

ANÁLISIS DE LAS PUNTAS ÓSEAS DEL VALLE CALCHAQUÍ NORTE

Pablo A. Valda¹
Martin D. Valda²

RESUMEN

En este trabajo, se presentan los resultados del análisis de un conjunto de puntas óseas, provenientes del valle Calchaquí Norte (provincia de Salta), pertenecientes a dos contextos absolutamente distintos, el primero referente al periodo, Hispano Indígena (siglo XVI y XVII), mientras que el segundo correspondería a los periodos Tardío-Inca (siglo X al XV); cuyo objetivo fue determinar los taxones y soportes utilizados y establecer, por medio del análisis de las piezas y trabajos de experimentación, el proceso de manufactura de las mismas. Lo que dio como resultado la utilización de tres pasos para la obtención del soporte.

Palabras clave: cadena operativa, industria ósea, puntas, Valle Calchaquí Norte.

ANALYSIS OF THE BONE TIPS OF THE NORTHERN CALCHAQUÍ VALLEY

ABSTRACT

This paper presents the results of the analysis of bone tools from two completely different contexts. The first refers to the Hispano-Indigenous periods (XVI and XVII centuries), while the second

¹ Instituto Interdisciplinario Tilcara. Facultad de Filosofía y letras. Universidad de Buenos Aires. Belgrano 445. CP 4624. Tilcara. pabloalejandrovalda7@gmail.com

² Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Jujuy. Otero 262. CP 4600. San Salvador de Jujuy. martinvalda@gmail.com. Fecha de presentación de artículo: abril de 2025.

corresponds to the Late Inca periods (X to XV centuries). The objective was to determine the manufacturing activity of the tools based on archaeological and practical analysis. The result was the use of three steps for obtaining the support core, as well as the temporal morphological variation within the assemblages.

Keywords: operational chain, bone industry, tips, Northern Calchaquí Valley.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las distintas sociedades pretéritas, los animales jugaron una doble articulación en su economía. Por un lado, satisfacer las necesidades de consumo, tales como carne, cuero, fibras, etc.; por otro, la de brindar las materias duras necesarias para la fabricación de instrumentos.

La manufactura de los artefactos forma parte de la organización tecnológica de una población, y al igual que la piedra, los huesos para la confección de instrumentos se constituyeron en un elemento apreciado por parte de estas sociedades. Los distintos instrumentos óseos pudieron utilizarse solos como punzones, o en combinación con otros como la piedra, en donde uno brindaba flexibilidad y otro dureza y resistencia, una combinación que no se conseguiría hasta la aparición de los metales.

El análisis de los instrumentos óseos nos permite obtener no solo una visión de cómo los artefactos participan de las relaciones sociales, sino también cómo estos se modifican a través del tiempo. Es bajo este marco, que se procedió al análisis de un conjunto de instrumentos óseos, generados por grupos agro-pastoriles que habitaron la región del Valle Calchaquí Norte.

La muestra está alojada en el Museo Arqueológico de Cachi y procede de excavaciones y trabajos de rescate realizados durante las décadas de 1970 y 1990, proveniente de los sitios La Aguada (SSalCac9), Choque

(SSalCac17), ocupados durante el periodo hispano indígena siglos XVI y XVII, y El Tero (SSalCac14), perteneciente a los periodos Tardío-Inca (siglo X al XV).

En lo que se refiere a investigaciones previas, con el mismo material y contexto, podemos citar el trabajo de Cabral (2018), donde plantea, con base en la observación del tipo de ápice, cuerpo y base, la presencia de ciertas diferencias morfológicas entre los conjuntos; así, para el sitio El Tero (SSalCac14), se destaca una mayor variabilidad morfológica, pudiendo distinguirse cuerpos lanceolados o mandorlas, pentagonales, bases apedunculadas convexas, bases pedunculadas con aletas y ápices triangulares, convexos y aguzados, con bordes escotados asociados a cuerpos pentagonales. Mientras que La Aguada y Choque presentarían una menor variabilidad morfológica, con cuerpos lanceolados, bases apedunculadas, con ápices convexos. Diferencias que sugerirían una variación temporal entre los momentos Incas e hispano-indígena.

METODOLOGÍA

El análisis de la industria ósea, juega un importante papel, en el conocimiento de las culturas pretéritas, ya que su estudio nos permite no solo deducir el comportamiento para el abastecimiento de la materia prima, o las distintas técnicas de aprovechamiento utilizadas por estas sociedades, sino también cómo los artefactos participan de las relaciones sociales y cómo estos se modifican a través del tiempo.

Independientemente de la materia prima utilizada, la fabricación de instrumentos o el proceso de manufactura, puede ser definido como el proceso mediante el cual se confeccionan los distintos artefactos o instrumentos, constituyendo parte de la organización tecnológica de un grupo social determinado (Acosta, 2000).

En el caso de los instrumentos óseos, este proceso implicaría no solo el aprovechamiento de los huesos del animal, sino también el desarrollo de una cadena operativa que iría desde: 1) la obtención de la materia

prima, 2) formalización, 3) utilización y mantenimiento, 4) reutilización y 5) descarte.

Aquí es importante mencionar dos puntos: por un lado, el concepto de cadena operativa es utilizado como una herramienta interpretativa para entender cómo las prácticas tecnológicas de la vida cotidiana integran a los distintos agentes dentro de una dimensión social colectiva (Álvarez, 2014); por otro, teniendo en cuenta la complejidad del tema, el análisis se centrará solo en las dos primeras etapas (obtención y manufactura).

De acuerdo a lo planteado anteriormente, el trabajo se orientará al logro de los siguientes objetivos: 1) determinar el taxón soporte y anatómico utilizado para la confección de los distintos instrumentos, y 2) establecer las distintas técnicas de manufactura.

Para el esclarecimiento de los objetivos planteados a priori, los pasos metodológicos utilizados en la descripción morfológica descriptiva fueron:

a) La segmentación o separación del material, consistió en la clasificación de las distintas puntas de acuerdo a los lineamientos morfológicos, sugeridos por Aschero (1975). Aquí es importante destacar que, si bien el trabajo fue desarrollado para el análisis de objetos líticos, la observación macroscópica del material permitió encontrar determinados atributos que pueden ser aplicados a la muestra estudiada, tales como: base (con o sin pedúnculo), limbo (lanceolado, triangular o pentagonal) y ápice (convexo, triangular o aguzado).

b) En relación con el segundo objetivo, es importante destacar, por un lado, que se entiende como soporte anatómico, al fragmento de hueso en el que se realizó el instrumento, el primero se realizó mediante la observación de determinados atributos (espesor, curvatura, agujeros nutricios, etc.); para luego compararlo anatómicamente con las partes coincidentes de un taxón determinado, donde se utilizó una muestra de

referencia de huesos de camélidos y cérvidos, y así determinar el taxón soporte utilizado.

Aquí es importante mencionar dos puntos respecto a la identificación, por un lado, la similitud existente, referida al tamaño y la morfología, entre los huesos de camélidos y cérvidos (especialmente cuando se trata de huesos altamente modificados), que dificultaron su identificación; se los ha clasificado en una categoría más amplia como es la de artiodáctyla. Por otro lado, si bien casi todo el material óseo es potencialmente identificable, se debe mencionar que en aquellos instrumentos que presentan un soporte con un elevado grado de modificación que dificultaron su segura identificación taxonómica y/o anatómica, se los contabilizó y clasificó como NID (no identificable).

c) Identificación de las huellas producto de la manufactura. En términos generales, las huellas pueden ser definidas como epifenómenos del comportamiento humano. Desde esta perspectiva, se considera como huellas a todos aquellos rastros, modificaciones, que presenten los instrumentos en la superficie, producto exclusivamente de las actividades antrópicas.

La manufactura de los instrumentos deja como resultado la presencia de marcas denominadas huellas de manufactura o huellas técnicas; el análisis de las mismas permite deducir los distintos pasos o etapas en la elaboración de los instrumentos.

Dentro de las cuales se pueden diferenciar las huellas producidas durante la preparación de la forma base, que incluyen las modificaciones que se generan al fracturar o segmentar las unidades anatómicas, ya sea mediante corte y/o percusión (directa y/o indirecta), y las producidas durante la confección final del instrumento. El relevamiento de las huellas se realizó macroscópicamente en función de las siguientes características: morfología, ubicación y distribución.

RESULTADOS

El material analizado está conformado por 43 elementos óseos, clasificados como puntas de proyectil. Aquí es importante destacar que estas, no deben entenderse como una herramienta, sino como parte de un arma ofensiva, que se caracteriza por la presencia de un extremo penetrante formado por dos bordes convergentes opuestos, unidos por un astil, según la definición propuesta por Aschero (1979). Por su parte, Winchekler (2006), presenta una caracterización similar, reforzando esta conceptualización.

En términos generales, los materiales se caracterizan por su buen estado de conservación, no llegando a superar el estadio 1 de meteorización de Berensmeyer (1978).

MORFOLOGÍAS IDENTIFICADAS

De acuerdo a los parámetros sugeridos por Aschero (1979), dentro del conjunto se han podido distinguir tres grupos bien diferenciados: puntas pentagonales, lanceoladas y mandorlas. En la foto 1, se puede observar el grupo descrito.

Dentro de las cuales se observa un predominio de las puntas lanceoladas con un 79,07%, siguiendo en menores proporciones las pentagonales y mandorlas con un 11,63% y un 6,98% respectivamente.

Aquí es importante destacar que, el “termino mandorla”, es utilizado para asignar a aquellos los instrumentos que presentan dos semi-arcos convergentes, con el ancho máximo ubicado en el centro y con una altura mayor que el ancho; y correspondería a lo que Bordes denomina bifaces “naviformes”, instrumentos alargados, puntiagudos en sus dos extremos, en forma de casco de navío (Aschero et al., 2011, p. 10).

Figura 1:

Grupos morfológicos descriptos.



Fuente: Fotografía tomada por los autores.

PROCESO DE EXTRACCIÓN Y SOPORTES ANATÓMICOS IDENTIFICADOS

Dentro del proceso productivo, la manufactura de los instrumentos óseos, implicaría una serie de etapas que comprenderían: a) proceso de extracción, b) proceso de manufactura o elaboración y c) proceso de acabado.

El primero consistiría en los procedimientos utilizados para la obtención del bloque soporte, necesarios para la elaboración del instrumento, según Muñoz Ibáñez (1994). Taha (2015), por su parte, aporta una caracterización complementaria.

Con relación a la obtención de soporte para la manufactura de los instrumentos, la presencia de pequeños lascados en la superficie de los huesos, parecería indicar que la obtención del mismo se pudo haber realizado mediante la técnica de fractura y bipartición.

La fractura es la más simple de las técnicas de extracción, para la obtención de una forma base consistente en romper (de manera directa o indirecta) el hueso de forma violenta, para obtener una lasca de determinadas proporciones. Las huellas dejadas por esta técnica incluirían asilamientos y negativos de lascado dejados por el percutor (foto 2).

Figura 2:

Instrumentos con huellas de percusión.



Fuente: Fotografía tomada por los autores.

Por otro lado, la presencia de instrumentos realizados sobre las partes anteriores y posteriores de los huesos (foto 3) parecería indicar la presencia de obtención del soporte por la técnica de bipartición; esta técnica consiste en dividir el hueso siguiendo su eje longitudinal en dos mitades determinadas (Taha et al., 2011).

Figura 3:
Bloques soportes obtenidos por bipartición.



Fuente: Fotografía tomada por los autores.

Figura 4:
Puntas confeccionadas con la parte anterior y posterior del metapodios.



Fuente: Fotografía tomada por los autores.

Es bien conocido que los procesos tecnológicos, aplicados en la realización de instrumentos producen alteraciones sustanciales en la morfología de los huesos (Chaix y Menie 2005). Provocando serias dificultades a la hora de registrar la identificación anatómica de los mismos. Sin embargo, la presencia de determinados atributos diagnósticos, tales como agujeros nutricios, surcos o crestas, todavía presentes en algunos instrumentos, permitió determinar que un 41,9 % de las puntas se confeccionaron sobre un taxón soporte de camélidos (foto 5), dentro de los cuales un 32,6 % se realizó sobre metapodios, mientras que el 9,3 % restante se confeccionó con fragmentos de huesos largos, posiblemente fémures.

Figura 5:

Punta escotada con su muestra de referencia (metapodio).



Fuente: Fotografía tomada por los autores.

Mientras que el 34,88% se confeccionó sobre fragmentos de hueso largo asignados a la categoría artiodáctila, quedan en menores proporciones los instrumentos asignados a la categoría indeterminada y cérvido, con un 20,93% y 2,32%, respectivamente.

Tabla 1:
Grupos taxonómicos determinados.

TAXON	%	METAP	LBN
Camélidos	41,9	32,6	9,3
Artiodáctilos	34,88		
Cérvido	2,32		
Indet	20,93		

Nota: Tabla de elaboración propia.

PROCESO DE MANUFACTURA

En relación con la manufactura de los instrumentos, la presencia de líneas en la superficie de los mismos indicaría que su elaboración se realizó por medio de la técnica de abrasión, consistente en desgastar las paredes del hueso por medio de un elemento de grano grueso, lo que deja como resultado la presencia de líneas gruesas profundas, algunas casi paralelas, oblicuas y perpendiculares al eje del cuerpo, foto 6.

Figura 6:

Instrumentos con huellas de abrasión.



Fuente: Fotografía tomada por los autores.

Por otro lado, la coloración de la superficie de algunos instrumentos indicaría que, del total general, el 67,4 % presenta rastros de exposición térmica (figura 7); posiblemente para facilitar la elaboración (Semenov 1981; Muñoz Ibáñez 1994), decorativa (Taha, 2015), o para darle dureza al instrumento (Muñoz Ibáñez, 1994).

Siguiendo a De Nigris (2001), uno de los identificadores frecuentemente usados para detectar alteraciones térmicas, es la observación macroscópica de la coloración en la superficie de los huesos; estos cambios de coloración presentarán diferencias significativas, de acuerdo a: las condiciones de los huesos (fresco o seco), el tiempo y el tipo de exposición (directa, indirecta). Por su parte, Chaix y Meniel (2005) presentan una caracterización similar reforzando esta conceptualización.

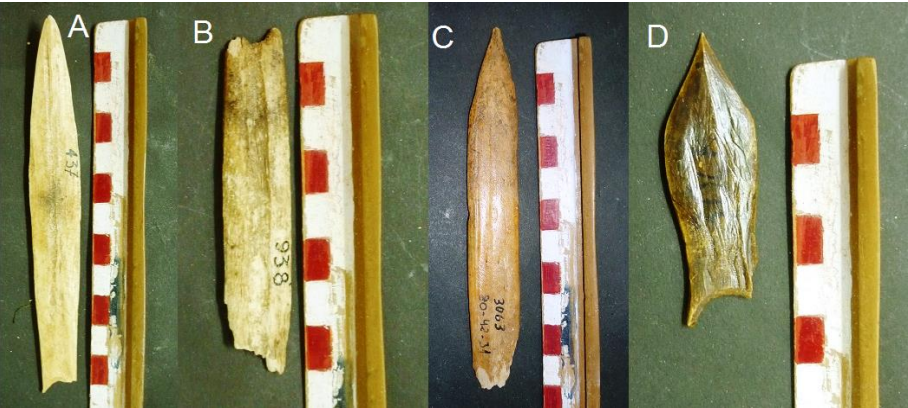
Trabajos de experimentación realizados por Frank y Paunero (2000), revelan que los huesos sometidos a temperaturas de 200° a 250° C presentan una superficie de color marrón a marrón oscuro (piezas C y D), mientras que los huesos sometidos a temperaturas menores, presentarán una coloración clara con una textura casi plástica (Botella et al., 2000). La tabla 2, nos presenta los distintos porcentajes de instrumentos con rastros de exposición térmica.

Tabla 2:
Porcentaje de instrumentos con rastros de alteración térmica.

ESTADIOS	NISP	%
0	14	32.6
1	28	65.1
3	1	2.3
total	43	100

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7:
Puntas con rastros de alteración térmica.



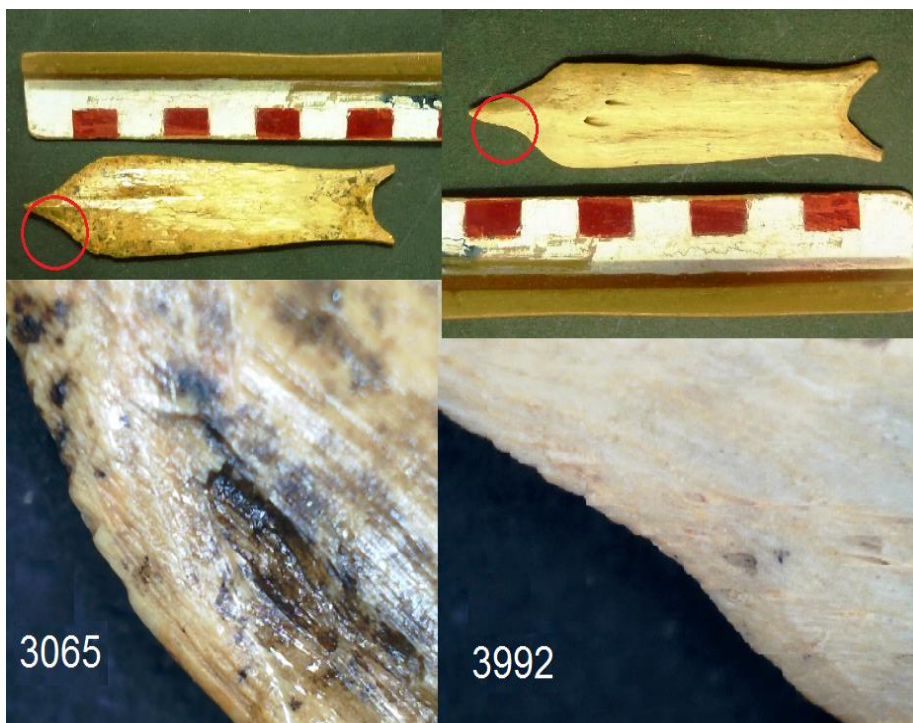
Fuente: Elaboración propia.

PROCESO DE ACABADO

Consiste en los procedimientos técnicos utilizados para la finalización del instrumento y eliminación de imperfecciones por medio del pulido o raspado (Tejero Cáceres, 2008). Si bien no se descarta el uso del pulido para la eliminación de las imperfecciones, un rasgo que llama la atención en el proceso de acabado, es la presencia de pequeños desgastes de forma regular y simétricos ubicados en la sección del ápice y la parte basal, presentes en el 25% de las piezas; la primera con el objeto de obtener una sección aguda y cortante (figura 8), mientras que la segunda, posiblemente, para una mejor fijación en el astil (figura 9).

Figura 8:

Puntas con desgaste regular en la sección del ápice.



Fuente: Fotografía tomada por los autores.

Figura 9:

Punta con desgaste regular en la sección basal.



Fuente: Fotografía tomada por los autores.

DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

A partir de este trabajo, se reconstruyó el proceso de manufactura de un conjunto de puntas óseas, intentando dejar de lado los análisis descriptivos de los instrumentos, para centrarse en un análisis basado en la reconstrucción de la cadena operativa (Taha, 2014), ya que la misma, es una acción socializada aplicada a la materia (Otero, 2006), en donde sus principales etapas son: obtención de la materia prima, manufactura, uso, mantenimiento, reciclado y descarte de los útiles (Shiffer, 1972), centrándonos solamente en las dos primeras etapas.

La obtención de la materia prima consistía en la acción tecnológica en el proceso de manufactura; si bien los instrumentos no presentan huellas de corte, posiblemente eliminadas por los procesos tecnológicos en la manufactura, no podemos descartar que la obtención de la materia

prima, fuera el resultado final de los procesos de consumo, independientemente de si el animal fue cazado y/o sacrificado. Sin embargo, tampoco podemos descartar el oportunismo, es decir, por recolección de elementos sueltos de las carcasas de animales muertos.

Por otro lado, si consideramos que los huesos poseen, determinadas características mecánicas y físicas que varían dependiendo de la especie, edad y ubicación anatómica, se podría desprender que la materia prima no solo condicionaría el instrumento que se quiere fabricar, sino también la técnica a utilizar en la extracción del soporte.

Si bien no podemos asignar fehacientemente un perfil etario, podemos decir que los instrumentos se realizaron mayoritariamente sobre huesos de camélidos, cérvidos y artiodáctilos.

En relación con la obtención del soporte, el análisis del conjunto permitió determinar que las técnicas para la obtención de soporte fueron por fractura y bipartición. La primera consiste en romper el hueso por medio de un golpe para obtener soportes de una morfología determinada, dejando como resultado las huellas de impactos producto del golpe con el percutor, como las que se encuentran en las piezas 3063, 437, entre otras. Mientras que la segunda consistiría en dividir el hueso por su eje longitudinal para obtener dos secciones casi iguales.

Sin embargo, trabajos de experimentación realizados sobre metapodios de camélidos domésticos (llama), señalaron que la obtención del hueso soporte se podría haber conseguido por medio de tres pasos previos: primero, la eliminación de las epífisis por medio del aserrado perimetral con una lasca de basalto; seguido del aserrado longitudinal del hueso de la superficie cortical; para, finalmente, separar las mitades por medio de un golpe, lo que deja como resultado la presencia de pequeños lascados en los puntos de separación.

En lo que se refiere al proceso de manufactura, los trabajos de experimentación permiten, por un lado, no solo confirmar el uso de la técnica de abrasión, sino también la utilización de dos elementos: una

piedra de grano grueso y arena, combinación que da como resultado unas profundas huellas de desgaste. En lo relacionado con el uso del fuego, este posiblemente se debió a un aspecto decorativo o bien para darle dureza a la pieza, ya que los trabajos de experimentación permitieron observar que en los huesos sometidos al calentamiento directo, por un lado, si era más fácil el trabajo de formalización, pero, por otro, la elevada temperatura del material dificultó el manejo del mismo, teniendo que dejarlo enfriarse por un tiempo, para luego recalentarlo nuevamente, lo que llevó a su posterior fractura.

Un dato interesante desprendido de los trabajos experimentales, es la elevada cantidad de puntas (9) fracturadas al momento de aguzar el ápice, producto de la presión que se realiza sobre ese extremo para su desgaste. Razón por la cual se decidió, combinar dos técnicas para la extracción del soporte, la primera consistirá en el aserrado en V (también conocido como aserrado en cruz), que se caracteriza por el desgaste de las paredes corticales del hueso, a la altura de una epífisis, para luego separarla por medio de un golpe. Mientras que la segunda consistiría en la ya mencionada técnica de bipartición. Combinación que daría como resultado, por un lado, no solo un soporte plano (producto de la bipartición), con un extremo aguzado (resultado del aserrado en V) en forma de ápice, sino también un ahorro de tiempo, ya que en el lapso de unas dos horas se pueden confeccionar unas tres o cuatro puntas. En contraposición al tiempo invertido si usa solo la técnica de bipartición, donde la cantidad de tiempo utilizado en la manufactura es de dos o tres horas por punta.

Para finalizar, en lo que se refiere a la utilización del hueso como materia prima, la respuesta podría buscarse, por un lado, en la llegada de nuevos grupos, que resultaría en ruptura de las vías tradicionales de movilidad, lo que provocaría la desarticulación de las cadenas de producción de artefactos y la interrupción de las redes de intercambio (Hernández Llosa, 2006), lo que podría haber llevado a la utilización de nuevos elementos para la manufactura de instrumentos. Por otro lado, la utilización de hueso como materia prima podría haber sido una

elección positiva, y no una alternativa ante la escasez de otros materiales, ya que, en una economía agro-pastoril, los huesos son un recurso disponible y prácticamente ilimitado.

BIBLIOGRAFÍA.

Acosta, A. S. (2000). Huellas de corte relacionadas con la manufactura de artefactos óseos en el nordeste de la provincia de Buenos Aires. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 25, 159-178.

Álvarez, M. C. (2014). Tecnología ósea en el oeste de la región pampeana: identificación de las técnicas de manufactura a partir de evidencias arqueológicas y experimentales. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 46(2), 193-210.

Aschero, C. A. (1975). *Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos*. Informe al CONICET. Manuscrito inédito.

Aschero, C. A., Hocsman, S. A., & Ratto, N. R. (2011). Las puntas de proyectil en “mandorla” de Inca Cueva 7: Caracterización tipológica e historia de vida (Puna de Jujuy, Argentina). *Estudios Atacameños Arqueología y Antropología Surandinas*, 41, 5-28.

Berensmeyer, A. K. (1978). Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4, 150-162.

Botella, M. C., Alemán, I. C., & Jiménez, S. A. (2000). *Los huesos humanos. Manipulación y alteraciones*. Valderrama.

Cabral, J. E. (2018). Materialidad al momento del contacto hispano indígena en la cuenca del río Cachi. Salta- Valle Calchaquí Norte. *Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana*, 12(44), 1058-1085.

Chaix, L., & Méniel, P. (2005). *Manual de Arqueozoología*. Ariel.

De Negrís, M. E. (1999). Lo crudo y lo cocido: sobre los efectos de la cocción en la modificación ósea. *Arqueología*, 9, 239-264.

De Nigris, M. (2001). Patrones de procesamiento final y consumo del guanaco en Patagonia. En M. E. De Nigris (Ed.), *El uso de los camélidos a través del tiempo* (pp. 9-28). Del Tridente.

Frank, A., & Paunero, R. (2000). Análisis de la alteración térmica de los restos óseos procedentes del componente temprano de cerro tres tetas (Meseta Central de Santa Cruz). Evidencia arqueológica y estudios experimentales. En A. Frank & R. Paunero (Eds.), *Arqueología de la Patagonia. Una mirada desde el último confín* (pp. 750-772). Utopías.

Hernández Llosa, M. I. (2006). Incas y Españoles a la conquista simbólica del territorio Humahuaca: sitios, motivos rupestres y apropiación cultural del paisaje. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 11(2), 9-34.

Mujika Alustiza, J. A. (2007-2008). La gestión de la materia prima ósea en la fabricación de objetos durante la prehistoria. *VELEIA*, 24-25, 531-568.

Muñoz Ibáñez, J. F. (1994). Ficha para el análisis tecno-tipológico de la industria ósea. *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I. Prehistoria y Arqueología*, 7, 63-73.

Otero, C. (2006). Entre muros: Tecnología cerámica en un recinto del Pucará de Tilcara (Quebrada de Humahuaca). *La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología*, 2, 67-85.

Semenov, S. A. (1981). *Tecnología Prehistórica: Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso*. AKAL.

Taha, B. (2015). *Industria ósea en el Neolítico del Próximo Oriente. Estudio tecnológico y funcional del asentamiento Tell Halula (Valle del Éufrates, Siria)*. [Trabajo de Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona].

Tejero Cáceres, J. M. (2008). Cazadores recolectores y artesanos de la prehistoria, reconstruyendo el pasado a través de la industria ósea. *A distancia*, 1, 37-43.

Winchkler, G. (2006). *Diccionario de uso para la descripción de objetos líticos*. <http://www.winchkler.com.ar>.

APÉNDICE

Figura 10:

Soporte obtenido por aserrado en cruz y recreación de puntas.



A) Soporte obtenido por aserrado en cruz.

B) Recreación de puntas con la implementación de ambas técnicas.

Fuente: Fotografía tomada por los autores.