

ACERCAMIENTO EXPERIMENTAL A LA CADENA OPERATIVA DE LAS INDUSTRIAS ÓSEAS NEOLÍTICAS: EL CASO DE LA CUEVA DE EL TORO (ANTEQUERA, MÁLAGA)

EXPERIMENTAL APPROACH TO CHAINE OPERATOIRE OF THE NEOLITHIC BONE INDUSTRIES: THE CASE OF TORO CAVE (ANTEQUERA, MÁLAGA)

Francisco Javier RODRÍGUEZ SANTOS

Departamento de Geografía e Historia. UDI de Prehistoria, Arqueología e Historia Antigua. Universidad de La Laguna.
javirosantos@gmail.com.

Resumen. El estudio tecnológico y funcional de las industrias prehistóricas ha de ir vinculado a un programa experimental, como vía más adecuada para contrastar los resultados obtenidos en la observación de los materiales arqueológicos. En este trabajo se plantea una revisión de los útiles óseos neolíticos de la Cueva de El Toro a través de la activación de un programa experimental. Así, en el establecimiento de las variantes del mismo se han tenido en cuenta aspectos múltiples – zooarqueológicos, morfológicos, etnoarqueológicos, tecnológicos, funcionales y tafonómicos – para identificar las marcas y huellas asociadas a cada actividad, con el objetivo de reconocer y caracterizar las huellas de las piezas arqueológicas, pues las diferentes actividades y usos dejan en sus superficies unas marcas características.

Palabras clave: Arqueología experimental, industria ósea, materias primas, programa experimental, Neolítico, análisis funcional

Abstract. The technological and functional study of prehistoric industries must be linked to an experimental program, as the most appropriate way to compare the results of the observation of archaeological materials. This paper presents a review of the Neolithic bone tools of Cave of El Toro through activation of an experimental program. Thus, an the approach of the experimental variants were have had into account multiple aspects – zooarchaeologicals, morphologicals, ethnoarchaeologicals, technologicals, functionals and taphonomics – to identify the traces associated with each activity, with the objective of recognize and characterize the traces of the archaeological bone tools, then different activities and uses left on the tools a traces features.

Key words. Experimental archaeology, bone industry, raw materials, experimental program, Neolithic, functional analysis

Sumario: 1. Introducción. 2. Objetivos. 3. El contexto arqueológico: la cueva de El Toro. 4. Planteamiento del programa experimental. 4.1. Tecnología, 4.2. Aspectos funcionales. 4.3. Alteraciones postdeposicionales y arqueológicas. 5. Programa experimental: La industria ósea de la cueva de El Toro. 6. Resultados preliminares 7. Conclusiones. 8. Bibliografía.

1. Introducción

El análisis tecnológico y funcional aplicado al estudio de las herramientas prehistóricas se desarrolla en la primera mitad del siglo XX, siendo A. S. Semenov quien realiza la primera sistematización dirigida a la observación y reconocimiento de las huellas superficiales en los instrumentos prehistóricos (traceología). A partir de la publicación de *Prehistoric Technology* (Semenov, 1964), es cuando la experimentación

asociada al estudio de las trazas de fabricación y uso empieza a tener un mayor seguimiento más allá del ámbito soviético.

Por definición, la arqueología experimental busca probar, evaluar y explicar métodos, técnicas, supuestos, hipótesis y teorías en todos los niveles de la investigación. El objeto de este enfoque es definir y controlar tantas variables como sea posible en cualquier situación (Ingersoll *et al.*, 1977: XII). Por ello, A. S. Semenov al desarrollar el método traceológico-

experimental lleva a cabo numerosos estudios etnográficos en Siberia, Crimea o Asia central, con el objeto de solventar diferentes problemas: el reconocimiento de las distintas técnicas de fabricación de los útiles, los modos de empleo de las herramientas en el trabajo de las materias primas, el uso de los diferentes instrumentos, los procesos de manufactura de las materias trabajadas, etc. (Korobkova, 2008).

El término cadena operativa (*chaîne opératoire*) es empleado por primera vez por A. Leroi-Gourhan (1964: 164), en sus trabajos en el campo de la etnología. Como alumno de M. Mauss, desarrolla un planteamiento teórico-metodológico dando respuesta a la necesidad de estudiar y comprender las técnicas empleadas en las distintas etapas de fabricación de los objetos, pues el estudio de un útil ha de ir asociado al análisis de todo su proceso de manufactura (Mauss, 1947: 22).

A partir la década de los años 70, tras llamarse la atención acerca de la necesidad de ir más allá de las clasificaciones tipológicas de las industrias líticas (Tixier, 1967), comienzan a plantearse aproximaciones tecnológicas frente a las clasificaciones tipológicas dominantes (Bordes, 1961; Laplace, 1972). De esta manera, se pone énfasis en realizar acercamientos a las sociedades prehistóricas a través de una comprensión más profunda de las técnicas empleadas en el pasado (Soressi y Geneste, 2011). Por tanto, el estudio de la cadena operativa puede ser definido como una aproximación tecnológica que busca reconocer la sucesión de operaciones mentales y gestos técnicos que conforman un sistema tecnológico (Sellet, 1993).

Este enfoque permite reconocer los diferentes pasos seguidos en la confección de un útil a través del análisis de los estigmas técnicos y de uso presentes en las superficies de los instrumentos prehistóricos. Para ello, se ha de desarrollar un programa experimental que permita analizar y sistematizar los diferentes pasos del proceso productivo de los útiles, así como sus usos, y generar una colección de huellas de referencia asociada a cada uno de los procesos de trabajo. Cuestión indispensable para el análisis y contrastación de las huellas en los materiales arqueológicos (Maigrot, 1997; Clemente *et al.*, 2002).

2. Objetivos

En muchas ocasiones se comprueba cómo el análisis de los conjuntos líticos y óseos está marcado por la división entre los estudios tecnológicos y funcionales. No obstante, es sumamente relevante desarrollar un método de estudio integral (Maigrot, 1997; Cristiani, 2009; Lemorini *et al.*, 2015), que no empiece y termine por la determinación funcional de los instrumentos, sino que por el contrario, busque identificar y explicar las alteraciones presentes en los mismos desde su fabricación hasta el momento en el que son observados (González e Ibáñez, 1994: 18-19). Dichas razones sustentan la propuesta de un estudio experimental que englobe la fabricación, el uso y las alteraciones tras su abandono o deposición, así como las de su manipulación en el proceso de excavación y estudio. El objetivo es sistematizar el desarrollo de una colección de referencia de huellas, que en el caso que aquí se presenta se realiza sobre útiles óseos.

Como se ha señalado, todo análisis tecnológico y funcional necesita de referencias experimentales para analizar los materiales arqueológicos. En los programas experimentales se han de controlar las variables que condicionan el desarrollo de los rastros o huellas superficiales (Buc y Silvestre, 2006; Maigrot *et al.*, 2013). El trabajo realizado hasta el momento ha tomado como referencia la industria ósea de la cueva de El Toro (Antequera, Málaga). En este yacimiento se han documentado más de 150 útiles óseos (Figura 1), realizados fundamentalmente a partir de huesos largos, metápodos, radios y tibias de cabra u oveja; costillas de mamíferos grandes indeterminados, ciervo y buey; y diáfrisis de huesos indeterminados de mamíferos medios y grandes (Martín-Socas *et al.*, 2004b), orientándose, además, a realizar una revisión de trabajos efectuados a principios de los años noventa del siglo pasado (Meneses, 1991, 1993).

Por otro lado, se considera necesario potenciar los trabajos experimentales sobre útiles óseos, pues en España su estudio no ha recibido la atención prestada a otro tipo de industrias, como es el caso de la metalurgia, la cerámica o la lítica tallada (Baena *et al.*, 2014). Si bien es cierto que en los últimos años se han venido haciendo estudios experimentales amplios sobre materias duras animales (Cuenca,

2012; Mozota, 2012), no ha habido propuestas o trabajos experimentales asociados a conjuntos óseos neolíticos de entidad. Por ello, se propone un estudio experimental del conjunto documentado en la cueva de El Toro con la perspectiva de ser posteriormente ampliado a otros yacimientos.

3. El contexto arqueológico: La cueva de El Toro

La cueva de El Toro se encuentra en la Sierra de El Torcal, eslabón montañoso que separa la Andalucía Mediterránea del Surco Intrabético. Su morfogénesis está caracterizada por sistemas calizos y de diaclasas que han condicionado el modelado kárstico dominante. Las coordenadas UTM de la entrada actual de la cavidad son 30S,

X: 362883. Y: 4090710. Z: 1190 metros (Martín-Socas *et al.*, 2004a). En este yacimiento se han llevado a cabo campañas de excavación sistemática (1977, 1980, 1981, 1985 y 1988), tanto en el interior como en el exterior de la cavidad.

Las ocupaciones más relevantes de El Toro durante el Neolítico están asociadas a dos períodos bien diferenciados: El Neolítico antiguo (5210-4950 2σ cal. A.C.) y el Neolítico final (4250-3950 2σ cal. A.C.) (Camalich y Martín-Socas, 2013; Égüez *et al.*, 2014). En ambos, ha sido posible documentar diferencias en los usos y funciones de la cueva, así como en las actividades económico-productivas realizadas durante su habitación, desde la alfarería y la industria ósea a las producciones líticas talladas y pulimentadas (Camalich y Martín-Socas, 2013).

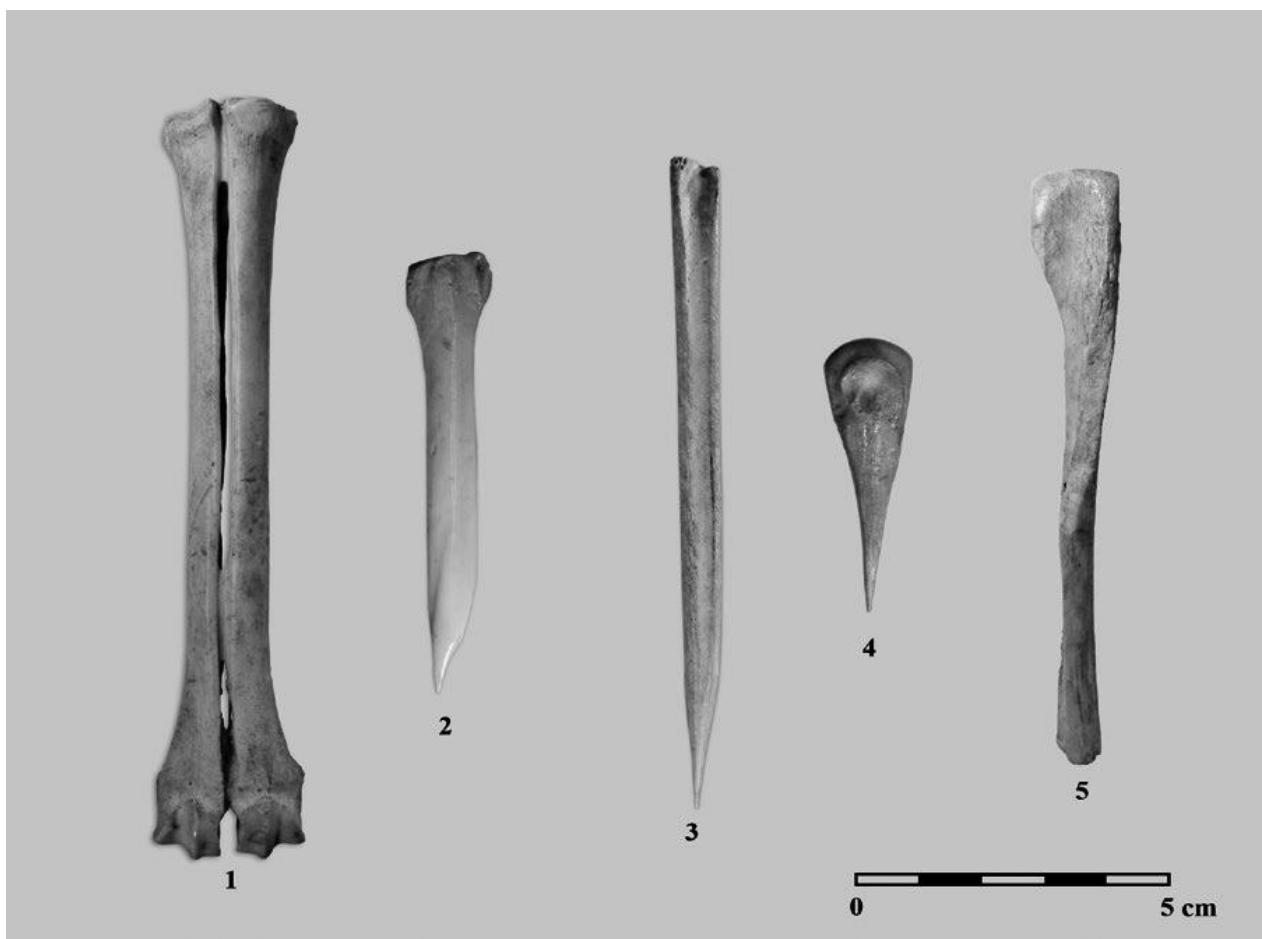


Figura 1. Instrumentos óseos asociados al Neolítico antiguo (Fase IV) de la cueva de El Toro: 1) TCT-85-46262; 2) TCT-77-8517; 3) TCT-85-46648; 4) TCT-80-22049; 5) TCT-80-22051. Fotografía: don Hilario

4. Planteamiento del programa experimental

Se basa en la reproducción experimental de cada uno de los trabajos realizados por las sociedades prehistóricas en relación a los materiales estudiados, desde la obtención de las materias primas a su abandono, incluyendo las alteraciones naturales y antrópicas que han sufrido. Sin embargo, lo importante no es el fin (la consecución total de cada experimento), sino los medios, es decir, la observación de los resultados producidos por la intervención de cada variable a través de las huellas dejadas en los útiles óseos, permitiendo registrar cada variante experimentada. De este modo, al realizar las observaciones sobre los materiales arqueológicos se pueden establecer asociaciones entre sus huellas y las derivadas del trabajo experimental.

Un apartado de vital importancia es la identificación de la materia prima de los instrumentos arqueológicos, tanto de su procedencia animal como, en la medida de lo posible, de la parte anatómica empleada. En otras palabras, para caracterizar las huellas de fabricación y de uso, a través de la experimentación, se tiene que conocer la naturaleza morfológica y las propiedades osteológicas y mecánicas del elemento observado, dado que los estigmas y los rastros visibles están correlacionados con la naturaleza de la materia prima utilizada para la elaboración del instrumento (David, 2004a: 40 y 2007). Por tanto, previo al planteamiento del programa experimental y sus correspondientes variantes, es necesario realizar un estudio preciso para conocer de qué parte anatómica y de qué animal proceden cada uno los formatos óseos que se pretenden reproducir.

4.1. Tecnología

Es el primer gran bloque de variantes experimentales a tener en cuenta, aunque pocas veces se muestra interés por la comprensión de la tecnología aplicada sobre el hueso en los conjuntos materiales de la Prehistoria (David, 2007). Sin embargo, podemos considerar que la tecnología conecta directamente con la materia prima, la morfología, los estilos y las funciones, por lo que es un criterio importante para el diseño del programa experimental (Legrand y

Sidèra, 2007). El empleo de unas determinadas técnicas de fabricación (Figura 2) está directamente relacionada con la morfología buscada, pudiendo el morfotipo estar asociado a un estilo y/o a su función.

Por ello, una vez seleccionados los formatos arqueológicos en los que se sustenta la experimentación, e identificada la materia prima sobre la que están realizados y las posibles técnicas de fabricación empleadas, se efectuarán los experimentos. No obstante, ha de contemplarse que el proceso de fabricación de instrumentos óseos es, en sí mismo, productivo, en el que el hueso interviene como materia trabajada, siendo otros instrumentos, sobre todo líticos (sílex, rocas abrasivas, percutores, etc.), los que participan en su transformación. Por tanto, el utilaje es otra variable más, que está directamente relacionada con la disponibilidad de materias primas, el desarrollo tecnológico y las deducciones llevadas a cabo en base al material arqueológico conservado.

Al mismo tiempo, el desarrollo experimental del proceso de transformación de las materias primas óseas en útiles permite reconstruir y comprender los métodos de fabricación, pudiendo observar cómo las técnicas se han relacionado entre sí para crear una herramienta, un arma o cualquier otro objeto manufacturado. Sin embargo, es cierto que la identificación de la cadena operativa de las industrias óseas, en muchas ocasiones, no puede ser reconocida completamente a través de los materiales arqueológicos (David, 2007), al depender del tipo de instrumentos recuperados. No obstante, es necesaria la comprensión de las técnicas de transformación de la materia prima ósea durante el proceso tecnológico, por lo que se ha de seguir un esquema operativo conceptual (Pelegrin, 1985), pues permite entender las secuencias lógicas de fabricación (preparación, desechos de trabajo, conformación, acabado, uso, reafilado, etc.), y la activación de los mecanismos, y su correspondiente sucesión, en función de un mayor grado de adecuación con respecto a los caracteres morfológicos.

Y, en este sentido, uno de los tratamientos tecnológicos que ha de ser tenido en cuenta es el del reafilado de los útiles apuntados (Maigrot, 1997; Bradfield, 2014), debido a que este se lleva a cabo, normalmente, cuando han sido usados, lo

que provoca que se encuentren huellas tecnológicas superpuestas a los desgastes de uso.

Se han realizado estudios acerca de las técnicas empleadas en la manufactura de los instrumentos óseos que han permitido definir estas acciones mediante la experimentación

(David, 2004a, 2004b, 2007; Legrand y Sidèra, 2007). Así, É. David (2004b), a través del estudio de las industrias óseas mesolíticas del norte de Europa propone tres modalidades técnicas: desgate, entalladura y fractura (Figura 3).

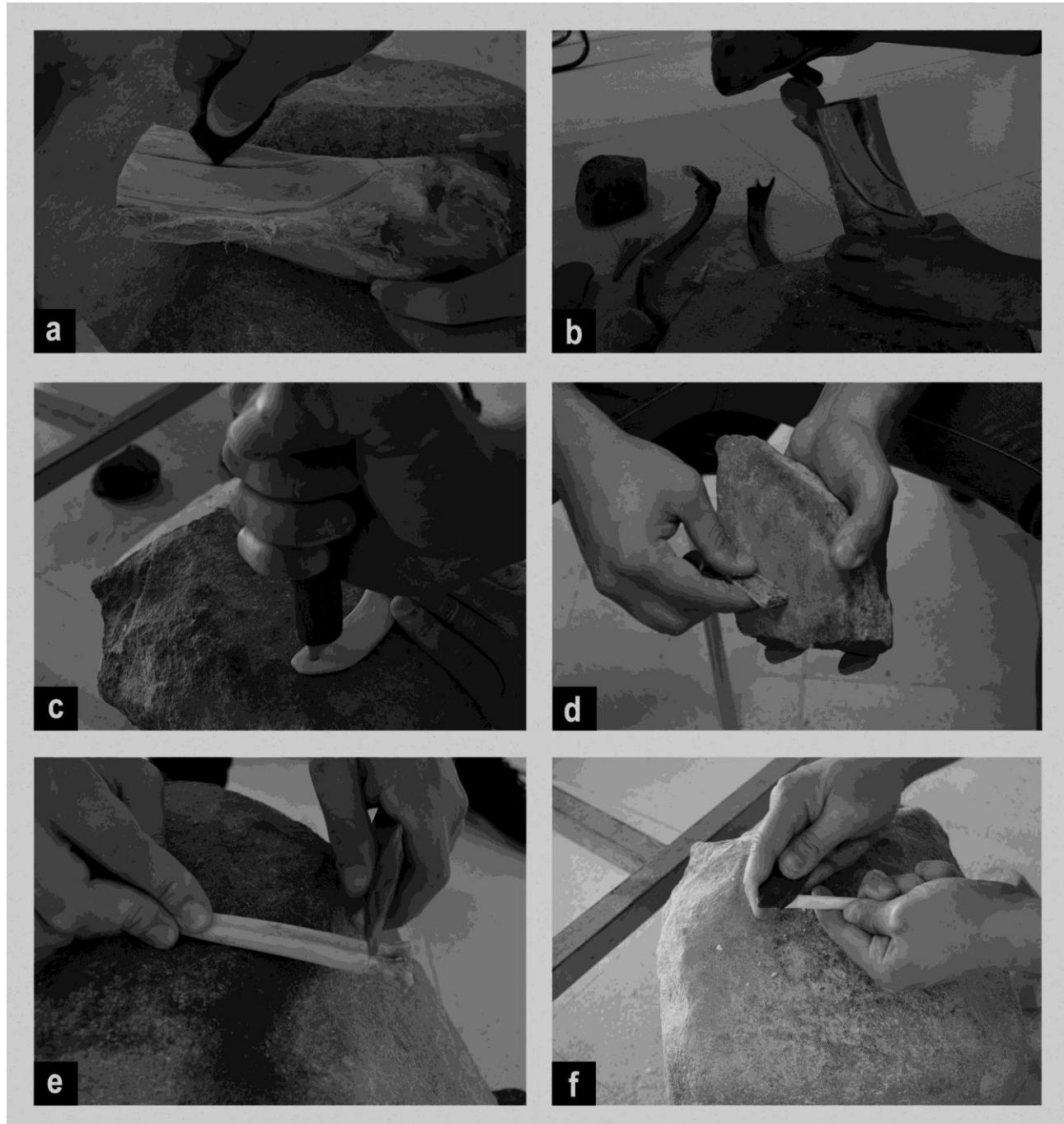


Figura 2. Técnicas de fabricación de instrumentos óseos: a) ranurado; b) división por cuña; c) perforación por taladro; d) pulido; e) aserrado; f) raspado. Fotografía: Francisco Javier Rodríguez Santos

Modalidades técnicas	Técnicas	Aplicación
Desgaste	Insición Pulido Raspado Limado Ranurado Aserrado	Directa
	Perforación con taladro Perforación con taladro de arco Perforación con disco de disco	Indirecta
Entalladura	Perforación por entallado Entalladura	Directa
Fracturación	Fractura Fractura sobre yunque Fractura preparada Retoque sobre yunque Resquebrajado Astillado Agrietado División Flexión	Indirecta
		-

Figura 3. Tabla con las técnicas de fabricación de instrumentos del Mesolítico antiguo en el norte de Europa (David, 2004b y 2007)

4.2. Aspectos funcionales

La correcta consecución de un programa experimental, siguiendo la propuesta de J. E. González Urquijo y J. J. Ibáñez Estévez (1994: 16) para el estudio funcional de instrumentos tallados en sílex, se ha de organizar siguiendo una serie de requerimientos de base.

En primer término, deben definirse las características del contexto arqueológico y de las actividades estudiadas. Así pues, se ha de tener en consideración la información relativa al paleoambiente en relación a las materias primas disponibles, las actividades documentadas en el registro arqueológico, las evidencias etnográficas y etnoarqueológicas de sociedades con un nivel de desarrollo tecnológico equiparable, los resultados de estudios funcionales anteriores, las aproximaciones deductivas realizadas en base al material arqueológico y los conocimientos sobre el comportamiento humano (racionalidad, efectividad, capacidades motoras, etc.).

En segundo lugar, los experimentos deben formar parte de un conjunto organizado, sistemático y coherente, que tengan por objetivo el establecimiento de cuadros reglamentados de conocimiento causa-efecto (Gutiérrez, 1990).

Por último, en los experimentos deben controlarse las variables que intervienen durante la fabricación y uso de los instrumentos, así como las alteraciones postdeposicionales que se

planteen, definiendo las labores a realizar y caracterizando los atributos de las huellas resultantes para garantizar el carácter analítico de la experimentación (González e Ibáñez, 1994: 16-17).

Dentro de la experimentación analítica, y en el marco de los estudios funcionales sobre instrumentos tallados en sílex, se han definido dos grupos de variables: las independientes o condiciones a tratar (la materia prima, la materia trabajada, el tiempo de uso y la actividad realizada) y las variables dependientes o efectos que se desean observar, las huellas de uso (Gutiérrez, 1990, González e Ibáñez, 1994; Martín Lerma, 2008).

No obstante, por la propia realidad de los instrumentos óseos se han de considerar otras variantes experimentales, como es el estado de la materia prima ósea en su fabricación y la alteración térmica (Sidéra, 2001; Cristiani, 2009), también tenida en cuenta en el caso del instrumental lítico tallado (Clemente, 1997: 26). Por otro lado, los programas experimentales sobre industria ósea han de ser completados con el registro de las huellas tecnológicas, postdeposicionales (naturales y antrópicas) y aquellas que se generan como consecuencia de su tratamiento arqueológico (Cuenca, 2012: 97-98).

En la Prehistoria hay un gran número de materias trabajadas por instrumentos de hueso que han podido ser determinadas a través de las huellas caracterizadas por medio de la experimentación. Entre ellas, habría que destacar la arcilla, la piel, la madera, la corteza, el ocre, la piedra, el hueso (por ejemplo, empleándose como cuña para dividir una costilla) (Maigrot, 2003), los vegetales no leñosos, las fibras textiles (Legrand, 2008), las escamas de pescado (Clemente *et al.*, 2002), entre otras. Igualmente, se han llevado a cabo experimentos sobre instrumentos relacionados con actividades cinegéticas como es el caso de las puntas de flecha (Bradfield, 2014: 77) o los arpones de pesca (Maigrot *et al.*, 2013). Una variable que ha de ser tenida en consideración durante las actividades de trabajo es el estado de la materia trabajada (seca, fresca, húmeda, etc.), pues interviene directamente en la formación de las huellas de uso (Clemente, 1997; Maigrot, 1997; Cuenca, 2012).

Dentro de esta propuesta puede haber una serie de condicionantes que impidan la

realización de un estudio plenamente analítico. Estos, en buena medida, están ligados al número de variantes a incluir en los experimentos (González e Ibáñez, 1994). Así, si la cantidad de variables es muy amplia puede generar un corpus demasiado extenso de huellas que complicaría su gestión y asociación con respecto a las huellas arqueológicas. A esta problemática habría que sumar las dificultades que se presentan a la hora de controlar otra serie de variables como la duración de los experimentos, la pericia o destreza de quien los lleva a cabo o la subjetividad esperada en relación a la caracterización de las huellas observadas (Vila, 2015).

4.3. Alteraciones postdeposicionales y arqueológicas

El principal objetivo de esta parte del programa experimental ha de ser el reconocimiento de las huellas tafonómicas que se generan en los útiles óseos y, de manera particular, las que se producen tras su abandono y depósito en el sedimento, sin olvidar las que se generan durante el proceso de excavación arqueológica y posterior manipulación. De este modo, se puede conocer hasta qué punto las huellas producidas por estas alteraciones pueden enmascarar las correspondientes a las tecnológicas y de uso. Por otra parte, los instrumentos óseos, al realizarse sobre partes anatómicas procedentes de seres vivos, pueden presentar estigmas producidos por la propia actividad biológica de los mismos. Si bien es cierto que muchas técnicas de fabricación, sobre todo las de desgaste, y su posterior uso suelen ocultar los estigmas naturales e, incluso, huellas tecnológicas anteriores, es conveniente discriminar los diferentes tipos de huellas mediante la observación de los registros faunísticos y la experimentación.

5. Programa experimental: La industria ósea de la Cueva de El Toro

La determinación de la procedencia animal de los instrumentos óseos de la cueva de El Toro (Martín-Socas *et al.*, 2004b) ha condicionado los experimentos planteados hasta el momento. Así, se han realizado un total de 30 experimentos con huesos largos de *Ovis capra*, así como con huesos

largos y costillas de *Bos taurus* y astas de *Cervus elaphus* (Figura 4). Además, se han incluido algunos experimentos realizados sobre huesos largos (metápodos) de *Capreolus capreolus* (corzo), para testar posibles diferencias en la formación de huellas experimentales con respecto a los soportes óseos de *Ovis capra*. De este modo, las variantes asociadas a los huesos de corzo (006.1 y 009.1, Figura 4) emulan las planteadas para algunos útiles experimentales realizados sobre huesos de ovicáprido (004.2 y 001.1, Figura 4).

De cara a la consecución del apartado tecnológico experimental, además de considerar el estado de la materia prima ósea a trabajar (fresco, seco, cocido...), se ha sistematizado el empleo de todos los instrumentos, líticos en su mayor parte, que han intervenido en la experimentación (71 piezas de sílex, 8 rocas abrasivas, 1 yunque de piedra, 1 mango en asta y 1 cuña de hueso). El proceso de descarnado y despellejado se ha realizado exclusivamente con material lítico, para así efectuar un registro de los rastros de estas actividades sobre la superficie de las piezas óseas experimentales.

Las piezas de sílex seleccionadas presentan formatos diferentes, escogidos en base a una aproximación apriorística relacionada con una mejor eficiencia durante los procesos de trabajo. Así mismo, se han seleccionado piezas de granulometría y calidad diferentes, no sólo para controlar la variación en las posibles huellas, sino también para valorar su comportamiento durante las actividades de trabajo.

Para ello, se ha tenido en cuenta que la producción lítica tallada varía significativamente entre el Neolítico antiguo (Fase IV) y el Neolítico reciente (Fase III). Así, En el Neolítico se ha documentado un sistema de explotación especializado de laminillas con un alto grado de perfección técnica, y un alto porcentaje (57%) de piezas que presentan tratamiento térmico (Afonso, 1993: 249-254). En el Neolítico reciente (Fase III), sin embargo, la producción está caracterizada por soportes laminares de mayor anchura y longitud, con una menor incidencia del tratamiento térmico (Rodríguez, 2004). De entre la gran diversidad de materias de contacto trabajadas mediante el empleo de útiles de sílex, se han identificado 7 instrumentos en la Fase IV y 2 en la Fase III relacionados con el trabajo de materias duras animales (Rodríguez *et al.*, 2013).

Nº Exp.	Animal	P. Anatómica	T. de fabricación	Estado	Uso
001.1	Ovicáprido	Metatarso	Ranurado + división por cuña + aserrado + raspado	Seco	Perforar piel
001.2	Ovicáprido	Metatarso	Ranurado + división por cuña + aserrado + pulido	Seco	Perforar piel
002.1	Bóvido	Tibia	Ranurado + división por cuña + pulido + perforación	Fresco	Rapar arcilla
002.2	Bóvido	Tibia	Ranurado + división por cuña + pulido + perforación	Fresco	Textilería
003.1	Bóvido	Costilla	Aserrado + ranurado + división por cuña + pulido	Fresco	Raspar arcilla
003.2	Bóvido	Costilla	Aserrado + ranurado + división por cuña + pulido	Fresco	Raspar arcilla
004.1	Ovicáprido	Metatarso	Ranurado + división por cuña + raspado	Cocido	Decorar arcilla
004.2	Ovicáprido	Metatarso	Ranurado + división por cuña + pulido	Cocido	Perforar pieles
005	Ovicáprido	Ulna	Fractura directa + pulido	Seco	Cuña o bisel
006.1	Corzo	Metacarpo	Ranurado + división por cuña fractura directa + pulido + raspado	Cocido	Perforar piel
006.2	Corzo	Metacarpo	Ranurado + división por cuña	Cocido	-
007.1	Ovicáprido	Metacarpo	Ranurado + división por cuña + fractura preparada + raspado	Seco	Textilería
007.2	Ovicáprido	Metacarpo	Ranurado + división por cuña + fractura preparada + raspado	Seco	Textilería
008	Ciervo	Asta	Ranurado + división por cuña + pulido + perforación	Húmedo	Raspar arcilla
009.1	Corzo	Metatarso	Agrietado + fractura sobre yunque + raspado	Seco	
009.2	Corzo	Metatarso	Agrietado + fractura sobre yunque	Seco	Perforar pieles
009.3	Corzo	Metatarso	Agrietado + fractura directa	Seco	-
010	Ciervo	Asta	Aserrado + perforación por punteado	Húmedo	Mango
011	Ovicáprido	Fémur	Aserrado + ranurado + división por cuña	Cocido	-
012	Bóvido	Costilla	Aserrado + ranurado + división por cuña + raspado	Seco	Raspar arcilla
013	Ovicáprido	Metatarso	Percusión sobre yunque + retoque sobre yunque + pulido	Seco	Perforar piel
014.1	Ovicáprido	Radio	Fractura sobre yunque + aserrado + ranurado + pulido	Fresco	Decorar arcilla
014.2	Ovicáprido	Radio	Fractura sobre yunque + aserrado + ranurado	Fresco	-
015	Ovicáprido	Húmero	Fractura sobre yunque	Fresco	-
016	Ovicáprido	Tibia	Aserrado + pulido	Cocido	Preparación piel
017	Ovicáprido	Tibia	Aserrado + pulido	Fresco	-
018.1	Ovicáprido	Metatarso	Ranurado + división por cuña + raspado	Fresco	-
018.2	Ovicáprido	Metatarso	Ranurado + división por cuña + pulido	Fresco	Perforar piel
018.3	Ovicáprido	Metatarso	Ranurado + división por cuña + pulido	Fresco	Textilería
019	Ovicáprido	Metacarpo	Ranurado + aserrado + pulido	Fresco	Tratamiento de arcilla

Figura 4. Tabla de experimentos con sus variantes generales: materia prima (animal y parte anatómica), técnicas de fabricación, estado de la materia prima y uso

De forma específica, durante el Neolítico antiguo destaca el empleo de laminillas mediante cinemáticas transversales (raspado), complejas y de hendido respectivamente, mientras que en el Neolítico reciente la cinemática de empleo aplicada es transversal. Además, en la Fase III se han registrado 3 perforadores o *taladros* con huellas de uso indeterminadas (Rodríguez, 2004), que pueden ser relacionados, de forma apriorística e hipotética, con el trabajo de perforación de materias duras animales.

Por otra parte, en lo que respecta a las rocas abrasivas (areniscas) han sido seleccionadas teniendo en cuenta la granulometría que presentan los llamados *pulidores/afiladores* identificados en la cueva de El Toro (Orozco, 2004).

Por su parte, el esquema funcional se ha orientado y estructurado atendiendo, fundamentalmente, al trabajo sobre tres materias: la arcilla, la piel y las fibras textiles, a las que habría que sumar el hueso (ulna empleada como cuña). Los trabajos sobre la arcilla se han realizado en diferentes estados (húmeda y seca), y en actividades de conformación, raspados, espatulado y decoración mediante el empleo de los distintos útiles experimentales propuestos. Para la realización de las arcillas de la experimentación se han consultado los trabajos petrográficos de J. C. Echallier (2004) y X. Clop (actualmente en curso), a fin de controlar la composición de las pastas y los desgrasantes añadidos. Conociendo los datos, se han seleccionado cinco tierras diferentes, localizadas en la base de la Sierra El Torcal, en las áreas metamórficas próximas al cauce del río Guadalhorce y en las zonas sedimentarias de Antequera. Así mismo, se han recogido calcitas de cueva y seleccionado fragmentos cerámicos informes descontextualizados para triturarlos, con el objetivo de incluirlos en las arcillas como desgrasantes (*chamota*).

En el caso de la piel (cabra y ciervo) se han realizado actividades de perforación en diferentes estados de la materia trabajada, así como tratamientos de raspado y acondicionado en seco.

Por último, los trabajos experimentales relacionados con la actividad textil (Meneses,

1993) se han centrado en el tensado, trenzado y entrecruzado de fibras textiles a partir del uso de una réplica de separador/tensador óseo (Martín Socas *et al.*, 2004b), y el uso de agujas y punzones de hueso para trenzar y entrecruzar las distintas fibras.

Por lo que se refiere al apartado de experimentos asociados con las alteraciones *potsdeposicionales*, se plantea realizar en un futuro de alteraciones térmicas por el contacto directo con el fuego y, también, someterlos a leves movimientos manuales de tierra en el interior de un bombo de hormigonera. En dicha experimentación se empleará el mismo sedimento que el que se encuentra en el yacimiento, incluyendo agregados minerales y antrópicos, como por ejemplo, carbones y pequeños fragmentos de cerámica. Además, la intensa actividad registrada en los contextos domésticos de hogares e incendios reiterados de limpieza del espacio de habitación (Égüez *et al.*, 2014), sustenta el desarrollo experimental de alteraciones térmicas indirectas, e inconscientes, de los instrumentos óseos, como se ha observado en otros casos con registros faunísticos (Bennett, 1999).

Por lo que se refiere a las alteraciones relacionadas con la manipulación durante los trabajos arqueológicos, se ha planteado efectuar dos experimentos cuya identificación se hace necesaria para evitar errores interpretativos en algunas de las huellas presentes en los materiales arqueológicos. En primer lugar, labores de cribado, pues al encontrarse muchas piezas arqueológicas fragmentadas y, en algunos casos, recuperadas durante el desarrollo de estos trabajos es preciso identificar las marcas resultantes de esta acción. En segundo lugar, ejecutar actividades con instrumentos metálicos de excavación, para identificar las posibles huellas dejadas por su intervención sobre los materiales óseos.

El método de análisis de las piezas experimentales se ha sustentado en el empleo de una lupa binocular de entre 10 y 35 aumentos (Leica EZ4 HD con cámara integrada) y otra de entre 10 y 90 aumentos (Leica Z16 APO). Así mismo, han sido observados a 100 y 200 aumentos (Leica DM2500). El registro fotográfico se ha realizado con una cámara digital (Canon

EOS 1200D), conectada a los instrumentos ópticos por medio de un adaptador DSLRCC (LM Digital SLR Adapter con óptica refinada integrada).

6. Resultados preliminares

Atendiendo a los objetivos de este trabajo, no conviene entrar en la caracterización y descripción pormenorizada de las huellas tecnológicas, funcionales y postdeposicionales (figura 5) registradas en cada uno de los experimentos realizados. Sin embargo, sí es preciso exponer los resultados generales relacionados con la huellas registradas.

La comparación entre las huellas tecnológicas de los huesos de cabra doméstica y de corzo, tanto en estado seco como cocido, no ha revelado diferencias significativas. De esta manera, al comparar soportes similares (con una procedencia animal distinta) y en el mismo estado de la materia prima, las huellas tecnológicas son similares. No obstante, las microestrias de uso (100 y 200x) al perforar piel seca, son más anchas, profundas y largas en las superficies de los instrumentos de hueso de corzo cocidos que en los de cabra doméstica cocidos.

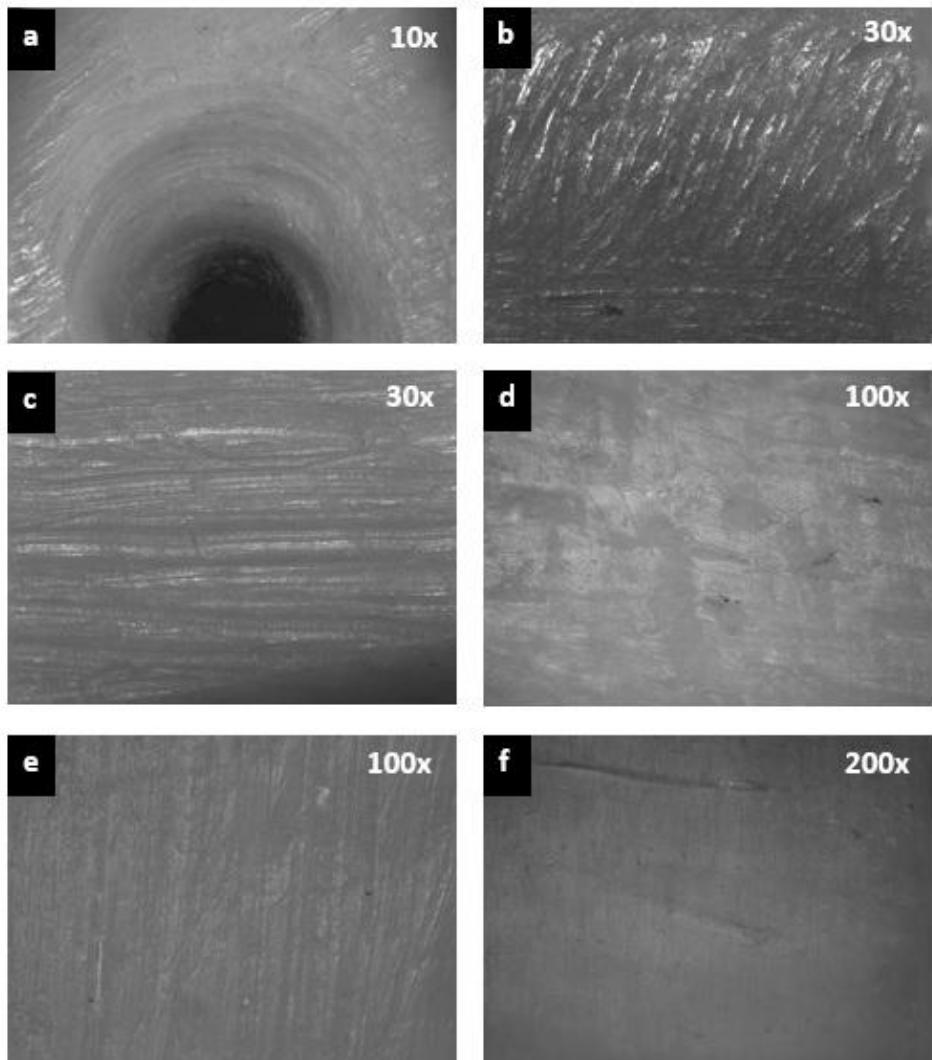


Figura 5. Huellas tecnológicas (10 y 30x) y de uso (100 y 200x) experimentales: a) pulido con roca abrasiva y perforación con taladro de mano; b) pulido con roca abrasiva; c) raspado con sílex; d) perforación rotativa de piel fresca; e) perforación de piel seca; f) raspado/espatalulado de arcilla húmeda

Un cuestión significativa a la hora de observar los instrumentos experimentales ha sido el estado de la materia prima sobre la que han sido elaborados. En este sentido, la observación macroscópica (20-50x) de las huellas sobre instrumentos óseos (frescos) de cabra doméstica no ha permitido registrar marcas tecnológicas significativas (con la salvedad del experimento 017, una tibia fresca), pero sí con el microscopio metalográfico (100x). Los instrumentos realizados sobre huesos largos de bóvido presentan huellas de manufactura muy desarrolladas, mientra que las las costillas frescas de bóvido presentan marcas tecnológicas poco desarrolladas.

Por otra parte, se ha comprobado que las actividades relacionadas con la piel generan huellas significativas en lo útiles en poco minutos. No ocurre lo mismo con la arcilla, pese es una materia batante abrasiva, lo útiles han de ser usado durante más tiempo para poder observar alteraciones en su partes activas (embotamientos) y huellas de entidad. Así mismo, a través del análisis y la caracterización de las huellas de uso (100 y 200x), se ha observado que los instrumentos cuya materia prima está aún fresca presentan microestrías más desarrolladas.

Por otro lado, los experimentos postdeposicionales han permitido evaluar la incidencia que el contacto directo del fuego tiene sobre las huellas macro y microscópicas de los útiles, pudiéndose comprobar como la alteración progresiva debido al fuego oculta las huellas de uso.

7. Conclusiones

El método experimental planteado para el estudio de la industria ósea de la Cueva de El Toro busca la comprensión de todo el proceso productivo, yendo más allá de la descripción morfométrica y tipológica o, incluso, de la información que aportaría su análisis funcional. A esta perspectiva holística del proceso habría que sumarle el registro de todas las posibles alteraciones que sufren los útiles desde su deposición hasta su estudio final, que necesariamente deben ser discriminadas en la observación de los materiales arqueológicos.

La caracterización de las huellas experimentales en relación a las variantes

dependientes asociadas a los instrumentos óseos, ha permitido generar una base de inferencia para el reconocimiento de las actividades productivas prehistóricas, sobre todo para los trabajos de la piel y la arcilla. En este sentido, es necesario ampliar el programa experimental hacia el desarrollo de otras actividades productivas, justificadas, entre otros motivos, por el propio registro arqueológico y las observaciones preliminares de las superficies de los útiles arqueológicos, para así poder desarrollar marcos de comparación que permitan reconocer, en este caso, el mayor número de rastros de tecnológicos, funcionales y postdeposicionales.

Atendiendo al carácter biótico de la materia prima ósea, se han empleado útiles óseos en estado fresco. En ellos, las huellas de uso por los trabajos de perforación de la piel son más intensas que las identificadas en los útiles en estado seco o cocido. En consecuencia, para evaluar los posibles cambios en las características e intensidad de las mismas, es necesario observar las huellas de uso conforme los instrumentos frescos vayan perdiendo materia orgánica.

Los primeros resultados de los experimentos postdeposicionales, en especial los relacionados con las alteraciones térmicas no intencionales, sustentan la puesta en marcha de nuevos experimentos. Frente a los experimentos que se han realizado, dirigidos al reconocimiento de las alteraciones producidas sobre las huellas tecnologicas y funcionales previas por fuego directo, lo que se pretende es medir el papel de las alteraciones térmicas indirectas en conservación de las materias primas óseas. Es decir, si éstas mejoran sus propiedades estructurales respecto a los huesos enterrados, facilitando así una mejor conservación de las piezas o no.

La aplicación y desarrollo del método traceológico-experimental permite reconocer los gestos, los usos y discriminar otros rastros presentes los instrumentos óseos. No obstante, para realizar una aproximación a la producción prehistórica, la información asociada a este método analítico ha de ser puesta en común con los datos contextuales y los estudios previos, sobre con los procesos productivos y tafonómicos relacionados con la cadena operativa de la industria ósea.

8. Bibliografía

- AFONSO MARRERO, José Andrés. 1993: *Aspectos técnicos de la producción lítica de la Prehistoria Reciente de la Alta Andalucía y el Sureste*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada (inédita).
- BAENA PREYSLER, Javier; TORRES, Concepción; PALOMO, Antoni; MOZOTA, Millán; CLEMENTE, Ignacio. 2014: "Experimental Archaeology in Spain". In J. REEVES FLORES; Roeland P. PAARDEKOOPER (eds.): *Experiments Past. Histories of Experimental Archaeology*, pp. 85-95. Sidestone Press. Leiden.
- BENNETT, Joanne L. 1999: "Thermal alteration of buried bone". *Journal of Archaeological Science* 26, pp. 1-8.
- BORDES, François. 1961: *Typologie du Paléolithique Ancien et Moyen*. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- BRADFIELD, Justin Sean. 2014: *Pointed bone tool technology in Southern Africa*. Thesis in Anthropology in the Faculty of Humanities at the University of Johannesburg.
- BUC, Natacha; SILVESTRE, Romina 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". *Intersecciones en Antropología* 7, pp. 129-146.
- CAMALICH MASSIEU, María Dolores; MARTÍN SOCAS, Dimas. 2013: "Los inicios del Neolítico en Andalucía. Entre la tradición y la innovación". *Menga* 4, pp. 103-129.
- CLEMENTE CONTE, Ignacio. 1997: *Los instrumentos líticos del Túnel VII: una aproximación etnoarqueológica*, Treballs d'Etnoarqueologia 2. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- CLEMENTE, Ignacio; GYRIA, Evgeny. Y.; LOZOVSZKA, Olga. V.; LOZOVSKI, Vladimir. M. 2002: "Análisis de instrumentos en costilla de alce, mandíbulas de castor y en caparazón de tortuga de Zamoscie 2 (Rusia)". En I. CLEMENTE; R. RISCH y J. F. GIBAJA (Eds.): *Ánalisis funcional: Su aplicación al estudio de las sociedades prehistóricas*, British Archaeological Reports, International Series 1073, pp. 187-196. Archeopress. Oxford.
- CRISTIANI, Emanuela. 2009: "Osseous artefacts from the Mesolithic levels of Pradestel rockshelter, (north-eastern Italy): A morphological and techno-functional analysis". *Preistoria Alpina* 44, pp. 181-205.
- CUENCA SOLANA, David. 2012: *Utilización de instrumentos de concha para la realización de actividades productivas en las formaciones económico sociales de los cazadores-recolectores-pescadores y primeras sociedades tribales de la fachada Atlántica europea*. Tesis doctoral en Filosofía y Letras por la Universidad de Cantabria. Santander.
- DAVID, Éva. 2004a: *Technologie osseuse des derniers chasseurs préhistoriques en Europe du Nord (Xe-VIIIe millénaires avant J.-C.), Le Maglemosien et les technocomplexes du Mésolithique*. Monographie de thèse. Maison Archéologie Ethnologie. Nanterre.
- DAVID, Éva. 2004b: "Fiche transformation des matières dures d'origine animale dans le Mésolithique ancien d'Europe du Nord". En D. RAMSEYER (Ed.): "Industrie de l'os préhistorique; Matières et techniques", pp. 113-149. Éditions de la Société Préhistorique Française (Fiches de la Commission de Nomenclature de l'Industrie Osseuse; cahier XI). Paris.
- DAVID, Éva. 2007: "Technology on bone and antler industries: A relevant methodology for characterizing Early Post-Glacial Societies (9th – 8th Millennium BC)". In C. GATES ST-PIERRE y R. BEAUCHAMP WALKER: *Bones as tools: current methods and interpretations in worked bone studies*, British Archaeological Reports (BAR) International series 1622, pp. 35-50. Archaeopress. Oxford.
- ECHALLIER, Jean Claude. 2004: "Análisis Petrográfico". En D. MARTÍN SOCAS; M. D. CÁMALICH MASSIEU y P. GONZÁLEZ QUINTERO (coords.): *La Cueva de El Toro (Sierra de El Torcal, Antequera-Málaga): Un Modelo de Ocupación Ganadera en el Territorio Andaluz entre el VI y el II Milenios A.N.E.*, pp. 128-133, Arqueología Monografías. Junta de Andalucía: Consejería de Cultura.
- ÉGÜEZ, Natalia; MALLOL, Carolina; MARTÍN SOCAS, Dimas; CAMALICH, María Dolores. 2014: "Radiometric dates and micromorphological evidence for synchronous domestic activity and sheep penning in a Neolithic cave: Cueva de El Toro (Málaga, Antequera, Spain)". *Archaeological*

- and *Anthropological Sciences*, DOI 10.1007/s12520-014-0217-0.
- GUTIÉRREZ SÁEZ, Carmen. 1990: "Introducción a las huellas de uso: los resultados de la experimentación". *Espacio Tiempo y Forma S. 1, Prehistoria y Arqueología* 3, pp. 15-53.
- GONZÁLEZ URQUIJO, Jesús Emilio; IBÁÑEZ ESTÉVEZ, Juan José. 1994: *Metodología de análisis funcional de instrumentos tallados en sílex*, Cuadernos de arqueología, nº 14. Universidad de Deusto. Bilbao.
- INGERSOLL, Daniel; YELLEN, John E.; MACDONALD, William. 1977: "Introduction". In D. INGERSOLL; J. E. YELLEN y W. MACDONALD (eds.): *Experimental Archaeology*, pp. XI-XVIII. Columbia University Press. New York.
- KOROBKOVA, Galina. F. (2008: "S. A. Semenov and new perspectives on the experimental-traceological method". En L. LONGO y N. SKAKUN (eds.): 'Prehistoric Technology' 40 years later: Functional Studies and de Rusian Legacy, British Archaeological Reports (BAR), International Series 1783, pp. 3-8. Archaeopress. Oxford.
- LAPLACE, Georges. 1972: "La Typologie analythique et structurale. Base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses". *Banques de données archéologiques*. Colloques Nationaux CNRS nº 932, pp. 91-143.
- LEGRAND, Alexandra. 2008: "Neolithic bone needles and vegetal fibres working: experimentation and use-wear analysis". En L. LONGO y N. SKAKUN (eds.): 'Prehistoric Technology' 40 years later: Functional Studies and de Rusian Legacy, British Archaeological Reports (BAR), International Series 1783, pp. 321-326. Archaeopress. Oxford.
- LEGRAND, Alexandra; SIDÉRA, Isabel. 2007: "Methods, Means, and Results when Studying European Bone Industries". En C. GATES ST-PIERRE; R. BEAUCHAMP WALKER (eds.): *Bones as tools: current methods and interpretations in worked bone studies*, British Archaeological Reports (BAR) International series 1622, pp. 67-79. Archaeopress. Oxford.
- LEMORINI, Cristina; BOURGUINGNON, Laurence; ZUPANCICH, Andrea; GOPHER, Avi; BARKAI, Ran. 2015 [en prensa]: "A scraper's life history: Morpho-techno-functional and use-wear analysis of Quina and demi-Quina scrapers from Qesem Cave, Israel". *Quaternary International*, http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.05.013.
- LEROI-GOURHAN, André. 1964: *Le Geste et la Parole. I, Technique et langage*, Albin Michel, coll. «Sciences d'Aujourd'hui», Paris.
- MAIGROT, Yolaine. 1997: "Tracéologie des outils tranchants en os des Ve et IVe millénaires av. J.-C. en Bassin parisien". *Bulletin de la Société préhistorique française* 94 (2), pp. 198-216.
- MAIGROT, Yolaine. 2003: "Cycles d'utilisation et réutilisations: le cas des outils en matières dures animales de Chalain 4. Néolithique final, Fontenu, Jura, France". *Préhistoires Méditerranéennes* 12, pp. 197-207.
- MAIGROT, Yolaine; CLEMENTE CONTE, Ignacio; GYRIA, Evgeny; LOZOVSAYA, Olga; LOZOVSKI, Vladimir. 2013: "Analyse fonctionnelle des outils biseautés à 45° de Zamostje 2". In V. M. LOZOVSKI; O. V. LOZOVSAYA; I. CLEMENTE CONTE (eds.): *Zamotsje 2: Lake settlement of the Mesolithic and Neolithic fisherman in upper Volga region*, pp. 121-140. Rusian Academy of Science. San Petersbourg.
- MARTÍN LERMA, Ignacio. 2008: "Análisis microscópico de la industria lítica: la traceología" *Panta rei: revista de ciencia y didáctica de la historia*, 3, pp. 15-26.
- MARTÍN-SOCAS, Dimas; CAMALICH, María Dolores; BUXÓ, Ramón; CHÁVEZ, Esther; ECHALLIER, Jean Claude; GONZÁLEZ, Pedro; GOÑI, Amaya; MAÑOSA, Manuel; OROZCO, Teresa; PAZ, Miguel Ángel; RODRÍGUEZ, María Olivia; RODRÍGUEZ, Amelia; TUSELL, Monica; WATSON, John P. N. 2004a: "Cueva de El Toro (Antequera, Málaga-Spain): A Neolithic stockbreeding community in the Andalusian region, between the 6th and 3th millennia BC". *Documenta Praehistorica* XXXI, pp. 163-181.
- MARTÍN SOCAS, Dimas; CAMALICH MASSIEU, María Dolores; GONZÁLEZ QUINTERO, Pedro. 2004b. "La Producción Ósea". En D. MARTÍN SOCAS; M. D. D CÁMALICH MASSIEU y P. GONZÁLEZ QUINTERO (Coords.): *La Cueva de El Toro (Sierra de El Torcal, Antequera-Málaga): Un Modelo de Ocupación Ganadera en el Territorio Andaluz entre el VI y el II Milenios A.N.E.*, pp. 175-196. Arqueología Monografías. Junta de Andalucía: Consejería de Cultura.
- MAUSS, Marcel. 1947: *Manuel d'ethnographie*, Payot. Paris.

- MENESES FERNÁNDEZ, María Dolores. 1991: *Propuesta metodológica para el análisis de la industria ósea del Neolítico en Andalucía, un ejemplo la Cueva del Toro (Antequera, Málaga)*, Tesis doctoral. Universidad de La Laguna.
- MENESES FERNÁNDEZ, María Dolores. 1993: "Reconstrucción técnica, experimentación y estudio comparativo de los "tensadores textiles 11 de hueso del Neolítico y Calcolítico en Andalucía (España)". En: *Traces et fonction les gestes retrouvés, ERAUL 50* (2), pp. 317-326.
- MENESES FERNANDEZ, María Dolores. 1994: "Útiles de hueso de Neolítico Final de la Península Ibérica empleados en alfarería: placas curvas, biseles, placas y apuntados". *Trabajos de Prehistoria* 54 (1), pp. 143-156.
- MOZOTA HOLGUERAS, Millán. 2012: *El hueso como materia prima: El utilaje óseo del final del Musteriense en el sector central del norte de la Península Ibérica*, Tesis doctoral. Universidad de Cantabria. Santander.
- OROZCO KÖHLER, Teresa. 2004: "Materiales líticos pulimentados". En D. MARTÍN SOCAS; M. D. CÁMALICH MASSIEU y P. GONZÁLEZ QUINTERO (Coords.): *La Cueva de El Toro (Sierra de El Torcal, Antequera-Málaga): Un Modelo de Ocupación Ganadera en el Territorio Andaluz entre el VI y el II Milenios A.N.E.*, pp. 161-173. Arqueología Monografías. Junta de Andalucía: Consejería de Cultura.
- PELEGRI, Jacques. 1985: "Réflexions sur le comportement technique. In La signification culturelle des industries lithique". En M. OTTE (ed.): *Significance Culturelle Des Industries Lithiques*, Actes Du Colloque De Liege Du 3 Au 7 Octobre 1984 (Studia Praehistorica Belgica 4) British Archaeological Reports, International Series 239, pp. 72-91. Archaeopress. Oxford.
- RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Amelia del Carmen. 2004: "Análisis funcional de los instrumentos líticos tallados". En D. MARTÍN SOCAS; M. D. CÁMALICH MASSIEU y P. GONZÁLEZ QUINTERO (coords.): *La Cueva de El Toro (Sierra de El Torcal, Antequera-Málaga): Un Modelo de Ocupación Ganadera en el Territorio Andaluz entre el VI y el II Milenios A.N.E.*, pp. 135-160. Arqueología Monografías. Junta de Andalucía: Consejería de Cultura.
- RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Amelia del Carmen; GIBAJA BAO, Juan Francisco; PERALES BARRÓN, Unai.; CLEMENTE CONTE, Ignacio. 2013: "Comunidades campesinas, pastoras y artesanas. Traceología de los procesos de trabajo durante el Neolítico andaluz". *Menga*, 4, pp.35-50.
- SELLET, Frédéric. 1993: "Chaine Operatoire: The concept and its applications". *Lithic Technology* 18 (1-2), pp. 106- 112.
- SEMENOV, Sergei A. 1964: *Prehistoric technology*, Moonraker Press. London.
- SIDÉRA, Isabel. 2001: "Feu et industrie osseuse. Un marqueur d'identité culturelle". *Paléorient* 26 (2), pp. 51-59.
- SORESSI, Marie; GENESTE, Jean-Michel. 2011: "The History and Efficacy of the *Chaîne Opératoire* Approach to Lithic Analysis: Studying Techniques to Reveal Past Societies in an Evolutionary Perspective". In G. B. TOSTEVIN (Ed.): Reduction sequence, *Chaîne opératoire*, and other Methods: the epistemologies of different approaches to lithic analysis, pp. 344-350. *PaleoAnthropology*, special issue.
- TIXIER, Jacques. 1967: "Procédés d'analyse et questions de terminologie concernant l'étude des ensembles industriels du Paléolithique récent et de l'Epipaléolithique dans l'Afrique du Nord-Ouest". In J. D. CLARK y W. W. BISHOP (eds.): *Background to Evolution in Africa. Proceedings of a symposium held at Burg-Wartenstein, Austria*, pp. 771-820. Chicago University Press. Chicago.
- VILA, Assumpció. 2015: "Historia de una relación por venir: Caracteres analíticos para el análisis funcional". En A. CALVO; A. SÁNCHEZ; M. GARCÍA ROJAS y M. ALONSO (Eds.): *Seis décadas de Tipología Analítica. Actas en homenaje a Georges Laplace*. GITA. Grupo de Investigación en Tipología Analítica, pp. 105-114. Universidad del País Vasco. Vizcaya.