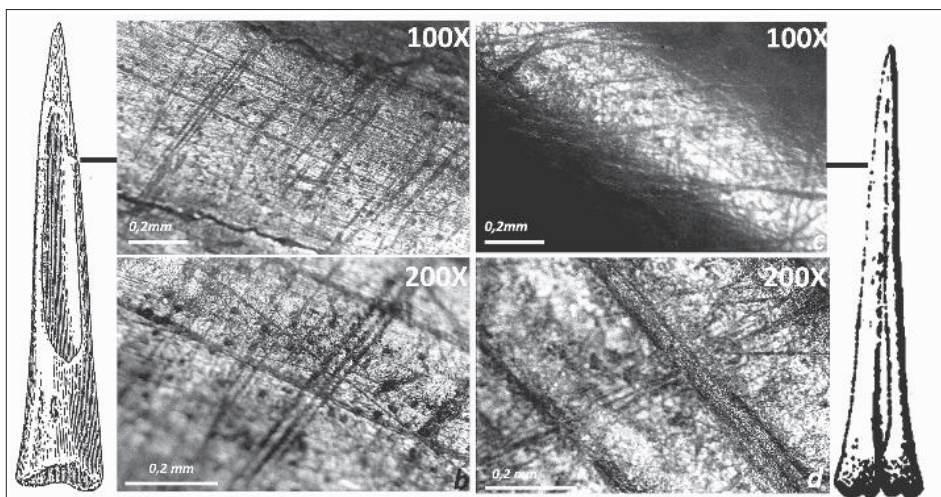


Fig. 19. Patrón de perforar y horadar pieles: a-b) LBII42, sector *mesial*, estrías transversales, entrecruzadas, angostas y profundas de fondo liso, micro-relieve de elevaciones combadas y rugosas; c-d) rasgos producidos experimentalmente en la perforación de pieles: estrías transversales, entrecruzadas, angostas y profundas de fondo liso, micro-relieve de elevaciones combadas y rugosas.

Tabla 11. *Bipuntas*: estructura métrica y física. EB = espesor base.

Pieza	LM	AM	EA	EM	EB	Hueso-Soporte
LB5	67	12	4	6	3,2	Hueso indet.
LB6	101	15	6	9,7	4	Asta
LB7	70	11,6	5	7	4,6	Indeterminado
LB28	99	14	4	9	6	Asta
LB30	74	12	5,4	7	4,6	Asta
LB36	54,3	7,7	3	3	2,5	Indeterminado
LB52	78	11	4	5	5	Hueso indet.
LB54	64,4	9,4	4,6	5,8	3	Hueso indet.
LB59	42,5	9,2	2	4,3	2,6	Hueso indet.
LB61	44,1	9,5	2	4	3	Metapodio cérvido
X	69,4	11,1	4,0	6,1	3,9	
s	20,0	2,3	1,3	2,1	1,2	
cv	3,5	4,9	3,0	2,8	3,3	

el AM se combinaría con un astil pesado. Sin embargo, la punta pesa 8 g, lo que resulta liviano para ser un cabezal de lanza en mano, de modo que no descarto que la misma haya tenido un tamaño mayor y sea una pieza reciclada. De hecho, Bonomo *et al.* (2009: fig. 9a) ilustran una pieza del sitio Los Tigres que tiene la misma morfología en el extremo apical y presenta el mismo patrón de incisiones en el sector basal que la punta de Guzunambí, pero en vez de tener el canal medular abierto, finaliza en un cilindro ahuecado. En este caso, sería una punta ahuecada de acuerdo con el sistema de clasificación aquí utilizado. Lamentablemente, más precisiones no pudieron realizarse a partir del análisis microscópico, dado que la superficie de la piedra está fuertemente alterada.

Puntas cóncavo-convexas

En los sitios analizados, sólo se recuperó una pieza de este GM-F en La Bellaca II (ver tabla 2). Los autores clásicos del área (Lothrop 1932; Torres 1911) tampoco presentaron en sus

trabajos puntas de este tipo. La pieza en cuestión tiene ápice en punta, contorno simétrico y sección cóncavo-convexa y, en el sector basal, presenta un patrón decorativo de cruces incisas.

El hueso-soporte utilizado corresponde a un *metapodio* de *O. bezoarticus* aserrado en su extremidad distal. La pieza tiene un LM de 104,5 mm, AM de 18mm, EM de 8 mm y EA de 3 mm. Si observamos los valores de la tabla 6, notamos que la estructura métrica de esta pieza se ajusta a la media de las puntas ahuecadas. Por lo cual, teniendo en cuenta que uno y otro GM-F se diferencian

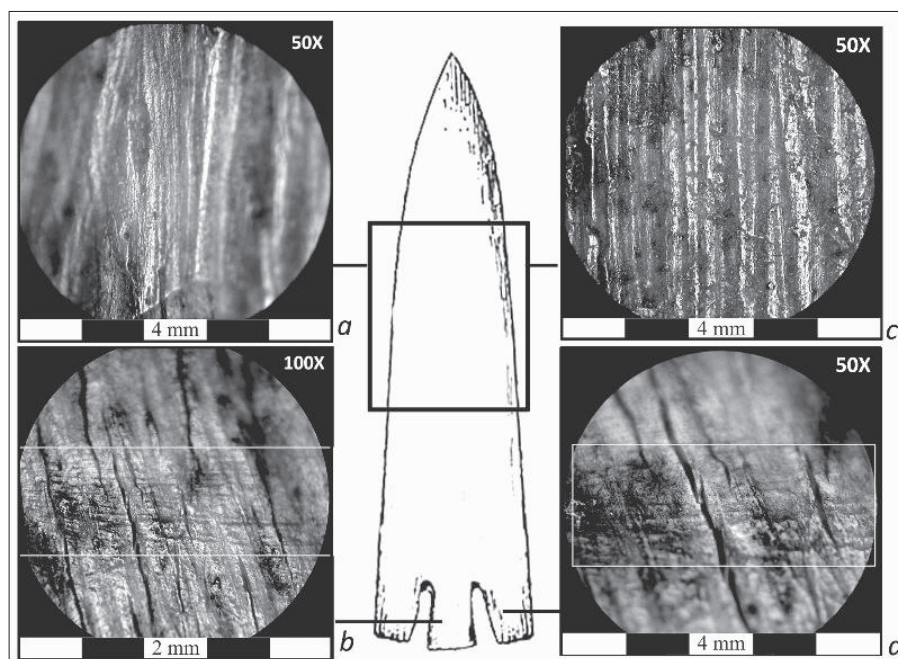


Fig. 20. Puntas planas con pedúnculo, estructura de rastros microscópicos: a) A69: huellas de raspado con cuarcita; b) A69, patrón B; c) LBII 124: huellas de raspado con cuarcita; d) LBII 124, patrón B.

Tabla 12. *Bipuntas*: síntesis-estructura de rastros microscópicos.

Pieza	ÁPICE			SECTOR MESIAL		BASE		
	Rastros de uso	Actividad	Certeza	Rastros de uso	Actividad	Rastros de uso	Actividad	Certeza
LBII 5	Sin estrías	Sin rastros de uso		Sin estrías	Sin rastros de uso	Sin estrías	Sin rastros de uso	
LBII 6	Transversales y paralelas. Cortas, angostas, profundas y de fondo liso.	Indeterminada		Sin estrías	Sin rastros de uso	Sin estrías	Sin rastros de uso	
LBII 28	Patrón A	Impacto	+	Sin estrías	Sin rastros de uso	Patrón B	Enmangar	+
LBII 30	Sin estrías	Sin rastros de uso		Sin estrías	Sin rastros de uso	Patrón B	Enmangar	+
LBII 36	Patrón A	Impacto	+	Sin estrías	Sin rastros de uso	Sin estrías	Sin rastros de uso	
LBII 52	Patrón A	Impacto	+	Sin estrías	Sin rastros de uso	Patrón B	Enmangar	+
LBII 54	Patrón A	Impacto	+	Sin estrías	Sin rastros de uso	Sin estrías	Sin rastros de uso	
LBII 59	Sin estrías	Sin rastros de uso		Sin estrías	Sin rastros de uso	Patrón B	Enmangar	+
LBII 61	Patrón B	Enmangar	+	Sin estrías	Sin rastros de uso	Patrón A	Impacto	+

Patrón A: estrías transversales aisladas, cortas y profundas. Patrón B: estrías transversales, agrupadas y paralelas, de fondo liso, superficiales y angostas.

únicamente en la completitud del tejido óseo en la cara inferior, igual que en el caso anterior, debemos considerar la posibilidad de que esta pieza sea una punta ahuecada fracturada y, posiblemente, también reciclada. De hecho, esto no se contradice con el patrón microscópico que se compone sólo de estrías de raspado con cuarcita, sin alteración de uso posterior. Como vimos, una gran cantidad de puntas ahuecadas mostraron este patrón microscópico, que podría vincularse con actividades de impacto.

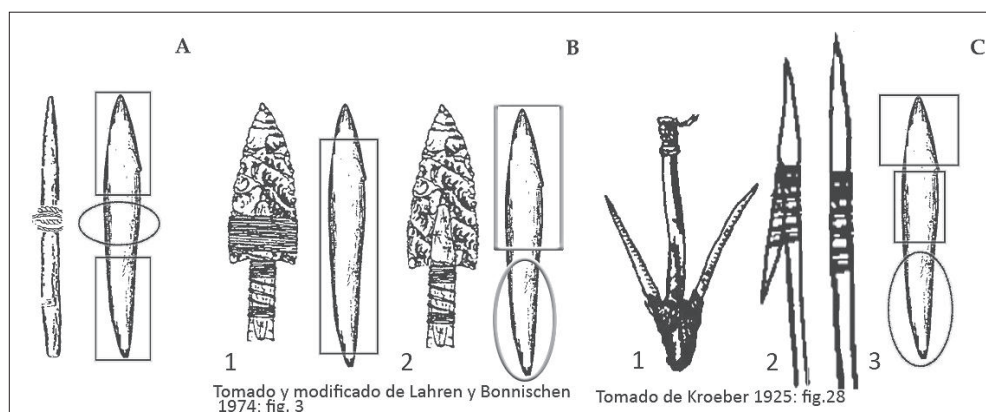
Punzones

Los punzones fueron recuperados en todos los sitios aquí analizados excepto en Guazunambí y Las Vizcacheras (ver tabla 2). Este GM-F se registra también en sitios

trabajados por otros autores en los BRM (Lothrop 1932; Torres 1911; ver Buc 2010c para detalles sobre otros sectores del Paraná). Los punzones son de contorno simétrico, sección circular en el ápice y cóncavo-convexa en el sector *mesial*, y conservan las epífisis en la base.

Si observamos la tabla 13, notamos una fuerte estandarización en la elección del hueso-soporte: el 90% de los punzones están confeccionados sobre *metapodio* distal de cérvido; sólo en uno (LBII87) se utilizó hueso de ave como soporte (fig. 8e). Entre los cérvidos, se emplearon huesos de individuos adultos de *O. bezoarticus* y jóvenes de *B. dichotomus* (de epífisis no fusionada; v. g. fig. 8a), lo que permitió mantener la estructura métrica estable (ver abajo). Como se mencionó, este hueso-soporte tiene un alto módulo de elasticidad que lo hace resistente, ideal para actividades de perforación que no implican grandes tensiones (cf. Scheinsohn y Ferretti 1995).

Las piezas muestran una gran variabilidad en LM y LA



Las piezas muestran una gran variabilidad en LM y LA

Fig. 21. *Bipuntas*, expectativas de patrones microscópicos de acuerdo con las hipótesis funcionales: A) anzuelo; B) intermediario doble (1), simple (2); C) anzuelo compuesto (1), arpón (2), punta de proyectil o lanza fija (3).

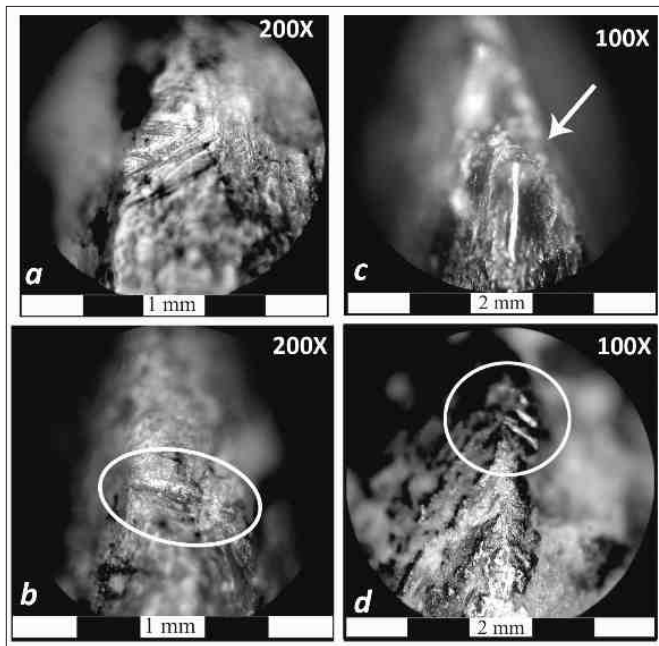


Fig. 22. *Bipuntas*, extremos apicales, patrón A: a) LBII52, b) LBII54, c) LBII36, d) LBII28.

que puede estar vinculada con la reactivación de los artefactos. Las variables de AM, AA, EM y EA, por el contrario, presentan una fuerte estandarización que se vincula con la mencionada selección del hueso-soporte. De hecho, la única pieza que se encuentra fuera del rango métrico promedio es la confeccionada a partir de un hueso de ave (tabla 13).

Las hipótesis funcionales incluían las actividades de perforación de pieles y trabajo de cestería (ver tabla 3). Excepto dos piezas que no presentan rastros de modificación, el resto muestra un mismo patrón microscópico general que permite asociarlas a la perforación, con mayor o menor seguridad, de pieles (fig. 24; tabla 14). Sin embargo, teniendo en cuenta que el desgaste se produce por la acumulación del uso de las piezas, no desestimo que haya existido una utilización menos intensa de las piezas arqueológicas sobre vegetales u otro material que no haya dejado improntas.

Leznas

En los sitios presentados, las leznas forman parte de los conjuntos de Garín, La Bellaca I y La Bellaca II (tabla 2). Entre las publicaciones de otros autores de los BRM, también aparecen en las ilustraciones de Lothrop (1932; ver Buc 2010c para una discusión sobre otros sitios de la cuenca).

Son piezas de extremidad activa en punta, contorno simétrico, sección circular y base fracturada (fig. 8f) o que conserva la epífisis (fig. 8g). En este último caso, dos piezas están hechas en espinas pectorales de Siluri-

formes y conservan el agujero natural de la articulación. La mayoría de las piezas están hechas sobre estas espinas de Siluriformes, aunque dos son indeterminadas y una resulta de una astilla de mamífero (tabla 15). Las variables de LM y AM son heterogéneas. En esta última, la variación respondería a la inclusión de elementos que conservan las carillas articulares y otros que están fracturados. Por otra parte, se observa una regularidad en el EM y EA que da cuenta de una selección de tamaño en el extremo activo (tabla 15).

Las hipótesis funcionales fueron las mismas que las de los punzones (ver tabla 3), sin embargo, a diferencia de aquel caso, del total de las ocho leznas analizadas, sólo dos presentaron micro-rastros que permiten asignarlos como instrumentos. Una de ellas (LBII95) presenta estrías de manufactura pero no se documentaron rastros de uso. La otra (LBI9) es la única que tiene un patrón microscópico que puede atribuirse a la utilización y ser asignado a un modo de acción de raspado sobre un material blando indeterminado.

Estos datos obligan a rever la existencia de dicho GM-F en los sitios de los BRM. En cambio, las dos piezas que presentan micro-rastros intencionales pueden ser consideradas un ejemplo de la utilización de huesos, con poca o sin manufactura, en actividades ocasionales. Es posible que en el conjunto arqueo-faunístico exista una gran cantidad de estas piezas que sólo podrán ser consideradas artefactos luego de realizar un análisis de micro-desgaste.

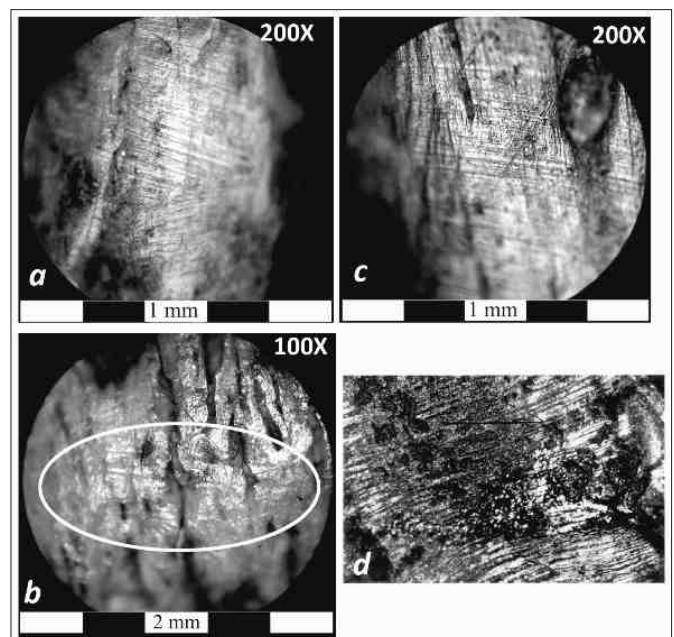


Fig. 23. *Bipuntas*, extremos basales, patrón B: a) LBII59, patrón B; b) LBII28, patrón B; c) LBII52, patrón B; d) estrías superficiales, angostas, paralelas y dispuestas transversalmente sobre el canal de lascado de una punta de obsidiana (tomada de Tankersley 1994: fig. 3; 87x).

Tabla 13. Punzones. Estructura métrica y física.

Pieza	LM	AM	EM	LA	AA	EA	Hueso-soporte
A 9	88	21	10	42	11	4	metapodio O. bezoarticus
A 37	70	29	10	41	9	3	metapodio O. bezoarticus
G 9	66	23	9	23	9	2	metapodio B. dichotomus
G 10	102	23	10	65	12	3	metapodio B. dichotomus
G 12	82	23	10	31	9	2,5	metapodio O. bezoarticus
G 13	82	22	10	42	12	3	metapodio O. bezoarticus
G 17	79	18	9	41	13	3	metapodio O. bezoarticus
LBI 4	85	21	9	63	14	3	metapodio O. bezoarticus
LBI 6	108	21	10	68	11	3	metapodio O. bezoarticus
LBII 47	55	21	12	30	15	2	metapodio O. bezoarticus
LBII 87	54	12	11	20	8	2	Ave
s	17,2	4,1	0,9	16,6	2,3	0,6	
X	79,2	21,3	10,0	42,4	11,2	2,8	
cv	0,2	0,2	0,1	0,4	0,2	0,2	

Alisadores

Este GM-F se registra en todos los sitios bajo estudio, excepto Guazunambí (tabla 2). También fueron recuperados en los contextos de los BRM trabajados por Lotherop (1932) y Torres (1911, ver Bonomo *et al.* 2009). Se trata de piezas sin manufactura en las cuales se aprovechó el diseño natural del hueso, invariablemente espinas pectorales y dorsales de Siluriformes (ver tabla 16): el extremo apical es en punta, tiene contorno simétrico y sección bi-convexa; en la base, algunas piezas conservan la carilla articular y otras están fracturadas.

Debido a su geometría, las espinas ofrecen naturalmente 1) un ápice aguzado y de diámetro pequeño,

2) una superficie compacta, rígida y plana en sus caras y 3) una carilla articular relativamente robusta que sirve de mango. Esto brinda un diseño adecuado para diferentes funciones que, sumado a la abundante disponibilidad de las espinas de peces en los contextos bajo estudio, las convierte en una opción inmediatamente disponible.

La LM de las piezas muestra un importante desvío de la media, sin embargo éste no es un dato significativo ya que muchas espinas están fracturadas en sus carillas articulares. En cambio, el EA y AM presentan un rango de

Fig. 24. Punzones, patrón de perforar y horadar pieles: a) A9, estrías transversales sobre el lateral; b) G10, detalle de estría angosta, profunda y de fondo liso y elevaciones rugosas; c) punzón utilizado en perforación de pieles en estado seco, estrías transversales sobre el lateral; d) punzón utilizado en perforación de pieles en estado seco, detalle de estría angosta, profunda y de fondo liso y elevaciones rugosas.

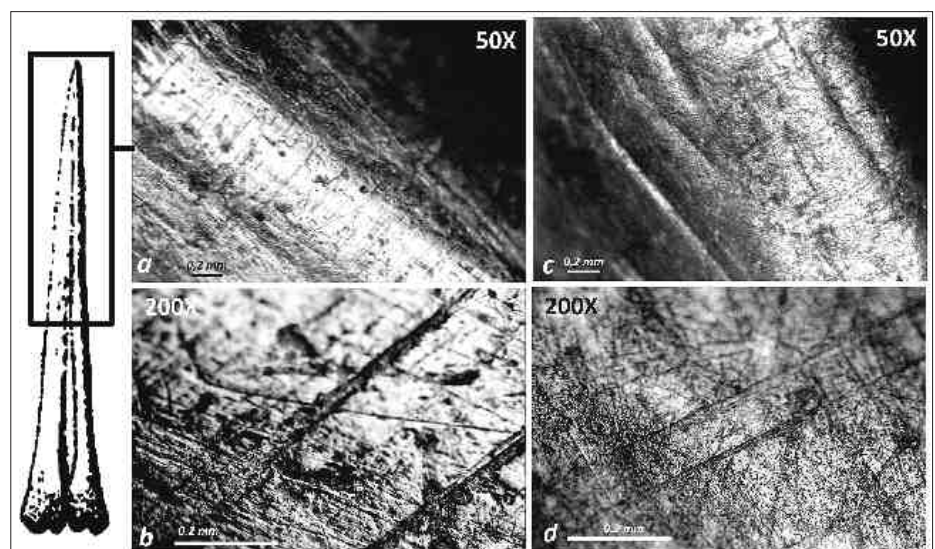


Tabla 14. Punzones. Síntesis estructural de rastros microscópicos.

Pieza	Micro-relieve (200X)	Estrías Distribución	Estrías Morfología	Actividad	Certeza	Material	Certeza
A9	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Angostas, profundas, largas y cortas, invasivas y de fondo liso	perforado	++	piel	+++
A37	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Anchas y angostas, profundas, cortas y de fondo liso	perforado	+++	piel	+++
G10	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Angostas, profundas y de fondo liso	perforado	+++	piel	+++
G12	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Angostas, profundas, y de fondo liso	perforado	++	piel	+
G13	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Angostas, profundas, y de fondo liso	perforado	+++	piel	++
G17	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Angostas, profundas, y de fondo liso	perforado	++	piel	++
LBI 4	Homogénea	sin estrías		sin rastros de uso			
LBI 6	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Angostas, profundas, cortas y de fondo liso	perforado	++	piel	++
LBII 47	Homogénea	transversal y paralela	Angostas, profundas, y de fondo liso	perforado	++	piel	++

variación menor (tabla 16). Las mismas espinas de *silúridos* en estado natural tienen una estructura métrica heterogénea (ver Acosta *et al.* 2004). Teniendo en cuenta esto y la ausencia de forma que podría regular su diseño, pienso que existió cierta selección de los elementos según su tamaño.

Las hipótesis funcionales establecidas para este GM-F comprendían su utilización como alisadores de pieles finas y/o cerámica y puntas de proyectil (tabla 3). En cuanto a los rastros de uso, en la mayoría de los alisadores ($n = 14$) se registra un mismo patrón microscópico concentrado en el sector *mesial* que se ve alisado a ojo desnudo —y en una de ellas, G21, ubicado en el extremo apical— que apoya su utilización como alisadores. En el 50%, además, se observan rastros de uso en el extremo apical que sugieren actividades de perforación (tabla 17).

Las piezas que presentan rastros en el extremo apical pueden ser interpretadas, en base a la muestra experimental, como instrumentos utilizados en actividades de perforación de materiales blandos. En tres casos, las estrías son superficiales y paralelas, por lo que podemos asociarlas al trabajo de vegetales y, en otros tres, son más profundas y entrecruzadas, posiblemente vinculadas al trabajo de pieles (fig. 25; tabla 17).

En cuanto al patrón del sector *mesial*, los rastros concuerdan con los obtenidos experimentalmente en tareas de alisado de diversos materiales. Con seguridad, se identifica el trabajo sobre arcilla en tres casos (G19, G22 y G32; fig. 26c-d) y el trabajo de pieles en uno (A18; fig. 26a-b). Los restantes se vincularían al trabajo de pieles y vegetales de manera más probable.

Cuatro piezas (LBI 3, LBII 51, LBII 53 y LV 3) se alejan del promedio por tener patrones de rastros dife-

rentes que no pudieron ser identificados positivamente con la muestra de referencia (ver tabla 17). Es interesante notar que éstos describen y se limitan a las muestras de Las Vizcacheras, La Bellaca I y La Bellaca II. Es decir, que piezas definidas morfológicamente como alisadores presentan patrones diferentes a aquellas provenientes de los sitios Garín y Anahí donde el patrón microscópico está estandarizado y permite asignarlas funcionalmente como tales.

En los sitios anteriores, este diseño habría desempeñado otras actividades, posiblemente de manera más oportunista dada la disponibilidad de materia prima, lo que explica también la baja proporción de piezas de este GM-F recuperadas. En Garín y Anahí, a su vez, encontramos diferencias en los materiales trabajados. Mientras en Anahí sólo se documentó el trabajo sobre pieles, Garín es el único sitio en el que podemos asegurar que los alisadores fueron utilizados para alisar arcilla, además del probable trabajo en pieles y vegetales.

Ganchos/tacos de propulsor

De los sitios analizados, estas piezas se recuperaron sólo en Anahí y Garín (tabla 2). Además, se registran propulsores en el sitio Sarandí de los BRM, analizado por Lothrop (Torres 1931; Lothrop 1932; ver Buc 2010c para detalles sobre otros sectores de la cuenca del Plata).

Estas piezas tienen una base delgada de sección circular y un cuerpo espeso de perfil cóncavo. Se utilizó un astrágalo de cérvido como hueso-soporte en todos los casos (cf. *B. dichotomus*; tabla 18). Las propiedades mecánicas de este elemento, diseñado para resistir fuerzas estáticas, son apropiadas para que funcione como tope amor-

Tabla 15. Leznas: estructura métrica y física.

Pieza	LM	AM	EM	EA	AA	HUESO-SOPORTE
LBI 2	61	4	2	2	2	Espina Siluriforme
LBI 9	70	5	4	4	4	Indeterminado
LBII 9	54,2	2,5	2,5	2	2	Indeterminado
LBII 50	92,3	10,5	4,5	2	2	Espina pectoral Siluriforme
LBII 101	74	11,8	4	2	2	Espina pectoral Siluriforme
LBII 95	69	4	4,5	2	2	Espina Pimelodidae
LBII 125	23	5	3	3	3	Espina Pimelodidae
G 39	95	13	4	2	2	Indet. Mammalia
s	22,7	4,1	0,9	0,7	0,7	
X	67,3	7,0	3,6	2,4	2,4	
cv	0,3	0,6	0,3	0,3	0,3	

tiguando la fuerza generada en este sistema de armas (Buc y Loponte 2007; Loponte 2008). Más allá de que algunas piezas estén fracturadas, la estructura métrica muestra cierta regularidad en el LM, AM y EM (tabla 18). Esto sugiere que existió una selección en el tamaño del hueso-soporte original que implicó la preferencia de elementos de individuos adultos.

Por el diseño de las piezas y las limitaciones del microscopio utilizado (profundidad de campo y distancia de trabajo), no fue posible documentar las superficies de manera sistemática. Solamente se puede establecer que en la base de una de las piezas (G7) se registra una micro-topografía heterogénea de cúspides planas, patrón asociado experimentalmente al contacto de la superficie ósea con madera.

DISCUSIÓN: EVALUACIÓN DE HIPÓTESIS

La hipótesis general de este trabajo suponía que *los grupos de cazadores-recolectores de los BRM compartían un conocimiento general de la tecnología ósea*. Los resultados arriba discutidos apoyan esta idea ya que los diferentes sitios arqueológicos, tanto los analizados aquí como los estudiados por Lothrop (1932) y Torres (1911), presentan, en general, una estructura de GM-F común que podemos pensar como un «equipo de instrumentos óseos» compuesto por arpones, puntas ahuecadas, punzones y alisadores. Este conjunto, dedicado a la captura y procesamiento de recursos locales es, a su vez, una forma de adaptación al humedal, funcional en el marco de

esta economía cazadora-recolectora. Sin embargo, se da variabilidad en la distribución de ciertos GM-F. Las *bi-puntas*, por ejemplo, se restringen a La Bellaca II (y El Cerrillo de Lothrop), sitio donde también contamos con una gran proporción de puntas de arpón a pesar de ser el de menor superficie excavada (ver tablas 1 y 2). Contrariamente, Anahí y Garín, los que más han sido excavados, tienen una baja proporción de arpones (uno en cada uno y fracturados ambos) y, en cambio, son los únicos sitios con ganchos/tacos de propulsor —sin contar la pieza de Sarandí en Torres (1911) y Lothrop (1932); aunque, claramente, esto último puede deberse a sesgos de muestreo.

Más allá de esto, los GM-F mantienen estructuras morfológicas, físicas y métricas comunes en los diferentes sitios, lo que permite corroborar la primera hipótesis particular de que *los conocimientos tecnológicos compartidos entre los cazadores-recolectores bajo estudio han generado grupos morfo-funcionales con un alto grado de estandarización a nivel inter-depósito*. Ahora bien, esto no implica una correspondencia funcional entre los GM-F de los distintos sitios ya que, en algunos casos, encontramos diferencias en los patrones de rastros microscópicos. Esto sucede particularmente en las puntas ahuecadas y los alisadores, siendo notables las diferencias entre los sitios con mayor cantidad de instrumentos óseos: Anahí y Garín, por un lado, y La Bellaca II por el otro (tabla 2). Como fue mencionado en la introducción, la estructura general de todos los sitios discutidos es similar, por lo que se puede argumentar que esas diferencias no están respondiendo a distintas funcionalidades de los depósitos.

Tabla 16. Alisadores. Estructura métrica y física.

Pieza	LM	AM	EM	EA	Hueso-Soporte
A 17	67	8	4	2	espina Pimelodidae
A18	66	17	5	2	espina Pimelodidae
A 19	75	15,7	3	2	espina Pimelodidae
A 20	110	8	4	3	espina pectoral Pimelodidae
A 74	57	18	4	2	espina Doradidae
G 20	55	7	4	2	espina pectoral Siluriforme
G 21	102	21	4	3	espina pectoral Siluriforme
G 22	61	9	3	2	espina pectoral Pimelodidae
G 29	57,2	18	3	2	espina dorsal Doradidae
G 32	81	9	4	2,5	espina dorsal Doradidae
G 36	36	7	3	2	espina Siluriforme
LV 3	74	8	3	2	espina Pimelodidae
LB1- 3	84	12	8	6	espina pectoral Pterodoras granulosus
LBII 51	77	5	4	3	espina Pimelodidae
LBII 53	62	9	6	4	espina Pimelodidae
s	18,7	5,1	1,4	1,1	
X	70,9	11,4	4,1	2,6	
cv	0,3	0,4	0,3	0,4	

En Anahí y Garín, la mayoría de las puntas ahuecadas muestran un patrón de rastros microscópicos (Patrón E) que podría vincularse con actividades de impacto, mientras que en La Bellaca II todas se asocian a tareas de perforación y horadación de materiales blandos. Los alisadores de Anahí y Garín, a su vez, se identifican microscópicamente con la actividad de alisado (y también perforado y horadado), aunque con diferencias en el material trabajado: mientras en Anahí están orientados al alisado de pieles, en Garín también se registra trabajo en cerámica y vegetales. En La Bellaca II se recuperaron sólo dos alisadores con una estructura microscópica que no se explica por actividades de alisado. Además, en el caso de los punzones se encuentra otra diferencia que se alinea con esta división de sitios arqueológicos: en La Bellaca II, la pieza LBII 87 es la única de toda la colección hecha en hueso de ave; y la LBII 47, que mantiene la estructura física de la media de punzones (*O. bezoarticus*), tiene un tamaño (tabla 13) y un patrón de rastros microscópicos que indican que se trata del punzón más utilizado de toda la muestra (ver Buc 2010c).

Retomando el modelo de Scheinsohn (1997), entre las expectativas originales de este trabajo, se esperaba que la mayor parte de la tecnología de los BRM se correspondiese con una etapa de explotación del material óseo. Esta situación explicaría la estandarización que se da particularmente en los sitios de Garín y Anahí, en equilibrio con el sistema de adaptación al ambiente de humedal.

El conjunto de La Bellaca II, el único fechado en el extremo más tardío del lapso temporal considerado (ver tabla 1), sin embargo, presenta características diferentes que podrían asociarse a una nueva etapa de experimentación, aunque dentro de un sistema tecnológico de manejo de la materia prima ósea ya establecido. Ésta sucedería como respuesta al proceso de aceleración en la intensificación del ambiente que se observa desde el modelo general (Loponte 2008). Líneas que apoyan esta idea son la mayor variabilidad de GM-F pese a la poca superficie excavada, la aparición de *bipuntas*, la diversificación funcional de GM-F como los alisadores y las puntas ahuecadas, la maximización de algunas piezas que presentan un alto nivel de desgaste por uso (punzón LBII 47) y la in-

Tabla 17. Alisadores: estructura de rastros microscópicos.

ÁPICE						
Pieza	Topografía	Estrías	Actividad	Certeza	Material	Certeza
A17	elevaciones combadas	transversales, paralelas, superficiales	perforación	+++	vegetal	+
A18	elevaciones combadas y rugosas	transversales, paralelas, profundas	perforación	+++	vegetal / piel	+
A19	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
A20	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
A74	homogénea	transversales, paralelas, profundas	perforación	+++	vegetal	+
G19	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
G20	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
G21 (cara inferior)	elevaciones combadas y lisas	transversales, paralelas, profundas	alisado	probable	piel	+
G22	homogénea	transversales, oblicuas, superficiales	perforación	+++	vegetal	+
G29	regular	transversales, oblicuas, entrecruzadas, profundas	perforación	probable	indeterminado	
G32	homogénea	transversales, paralelas, superficiales	perforación	+++	vegetal	++
G36	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
LBI 3	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
LBII 51	elevaciones combadas y rugosas	transversales, paralelas, profundas	perforación	+++	piel	+
LBII 53 (cara inferior)	homogénea, elevaciones globulares	sin estrías	contacto	probable	madera	+
LV 3 (cara inferior)	sin rastros de uso		perforación	probable	indeterminado	
CARA						
Pieza	Topografía	Estrías	Actividad	Certeza	Material	Certeza
A17	elevaciones combadas y rugosas	transversales, entrecruzadas, profundas	alisado	+++	piel	+
A18	elevaciones combadas y rugosas	transversales, entrecruzadas, profundas	alisado	+++	piel	+++
A19			alisado	+++	vegetal	+
A20	elevaciones combadas y rugosas	transversales, entrecruzadas, profundas	alisado	+++	piel	++
A74	elevaciones rugosas	transversales, entrecruzadas, profundas	alisado	+++	piel	+
G19	elevaciones planas y lisas	transversales, entrecruzadas, grosor variable	alisado	+++	arcilla	+++
G20	elevaciones rugosas	transversales, paralelas, profundas	alisado	+++	vegetal	++
G21	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
G22	elevaciones planas y lisas	transversales, entrecruzadas, grosor variable	alisado	+++	arcilla	+++
G29	elevaciones planas y lisas	transversales, paralelas, profundas	alisado	+++	piel	+
G32	elevaciones planas y lisas	transversales, entrecruzadas, grosor variable	alisado	+++	arcilla	+++
G36	elevaciones rugosas	transversales y paralelas, profundas	alisado	+++	piel	+
LBI 3 (dientes)	homogénea	transversales, paralelas, superficiales	aserrado	+	vegetal	++
LBII 51	sin rastros de uso		indeterminado		indeterminado	
LBII 53 (cara superior)	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
LV 3	elevaciones combadas y rugosas	transversales, entrecruzadas, profundas	indeterminado		indeterminado	

corporación de nuevos huesos-soportes (v. g. utilización de hueso de ave en un punzón). Sin embargo, no podemos perder de vista que el registro puede estar sesgado por problemas de muestreo, y que el conjunto de La Bellaca II es el único fechado en el extremo más tardío de la secuencia temporal, por lo que estas ideas quedan sujetas a futuros resultados de la investigación regional (Loponte 2008).

Más allá de sus peculiaridades, incluso este caso permite confirmar la segunda hipótesis particular: que la *correspondencia óptima entre grupo morfo-funcional, funcionalidad y hueso-soporte disponibles puede ser explicada según las propiedades mecánicas necesarias para que un instrumento realice una tarea determinada de manera eficiente.*

Como fue mencionado, todos los sitios dan cuenta de una explotación eficiente de la materia prima ósea, lograda a través de un largo proceso de transmisión cultural, que explica la estandarización morfológica a nivel inter-sitio. De hecho, en La Bellaca II la experimentación sucedería dentro de un nivel de información tecnológica bien establecido. De manera sintética, en la tabla 19 se presenta la funcionalidad registrada para los principales GM-F y cómo se ajustan las propiedades mecánicas (adecuación F/PM) de los mismos (discutidas en cada apartado), devenidas de la selección del hueso-soporte. En la presentación de los resultados de este trabajo, hemos visto que la selectividad en cada GM-F no presenta variabilidad a nivel inter-sitio. Como se aprecia en la columna derecha, la relación es óptima en la mayoría de

Tabla 18. Ganchos/taco de propulsor: estructura métrica y física.

Pieza	LM	AM	EM	Hueso-soporte
A32	35	21	12	astrágalo Cérvido
A33	33	28	19	astrágalo Cérvido
A45	41	18	22	astrágalo Cérvido
G6	45	21	23,5	astrágalo Cérvido
G7	31	19	21,4	astrágalo Cérvido
s	5,8	3,9	4,5	
X	37	21,4	19,6	
cv	0,2	0,2	0,2	

los casos, lo que significa que, dentro de la disponibilidad regional, la selección del material es adecuada para las actividades realizadas por los GM-F (ver Buc 2010c para más detalles).

CONCLUSIÓN

Los sitios de cazadores-recolectores del HPI cuentan con una tecnología ósea bien desarrollada que incluye gran cantidad y variedad de instrumentos, un rasgo tradicionalmente citado como característico del área (Torres 1911; Lothrop 1932). La estandarización general a nivel inter-sitio habla de un «modo de hacer» común a las sociedades pero que es más fuerte entre los sitios tempranos (Anahí y Garín). Las características de este registro, a su vez, dan cuenta de una etapa de plena explotación del material óseo que implicó la selección de materiales y diseños adecuados para conseguir las funcionalidades esperadas. Dicha situación acompañó el desarrollo de una economía cazadora-recolectora que habría desembocado, hacia el tramo final del Holoceno tardío, en un momento de mayor intensificación del ambiente (Loponte 2008). A modo de hipótesis, pienso que esto podría haber provocado un nuevo momento de experimentación con la materia prima ósea que explicaría las singularidades del conjunto de La Bellaca II. Seguramente, el análisis de más sitios con dataciones tardías permitirá ajustar el panorama que la tecnología ósea mostraba sobre las costas del Paraná, momentos antes de la conquista europea.

Agradecimientos

Este artículo corresponde al trabajo realizado en el marco de mis estudios de doctorado, que fueron posibles gra-

cias a una Beca Doctoral del CONICET, realizada en el INAPL. En virtud de ello, también expreso agradecimiento a mis directores Alejandro Acosta, Daniel Loponte y Vivian Scheinsohn; y a los jurados de tesis Salomón Hocsmán, Marcela Leipus y Alicia Tapia. Los comentarios del evaluador de este trabajo, asimismo, contribuyeron con la claridad del texto y el orden de las ideas vertidas.

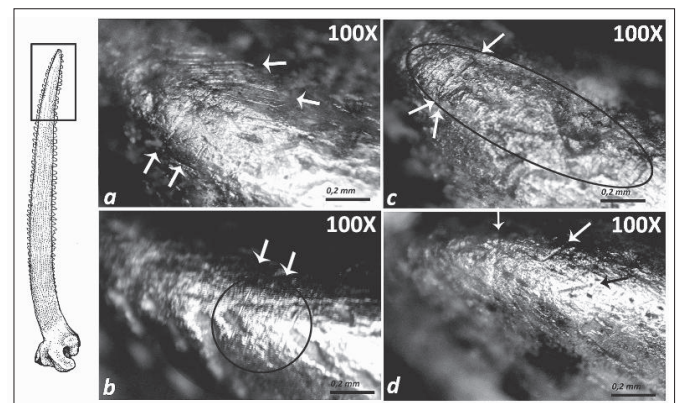


Fig. 25. Alisadores, extremo apical, patrón de perforar y horadar: a) G22, estrías superficiales y paralelas; b) G32, estrías superficiales y paralelas; c) A74, estrías profundas y entrecruzadas; d) G29, estrías poco profundas y entrecruzadas

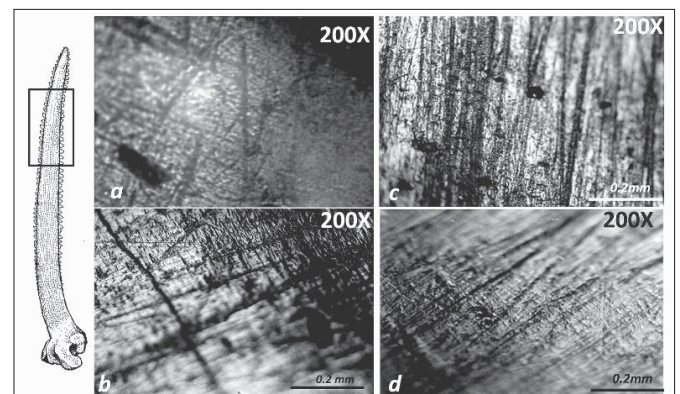


Fig. 26. Alisadores, sector mesial: a) A18, b) pieza experimental utilizada sobre piel, c) G19, d) pieza experimental utilizada en alisado de arcilla.

Tabla 19. Evaluación del ajuste entre la funcionalidad y las propiedades mecánicas de los diferentes GM-F.

GMF	Funcionalidad	Hueso-soporte	Propiedades mecánicas	Adecuación F/PM
Arpón	cabezal de punta separable	asta	Alta capacidad de absorción de energía y flexibilidad	Óptima
Puntas ahuecadas	cabezal de punta fija	asta	Alta capacidad de absorción de energía y flexibilidad	Óptima
		metapodio cérvido	Alta rigidez y resistencia	Adecuado
	perforador	asta	Alta capacidad de absorción de energía y flexibilidad	Adecuado
		metapodio cérvido	Alta rigidez y resistencia	Óptima
Puntas planas con pedúnculo	cabezal de punta fija	hueso mammalia	Rigidez y resistencia	Buena
Punzones	perforador	metapodio cérvido	Alta rigidez, resistencia y mango prensil	Óptima
Bipuntas	cabezal de punta fija /flecha	asta	Alta capacidad de absorción de energía y flexibilidad	Óptima cabezal de punta fija / Adecuado para punta de flecha
		metapodio cérvido	Alta rigidez y resistencia	Óptima para punta de flecha/ no apropiado para punta fija
Alisadores	alisador	espina pez	Diseño plano, liviano y de tamaño mediano	Óptima
	perforador			Óptima
Gancho/taco de propulsor	amortiguador	astrágalo B. dichotomus	Resistente a fuerzas estáticas	Óptima

Particularmente, por este trabajo, agradezco a todos los que trabajaron en las campañas de las cuales proviene el material analizado, en especial a Javier Musali, Leonardo Mucciolo, David Pau y Maricel Pérez. Finalmente, a mi compañero, Ignacio Chaneton, por las fotos y la eterna paciencia. Los conceptos vertidos, no obstante, son de mi entera responsabilidad.

Sobre la autora

NATACHA BUC (*natachabuc@gmail.com*), Doctora en Arqueología (2010) y especialista en tecnología ósea, es Ayudante en la Cátedra de Modelos en Economía Prehistórica de la Universidad de Buenos Aires (Argentina).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

ACOSTA, A.
— 1997. Estados de conservación y problemas de contaminación de las estructuras arqueofaunísticas en el extre-

mo nororiental de la Provincia de Buenos Aires. En *Arqueología Pampeana en la década de los 90*, eds. M. Berón y G. Politis, pp. 187-199. Olavarría: Museo de Historia Natural de San Rafael-INCUIA.

— 2005. *Zoo-arqueología de cazadores-recolectores del extremo nororiental de la provincia de Buenos Aires (humedal del río Paraná inferior, Región Pampeana, Argentina)*. Tesis Doctoral. La Plata: Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

ACOSTA, A. Y D. LOPONTE. 2003. «Laguna La Bellaca» sitio 2, informe preliminar. En *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, tomo III, pp. 291-299. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

ACOSTA, A., W. CALZATO, C. LÓPEZ, D. LOPONTE Y M. RODRÍGUEZ. 1991. Sitios arqueológicos de la cuenca del río Luján. *Boletín del Centro* 2: 21-28.

ACOSTA, A., D. LOPONTE Y J. MUSALI. 2007. A taphonomic approach to the ichthyoarchaeological assemblage of La Bellaca site 2, Wetland of the lower Paraná river, Pampean Region (Argentina). En *Taphonomy and Zooarchaeology in Argentina*, eds. M. Gutiérrez, G. Barrientos, G. Mengoni Goñalons, L. Miotti y M. Salemme, pp.

- 71-88. British Archaeological Reports, International Series. Oxford.
- ACOSTA, A., D. LOPONTE, J. MUSALI Y J. OLUB. 2004. Estimaciones de tamaño de *Pterodoras granulosus* (armado) recuperados en sitios arqueológicos del humedal del Paraná inferior. Trabajo presentado en el XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Río Cuarto.
- ARNDT, S. Y M. NEWCOMER. 1986. Breakage Patterns on Prehistoric Bone Points: An Experimental Study. En *Studies in the Upper Palaeolithic of Britain and Northwest Europe*, ed. D. A. Roe, pp. 165-173. British Archaeological Reports 296. Oxford.
- AVERBOUH, A. 2000 *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications paléolithiques. L'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*. Thèse de Doctorat de l'Université de Paris I.
- AVERBOUH, A. Y N. PROVENZANO. 1998-1999. Proposition pour une terminologie du travail préhistorique des matières osseuses: I. Les Techniques. *Préhistoire Anthropologie méditerranéennes* 7-8: 5-25.
- BONOMO, M., I. CAPDEPONT Y A. MATARRESE. 2009. Alcances en el estudio de colecciones. Los materiales arqueológicos del delta del río Paraná depositados en el museo de La Plata (Argentina). *Arqueología Suramericana* 5 (1): 68-101.
- BOYD, R. Y P. RICHEYSON.
- 1985. *Culture and the Evolutionary Process*. Chicago: University of Chicago Press.
- 2005. *Not By Genes Alone: How Culture Transformed Human Evolution*. Chicago: University of Chicago Press.
- BUC, N.
- 2008. Análisis de micro-desgaste en tecnología ósea. El caso de punzones y alisadores en el noreste de la provincia de Buenos Aires (humedal del Paraná inferior). En *Tesis de Licenciatura del Departamento de Ciencias Antropológicas*, II, ed. M. Woods. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires (UBA). CD-ROM.
- 2010a. Bone Bi-points: Testing Functional Hypothesis. En A. Legrand-Pineau, I. Sidéra, N. Buc, E. David y V. Scheinsohn, *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia. Cultural, technological and functional signature*. BAR International Series 2136: 217-225.
- 2010b. Experimental Series and Use-Wear in Bone Tools. *Journal of Archaeological Science* (en prensa).
- 2010c. *Tecnología ósea de cazadores-recolectores del humedal del Paraná inferior (Bajíos Ribereños meridionales)*. Series Monográficas, Arqueología de la Cuenca del Plata, eds. D. Loponte y A. Acosta, Buenos Aires: Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (en prensa).
- BUC, N. Y D. LOPONTE. 2007. Bone tool types and microwear patterns: Some examples from the Pampa region, South America. En *Bones as Tools: Current Methods and Interpretations in Worked Bone Studies*, eds. C. Gates Saint-Pierre y Renee B. Walker, pp. 143-157. British Archaeological Reports, International Series 1622. Oxford.
- BUC, N. Y L. PÉREZ JIMENO. 2010. Puntas para la comparación. Tecnología ósea en el Paraná Inferior y Medio. *Congreso Nacional de Zoo-arqueología Argentina*, Mar del Plata (en prensa).
- BUC, N. Y R. SILVESTRE. 2006. Funcionalidad y complementariedad de los conjuntos líticos y óseos en el humedal del nordeste de la Provincia de Buenos Aires: Anahí, un caso de estudio. *Antropología* 7: 129-146.
- BUC N., R. SILVESTRE Y D. LOPONTE. 2010. What about shells? Analysis of shell and lithic cut-marks. The case of Paraná's wetland, Argentina. En *Not only food: Marine terrestrial and freshwater mollusks in archaeological sites*, eds. E. Álvarez Fernández y D. Carvajal Contreras. *Munibe* 31: 252-261. San Sebastián.
- CAGGIANO, M. A. 1977. La práctica de la pesca por arponeo en el Delta del Paraná. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XI: 101-106.
- CAMPANA, D. 1989. *Natufian and Protoneolithic Bone Tools. The Manufacture and Use of Bone Implements in the Zagros and the Levant*. British Archaeological Reports, International Series 494. Oxford.
- CAMPS-FABRER, H. 1966. *Matière et art mobilier dans la préhistoire Nord-Africaine et Saharienne*. Mémoires du Centre de Recherches Anthropologiques Préhistoriques et Ethnographiques, Paris.
- CURREY, J. 1984. *The mechanical adaptations of bones*. Princeton: Princeton University Press.
- D'ERRICO, F. 1993. La vie sociale de l'art mobilier paléolithique. Manipulation, transport, suspension des objets en os, bois de cervidés, ivoire. *Oxford Journal of Archaeology* 12 (2): 145-174.
- FONTANA, L. J. [1881] 1977. *El Gran Chaco*. Buenos Aires: Solar Hachette.
- GONZÁLEZ, A. R. 1943. Restos arqueológicos del abrigo de Ongamira. En *Actas del Congreso de Historia Argentina del Norte y Centro (Córdoba)*, pp. 143-158.
- GRIFFITTS, J. 2006. *Bone tools and technological choice: change and stability on the northern plains*. Ph. D. Dissertation. University of Arizona.
- GUTHRIE, D. 1983. Osseous Projectile Point: Biological Considerations Affecting Raw Material Selection and Design Among Paleolithic and Paleoindian Peoples, Animals and Archaeology: 1. En *Hunters and their Prey*, eds. J. Clutton-Brock y C. Grigson, pp. 274-294. British Archaeological Reports, International Series 163. Oxford.
- IRVING, B. G. 1992. The Pectoral Fin Spines of European Catfish *Silurus glanis*; Cultural artifacts or food remains? *International Journal of Osteoarchaeology* 2: 189-197.

- JOHNSON, E. 1985. Current Developments in Bone Technology. *Advances in Archaeological Method and Theory* 8: 157-235.
- KEELEY, L. H. 1982. Hafting and Retooling: Effects on the Archaeological Record. *American Antiquity* 47 (4): 798-809.
- KNECHT, H.
— 1993. Splits and Wedges: The Techniques and Technology of Early Aurignacian Antler Working. En *Before Lascaux: The Complex Record of the Early Upper Paleolithic*, eds. H. Knecht, A. Pike-Tay, R. White, pp. 137- 162. Ann Arbor: CRC Press.
— 1997. Projectile Points of Bone, Antler and Stone. Experimental Exploration of manufacture and use. En *Projectile Technology*, ed. H. Knecht, pp. 191-213. New York: Plenum Press.
- LAFON, C. R. 1971. Introducción a la arqueología del Nordeste argentino. *Relaciones* V (2): 119-152.
- LAHREN, L. Y R. BONNISCHEN. 1974. Bone Foreshafts from a Clovis Burial in Southwestern Montana. *Science* 186 (4159): 147-150.
- LEGRAND, A. 2007. *Fabrication et utilisation de l'outillage en matières osseuses du Néolithique de Chypre : Khrokitia et Cap Andreas-Kastros*. British Archaeological Report, International Series 1678. Oxford.
- LEMOINE, G. 1991. *Experimental Analysis of the Manufacture and Use of Bone and Antler Tools among the Mackenzie Inuit*. Ph. D. Dissertation. Calgary, Alberta: University of Calgary.
- LIESAU VON LETTOW-VORBECK, C. 1998. El Soto de Medinilla: Faunas de Mamíferos de la Edad del Hierro en el Valle del Duero (Valladolid, España). *Archaeofauna* 7: 1-215.
- LOPONTE, D. 2008. *Arqueología del Humedal del Paraná inferior (Bajios Ribereños Meridionales)*. Series Monográficas, Arqueología de la Cuenca del Plata. Buenos Aires: Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
- LOPONTE, D. Y A. ACOSTA.
— 2003. Arqueología de Cazadores-Recolectores del Sector Centro-Oriental de la Región Pampeana. *RUNA, Archivo para las Ciencias del Hombre* 24: 173-212.
— 2003-2005. Nuevas perspectivas para la arqueología «guaraní» en el humedal del Paraná inferior y Río de la Plata. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 20: 179-197.
— 2004. Estado actual y perspectivas de la arqueología de la «Tradición Tupiguaraní» en Argentina. En *Arqueología Guaraní do Brasil, Os Ceramistas da Tradição Tupiguaraní*, eds. T. Andrade Lima y A. Prous (en prensa).
- LOPONTE, D., A. ACOSTA Y J. MUSALI. 2006. Complexity among hunter-gatherers from the Pampean region, South America. En *Beyond Affluent Foragers: Rethinking Hunter-Gatherer Complexity*, eds. C. Grier, J. Kim y J. Uchiyama, pp. 106-125. Oxford.
- LOTHROP, S. 1932. Indians of the Paraná Delta River. *Annals of the New York Academy of Sciences* 33: 77-232. New York.
- LYMAN, L.
— 1991. *Archaeology of Umpqua/Eden. Prehistory of the Oregon coast (the effects of inquiry)*. Academic Press.
— 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LYMAN, R. L. Y M. O'BRIEN. 1998. A Mechanical and Functional Study of Bone Rods from the Richey-Roberts Clovis Cache, Washington, U.S.A. *Journal of Archaeological Science* 25: 887-906.
- MAIGROT, Y. 2003. *Étude technologique et fonctionnelle de l'outillage en matières dures animales. La station 4 de Chalain (Néolithique final, Jura, France)*. Thèse de Doctorat. Université de Paris I-Sorbonne.
- NEWCOMER, M. 1974. Study and Replication of Bone Tools from Ksar Akil (Lebanon). *World Archaeology* 6: 138-153.
- NICHOLSON, R. 1996. Bone Degradation, Burial Medium and Species Representation. *Journal of Archaeological Science* 23: 513-533.
- NORDENSKIÖLD, E. 1929. *Analyse Ethnographique de la Culture Matérielle de Deux Tribus Indiennes du Grand Chaco*. París: Éditions Genet.
- OLSEN, S.
— 1979. A study of Bone Artifacts from Grasshopper Pueblo, AZ P: 14: 1. *The Kiva* 44 (4): 341-371.
— 1981. The bone and antler artefacts: their manufacture and use. En *Fiskerton: An Iron Age Timber Causeway with Iron Age and Roman Votive Offerings*, eds. N. Field y M. Parker Pearson, pp. 92-110. Oxford.
- PAUCKE, F. 1944. *Hacia allá y para acá (una estada entre los indios Mocovíes 1749-1767)*. Tucumán: Instituto Cultural Argentino-Germano, Universidad Nacional de Tucumán.
- PÉREZ, M. Y L. CAÑARDO. 2004. Producción y uso de cerámica en el norte de la provincia de Buenos Aires. En *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*, eds. G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid, pp. 335-349. Olavarría: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- PÉREZ JIMENO, L.
— 2004. Análisis comparativos de dos conjuntos de artefactos óseos procedentes de la llanura aluvial del Paraná y la pampa bonaerense. En G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid, *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología pampeana. Perspec-*

- tivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio.* Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, pp. 319-333. Olavarría.
- 2007. *Investigaciones arqueológicas en el sector septentrional de la llanura aluvial del Paraná —margen santafesina—: la variabilidad del registro arqueológico.* Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- PÉREZ JIMENO L. Y N. BUC. 2009. Tecnología ósea en la cuenca del Paraná. Integrando los conjuntos arqueológicos del tramo medio e inferior. En *Mamiñ Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, eds. M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, tomo II, pp. 216-228.
- PÉTILLON, J-M. 2006. *Des Magdaléniens en armes. Technologie des armatures de projectile en bois de cervidé du Magdalénien Supérieur de la Grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques).* Artefacts 10. Treignes: Éditions du CEDARC.
- POKINES, J. 1998. Experimental Replication and Use of Cantabrian Lower Magdalenian Antler Projectile Points. *Journal of Archaeological Science* 25: 875-886.
- RATTO, N. 2003. *Estrategias de Caza y Propiedades de Registro Arqueológico en la Puna de Chaschuil (Dpto. de Tinogasta, Catamarca, Argentina).* Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- RICK T. C., J. M. ERLANDSON Y R. L. VELLANOVETH. 2001. Paleocastal Marine Fishing on the Pacific Coast of the Americas: Perspectives from Daisy Cave, California. *American Antiquity* 66 (4): 595-613.
- RUNNINGS, A., C. GUSTAFSON Y D. BENTLEY. 1989. Use-Wear on Bone Tools: A Technique for Study Under the Scanning Electron Microscope. En *Bone Modification*, eds. R. Bonnischen y M. Sorg, pp. 259-266. Peopling of the Americas Publication Centre for the Study of the First Americans. Orono: Institute for the Quaternary Studies, University of Maine.
- SACUR SILVESTRE, R. 2004. Análisis de rastros de uso en lascas de filo natural del sitio arqueológico Anahí. En *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*, eds. G. Martínez, M. A. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid, pp. 183-201. Olavarría: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- SANTINI, M. Y M. PLISCHUK. 2006. Subregión Ribereña Paraguaya Paraná: análisis de los conjuntos de artefactos óseos provenientes de 2 sitios arqueológicos. En *Actas del XXV Encuentro de Geo-historia Regional*, pp. 491-495. Resistencia: IIGHI-CONICET. CD-ROM.
- SCHEINSOHN, V. 1997. *Explotación de materias primas óseas en la Isla Grande de Tierra del Fuego.* Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- SCHEINSOHN, V. Y J. L. FERRETTI. 1995. Mechanical Properties of Bone Materials as Related to Design and Function of Prehistoric Tools from Tierra del Fuego (Argentina). *Journal of Archaeological Science* 22: 711-717.
- SERRANO, A. 1946. Arqueología del Arroyo las Mulas. *Publicaciones del Instituto de Arqueología de la Universidad de Córdoba* 13: 1-118.
- SHIPMAN, P. 1989. Altered Bones from Olduvai Gorge, Tanzania: Techniques, Problems and Implications of their Recognition. En *Bone Modification*, ed. R. Bonnischen y M. Sorg, pp. 317-334. Peopling of the Americas Publications, Center for the Study of the First Americans. Orono: Institute for Quaternary Studies, University of Maine.
- TANKERSLEY, K. B. 1994. Clovis Mastic and its Hafting Implications. *Journal of Archaeological Science* 21: 117-124.
- TORRES, L. M.
- 1911. *Los Primitivos Habitantes del Delta del Paraná.* La Plata: Universidad Nacional de La Plata, Biblioteca Centenaria.
- 1931. Hallazgo de ganchos de propulsor en un cementerio indígena de la cuenca del río Luján (delta del Paraná). *Preliminares del Museo de La Plata* 1: 101-105. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- TYZZER, E. E. 1936. The «Simple Bone Point» of the Shell-Heaps of the Northeastern Algonkian Area and Its Probable Significance. *American Antiquity* 1 (4): 261-279.
- ZHILIN, M. G. 1994. The western part of Russia in the Late Palaeolithic-Early Mesolithic. En L. Larsson, *The Earliest Settlement of Scandinavia.* Acta Archaeologica Lundensia 85.