

IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS TECNOLÓGICOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE INDUSTRIA ÓSEA EN EL REGISTRO FAUNÍSTICO. APLICACIÓN A LA SECUENCIA DEL MAGDALENIENSE SUPERIOR DE LA COVA DE LES CENDRES (TEULADA-MORAIRA, ALICANTE)

María Borao Álvarez

La tecnología ósea como área de estudio que reconstruye cadenas operativas de manufactura y uso de útiles sobre materias duras animales se encuentra íntimamente ligada a la arqueozoología puesto que las materias primas que se emplean son de origen animal. El objetivo de este trabajo es identificar los elementos tecnológicos que componen estas cadenas operativas de producción. Para ello vamos a llevar a cabo una descripción de nuestra metodología de trabajo en cuanto a los conceptos, propiedades de las materias primas, e identificación anatómica y taxonómica. A continuación, abordaremos la identificación de los diferentes estigmas que encontramos en el registro, las categorías de productos y finalmente la reconstrucción de los esquemas operativos de los útiles manufacturados sobre hueso y asta en el Magdaleniense superior de la Cova de les Cendres.

INTRODUCCIÓN

La tecnología ósea se encarga del estudio de los procesos que tienen lugar desde que un útil es concebido por el ser humano, pasando por la obtención de la materia prima, su trabajo para fabricación del útil, su uso y reutilización, así como su desecho y los procesos postdeposicionales que le afectan hasta su recuperación (Tejero, 2005).

La arqueozoología y la tecnología ósea son dos especialidades arqueológicas que se encuentran ligadas debido a que el material que se estudia para la identificación de elementos tecnológicos es el mismo, la fauna. Una vez estos elementos han sido recuperados, su identificación anatómica y taxonómica ayuda a reconstruir las cadenas operativas de producción de útiles. Además, conocer las propiedades y características de las materias primas ayuda a explicar por qué se seleccionan unas u otras para la elaboración del equipamiento (Christensen, 1999, 2004; Tejero, 2009). Por estos motivos y otros que describiré a continuación, la labor de los tecnólogos necesita de la arqueozoología.

Las materias primas con la que se manufactura la industria ósea son el hueso, el asta, el diente y la concha. Nosotros centramos nuestro estudio en el hueso y asta trabajado, con el fin de entender cómo las sociedades humanas del Magdaleniense superior de la Cova de les Cendres manufacturaban su equipamiento en hueso y asta.

TERMINOLOGÍA EMPLEADA

El dominio del vocabulario en una investigación es la clave de su éxito. En el caso de la tecnología ósea, como vía de investigación recientemente asentada, se ha creado un lenguaje común y homogéneo con términos bien definidos.

Acotar los términos para definir un concepto y describir acciones y resultados de la actividad humana supone pues, ser más concisos en las descripciones, pudiéndonos explicar mejor y por lo tanto poder dar a entender con exactitud lo que mentalmente concebimos.

Así pues, antes de comenzar a describir la metodología de trabajo, creo conveniente la definición de los términos que voy a emplear. Esta terminología se basa en los trabajos de Averbouh (2000), Provenzano (2004) y algunas ampliaciones que hace Goutas (2004) y Tejero (2010) sobre las anteriores.

Conceptos pertenecientes a la cadena operativa de transformación

- Técnica: acción más elemental ejercida sobre la materia que se asocia a un gesto, un modo de aplicar la fuerza y un útil con el que llevar a cabo la acción. Las técnicas pueden estar relacionadas con diferentes actividades: adquisición de materia prima, trabajo, utilización y reutilización.
- Procedimiento: asociación de una o más técnicas ejecutadas sobre la materia para obtener un resultado, interviniendo en todas las fases de la cadena operativa. Se define por las técnicas empleadas.
- Método: conjunto de operaciones llevadas a cabo según unos procedimientos definidos por un conjunto de técnicas. El método es empleado para conseguir un objetivo concreto sobre la materia.
- Operación: acciones llevadas a cabo para obtener un resultado. Estas pueden ser mayores como la explotación, el facetado y el acabado, o menores como la preparación del bloque o la transformación del soporte.
- Fase: estados sucesivos de una secuencia operativa.
- Secuencia: conjunto de acciones ordenadas jerárquicamente.
- Trabajo: transformación intencional de una materia para obtener un producto. El concepto "talla" es su equivalente en industria lítica y que significa: acción de cortar una materia para darle forma.

- Cadena operativa: conjunto de procedimientos o fases y secuencias de transformación que se suceden de manera ordenada para obtener un objeto acabado. Permite la organización del tiempo y del espacio.

- Esquema operativo de transformación: conjunto de cadenas operativas que se rigen bajo un mismo principio técnico. Es decir, refleja la historia colectiva de un conjunto de material en diferentes procesos de fabricación. Es utilizado en industria ósea pues no requiere una reconstrucción física completa.

Averbouh (2000) define cinco tipos de esquemas:

1. Por facetado directo: consiste en modificar directamente el bloque mediante técnicas de facetado, para conseguir un objeto acabado.

2. Por la fracturación: obtención de lascas por fractura violenta de impacto.

3. Por troceado o segmentación: obtención de soportes o bloques secundarios dividiendo la materia prima transversalmente al eje longitudinal de sus fibras.

4. Por bipartición: división longitudinal del bloque en partes iguales con el fin de obtener dos soportes o más.

5. Por extracción: producción de soportes estandarizados penetrando en profundidad en el bloque y seleccionando así la longitud, el espesor y el ancho que se desee, dando como resultado una varilla. Existen tres procedimientos para la extracción de soportes: doble ranurado, ranurado y hendido, y hendido.

Conceptos de reconstrucción de la Cadena Operativa

- Explotación, "Debitage" u obtención de soportes: acciones llevadas a cabo con el fin de dividir un bloque de materia prima con el objetivo de producir un soporte.

- Confección: conjunto de técnicas empleadas para dar forma a un soporte convirtiéndolo en boceto u objeto acabado.

- Acabado: consiste en dar la forma final al objeto. Esta operación no es imprescindible ya que es puramente estética.

A partir de las fases antes descritas se producen una serie de productos:

- Bloque: materia dura animal que constituye una parte anatómica completa del esqueleto de un animal y cuya finalidad es la de ser trabajado. Existen tres tipos de bloque:

- Bloque primario: lo constituye la parte anatómica completa.

- Bloque secundario: fragmento del primario que constituye por sí mismo un nuevo bloque.

- Bloque preparado o terciario: bloque al que se le han eliminado las partes que obstaculizan el trabajo y/o se ha trabajado la superficie para comenzar con la obtención del soporte.

- Soporte: elementos explotados de un bloque con el objetivo de ser trabajados y transformados en objetos acabados. Pueden estar en proceso de facetado inicial o ser tan solo el desprendimiento de un golpe de explotación.

- Esbozo: producto intermedio entre el soporte y el objeto acabado.
- Objeto acabado: objeto ya fabricado y listo para ser utilizado. Constituye el objetivo de la cadena de transformación. Pueden ser sometidos a refacciones por fractura, etc.
- Resto de fabricación: fragmentos de materia prima desprendidos del bloque o del soporte en la ejecución de técnicas de explotación o transformación. Su morfología y dimensiones son muy variadas. Averbouh (2000) propone dividirlos según su métrica y medio de producción:
 - Viruta: se obtienen mediante el desgaste de materia. Son de dimensiones muy reducidas.
 - Fragmento: se desprenden del bloque en las fases de explotación y facetado. Sus dimensiones son mayores ya que son espesos, algo largos y curvos.
 - Trozo: se desprenden durante la explotación del bloque. Son de grandes dimensiones.

Conceptos de técnicas y procedimientos de transformación de la materia

Técnicas de fracturación

- “Éclatement” o Lascado: término que define la división de un bloque en partes mediante la aplicación de una fuerza. Se pueden emplear tres técnicas:
 - Percusión directa: fragmenta de forma no controlada la materia golpeándola con un percutor con el fin de obtener fragmentos.
 - Percusión indirecta: fragmenta de forma controlada la materia a partir de un golpe aplicado mediante un percutor sobre un elemento intermedio que hiende la materia fracturándola longitudinalmente.
 - Flexión: arranque de materia mediante la aplicación de fuerza de manera continuada hasta conseguir la fractura transversal de la misma.
- Levantamiento o desprendimiento de materia: término que define la obtención de lascas de un bloque mediante percusiones lanzadas, tres tipos:
 - Percusión cortante directa: permite la extracción progresiva de esquirlas mediante golpes directos de un percutor cortante sobre la materia.
 - Percusión cortante indirecta: extracción progresiva de esquirlas mediante golpes transmitidos por un percutor a un elemento intermedio con una parte activa cortante sobre la materia.
 - Percusión directa difusa: permite obtener lascas de tamaños variables de forma no controlada mediante la percusión de la materia con un percutor sin fijar un punto de ataque.
- Talla con cuchillo: permite la eliminación de materia por presión ejercida sobre la materia con un útil con una parte activa cortante.

Técnicas de trabajo de superficies

- Raspado: técnica que permite la eliminación de partículas sobre la materia creando unas estrías agrupadas en bandas, paralelas y longitudinales al eje.

- Abrasión: técnica que permite la eliminación de finas partículas de materia mediante la frotación de la materia contra un agente abrasivo de grano grueso. Las estrías que produce se caracterizan por ser rectas o circulares, organizadas en bandas planas y rugosas.
- Pulido: técnica similar a la abrasión, que elimina micropartículas de la materia mediante la frotación de un agente abrasivo de grano muy fino o incluso vegetal. Las estrías que lo identifican son rectas o circulares organizadas en bandas planas y lisas.

Técnicas de trabajo en profundidad

- Incisión: supone la eliminación de partículas de materia para crear un surco mediante un movimiento unidireccional con sección en U.
- Ranurado: eliminación de partículas de materia mediante un movimiento unidireccional sucesivo que crea un surco largo y profundo con estrías paralelas al eje longitudinal y sección en forma de U.
- Aserrado: eliminación de materia mediante un movimiento de “va y ven” perpendicular al eje longitudinal, produciendo un surco con sección en V y unos estigmas continuos paralelos y perpendiculares al plano de serrado.

Procedimientos de trabajo de la materia en profundidad

- Doble ranurado: eliminación de partículas de materia, creando dos surcos profundos y largos a través de un movimiento unidireccional repetido. Estos surcos pueden ser paralelos o convergentes y cada uno se compone por un fondo y dos planos laterales que presentan estigmas longitudinales paralelos. El objetivo es la obtención de una varilla.
- Segmentación por “Raclage” o Raspado en Diábolo: eliminación de materia transversalmente mediante el empleo de diferentes técnicas: Levantamiento de materia mediante una percusión cortante directa o indirecta unidireccional. Una vez fragilizada la superficie lo suficientemente, se emplea la flexión para dividir las dos partes.
- Fragmentación: separación de un bloque en varios fragmentos.

El estigma y sus tipos

- Estigma: impronta producida por un útil sobre una materia a través de un gesto. Este puede estar producido durante la fabricación del útil o durante su utilización.
- Estría: estigma típico del trabajo de superficies que aparece organizado en bandas de finas líneas paralelas que crean pequeños surcos. Su disposición es variable, recta o circular.
- Plano de fractura: estigma producido al desprenderse parte de materia, dando lugar a dos planos y una línea cuya orientación dependerá de la de las fibras óseas o bien, por la presencia de una línea de preparación.

- Negativo de levantamiento: estigma producido por técnicas de levantamiento de lascas de un bloque. Se compone por una superficie cóncava encuadrada por las nervaduras. Varían según presenten o no contra-bulbo.

- Surco: estigma formado por una línea profunda con un fondo, dos paredes y dos bordes. La morfología varía dependiendo de las técnicas utilizadas.

La reconstrucción del esquema operativo

El objetivo de la reconstrucción del esquema operativo es el de conocer las cadenas técnicas y económicas de transformación. En aquellas reconstrucciones donde no están presentes todos los elementos para poder hacer un remontaje directo, tendremos que valernos de aquellos elementos representados en el registro, por lo que será una reconstrucción mental. La reconstrucción mental implica identificar por deducción la lectura tecnológica de las piezas. El remontaje se lleva a cabo a partir de los desechos de producción, soportes, esbozos y objetos acabados a través de tres pasos:

1. División del material por categorías de productos y materias primas.
2. Identificación teórica de producción correlativa.
3. Revisión del material arqueológico para tratar de reconocer la relación entre los elementos teóricos (Averbouh, 2000).

COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES DE LAS MATERIAS PRIMAS

Conocer las propiedades de las diferentes materias duras animales nos permite comprender su elección para la manufactura de utensilios por parte del ser humano prehistórico.

Cada materia prima tiene unas características físicas y químicas propias. Estas características le confieren unas propiedades mecánicas que hacen que nos inclinemos por elegir unas u otras.

El objetivo de este apartado es describir de forma somera cuáles son y tratar de dar un razonamiento a las sistematizaciones, es decir, comprender porqué para la fabricación de un útil determinado, casi siempre se emplea la misma materia prima.

Como hemos dicho, nos vamos a centrar en el estudio del hueso y del asta de ciervo (*Cervus elaphus*) como materias primas utilizadas en la fabricación de los útiles.

Estructura y composición del hueso

El hueso se compone de cuatro tejidos: conectivo o periostio, el óseo, el cartílago y el hematopoyético y adiposo o médula ósea. El tejido óseo es el que nos interesa, pues es el empleado para la fabricación de útiles prehistóricos, además de ser el único que se conserva y que puede ser transformado en útil.

Podemos diferenciar varios tipos de hueso: huesos largos como los de las extremidades, fémures, tibias; huesos cortos como carpos o tarsos; huesos planos como las costillas, escápulas, coxales o los del cráneo; y huesos irregulares como las vértebras (figura 1).

A simple vista, en un hueso largo entero se pueden observar dos partes claramente diferenciadas, la diáfisis o caña del hueso, y las epífisis o extremidades del hueso donde se encuentra la articulación. El espacio que hay entre la diáfisis y la epífisis es denominado metafisis. En cuanto a su estructura, el hueso consta de una parte compacta o cortical que compone la parte exterior del hueso que se caracteriza por la dureza y homogeneidad de su superficie y por constituir el 80% del esqueleto. En la parte interna se encuentra el hueso trabecular o tejido esponjoso compuesto por pequeños alvéolos que forman una estructura cavernaria y que se sitúan en las extremidades de las diáfisis y en las epífisis. El interior de la diáfisis lo compone el canal medular en el cual se encuentra la médula.

El hueso está compuesto por tres elementos, el inorgánico, el orgánico y el agua (Campana, 1989). La materia inorgánica o mineral constituye el 65% del hueso. Está formada por una sal cristalina de fosfato cálcico y carbonato cálcico llamada hidroxiapatita. Esta sustancia es la culpable de la mineralización de los huesos que se produce al absorber los minerales de la sangre que se fijan entre las fibras de colágeno en forma de micro-cristales de apatita. Este proceso le otorga al hueso su característica principal (Christensen, 1999, 2004). La materia orgánica del hueso está constituida en su mayoría por proteína fibrosa de colágeno dispuesta en forma de fibras alargadas paralelas entre sí (Christensen, 1999). Otros componentes orgánicos son la proteína y la oseína, sobre

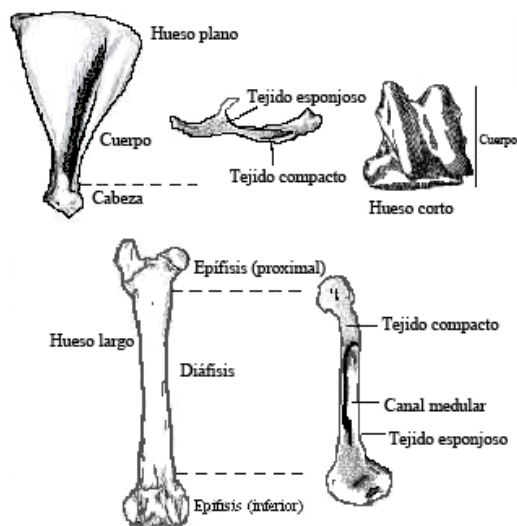


FIGURA 1. Tipos de huesos.

los que se fijan las sales minerales aportadas por la sangre (la apatita antes nombrada y otros como Ca, Na, K). Por último, las células óseas se encuentran en el interior de las fibras de colágeno, en cavidades llamadas osteoplastos comunicadas por multitud de espacios medulares muy finos y cuya disposición es paralela al eje longitudinal de la diáfisis (Tejero, 2005).

Resumiendo, el hueso está compuesto por una tercera parte de tejido orgánico y dos tercios de tejido inorgánico (McComb, 1989), o lo que es lo mismo, un 65% de materia inorgánica frente a un 35% de orgánica.

Estructura y composición del asta

Las astas son crecimientos óseos que se desarrollan sobre dos salientes llamados pedículos situados en el hueso frontal de los cérvidos. Son un elemento anatómico distintivo de los cérvidos macho, excepto para las hembras de reno que también las tienen (Billamboz, 1977; Christensen, 1999, 2004). Su crecimiento viene determinado por una serie de factores como son las glándulas sexuales, el estrés alimenticio, épocas de rigor climatológico, estado físico, etc. (Tejero, 2005).

La finalidad de las astas es principalmente la defensa, y pueden llegar a un yacimiento de formas muy diversas, por caza o por recolección por parte de los grupos humanos (Billamboz, 1977).

La estructura exterior de las astas ha sido descrita por diversos investigadores entre los que destaca A. Billamboz (1977) que dio nombre a las partes anatómicas. Así pues, vamos a emplear esta nomenclatura, que fue traducida al español por C. Liesau (1988), y más recientemente empleada por J. M. Tejero (2005, 2009, 2010). La anatomía de las astas está compuesta por los siguientes elementos (figura 2):

- Pedículos: salientes óseos que nacen en el hueso frontal del cráneo y que constituyen el punto de unión con el asta.
- Parte basal: zona del asta unida al pedículo, tiene dos partes:
 - Medallón: plano del asta en contacto con el pedículo, de sección circular y contorno variable, generalmente convexo.
 - Rueda o Roseta: borde perlado que rodea al medallón y afianza la sujeción entre el hueso y el asta.
- Parte medial: formada por la parte central y principal del asta.
- Percha A: va desde la roseta hasta la altura de la luchadera central y se caracteriza por tener un contorno irregular. La cara exterior, tanto del asta A como de la B, muestra una textura rugosa llamada perlado con forma de goteras longitudinales. Entre las líneas de perlado se encuentran las ranuras que son los canales por los que la sangre fue irrigada durante el crecimiento del asta (Liesau, 1988).

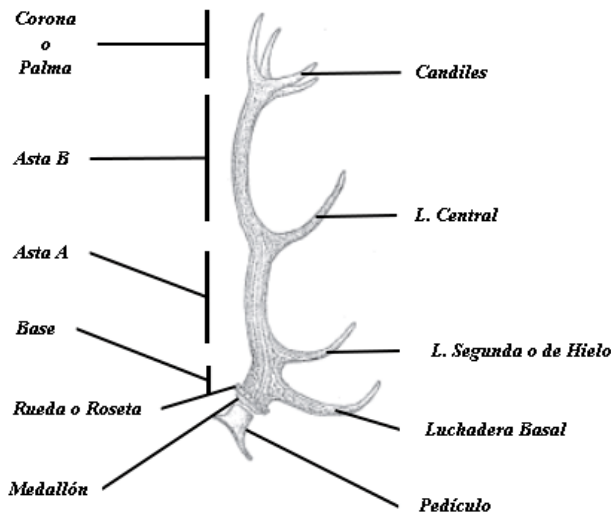


FIGURA 2. Las partes del asta de ciervo (*Cervus elaphus*).

- Percha B: va desde la luchadera central hasta la corona o palma. Es de sección circular y tiene menos curvatura que la A, siendo más regular. Su superficie tiene un perlado de tres o cuatro goteras.

- Luchaderas: se pueden distinguir las siguientes:

- Basal: es la que nace por encima de la roseta de sección circular y altamente erosionada por frotación. Es la primera luchadera en salir.

- Segunda o contraluchadera: nace por encima de la segunda pero no en todos los individuos. En el caso de que salga, suele fracturarse a menudo debido a su baja calcificación.

- Central: nace en la separación entre la percha A y B.

- Corona o palma: parte superior del asta compuesta por candiles o puntas de perfil ligeramente curvo donde las goteras están ausentes por frotación. El número de candiles nos indica la edad del animal.

Si observamos el asta en sección, comprobaremos que está formada por dos tipos de tejido, el compacto externo y el esponjoso interno. El tejido compacto contiene los vasos sanguíneos longitudinales, radiales y circulares de crecimiento, mientras que el tejido esponjoso es por donde circula la sangre (Christensen, 1999 y 2004). El grosor o densidad de estos tejidos variará no solo según la especie, edad y sexo sino también por condicionamientos de carácter ambiental (McComb, 1989).

El ciclo de cambio de astas es estacional y anual, es decir que solo nacen astas una vez al año. Este proceso comienza en primavera y dura cuatro meses. Dos meses antes de salir el asta, el pedículo calcificado por la muda del asta anterior, empieza a recuperar

su estructura esponjosa, comenzando de nuevo el desarrollo de las nuevas astas. Estas nuevas astas crecen cubiertas por una piel velluda llamada borra, que se pierde por fricción contra los troncos de los árboles. Una vez desarrollada el asta, al final del periodo de apareamiento, la zona de contacto entre el pedículo y el medallón empieza a calcificarse impidiendo la irrigación sanguínea, y mudando el asta por necrosis.

Billamboz (1977) describe la secuencia de desarrollo de las astas: entre 1 y 2 años: crecen dos “daguet”; a los 3 años, las “daguet” son suficientemente grandes como para llamarse astas, además sale la luchadera basal; a los 4 años, se une el desarrollo de la luchadera central; a los 5 años, sale el primer candil y seguirá saliendo uno cada año. La luchadera segunda no es fija a todos los individuos, es una luchadera atípica.

La composición del asta es muy similar a la del hueso aunque en la primera existe mayor proporción de colágeno, lo cual provoca que el asta mineralice menos y sea más elástica (Christensen, 1999). El asta se caracteriza pues por la robustez que le confiere la parte mineral y por una mayor elasticidad al tener más colágeno.

Propiedades mecánicas del hueso y del asta

Los materiales orgánicos confieren a la materia mayor elasticidad y resistencia, mientras que los inorgánicos aportan mayor dureza y rigidez (Christensen, 1999). La mayor cantidad de una o de otra determinará las características del hueso y del asta.

El hueso al tener mayor cantidad de materia inorgánica es más rígido y resistente. Ante una percusión directa, se rompe tendiendo a producir líneas de fractura longitudinales lo que hace que esta materia prima sea duradera pero frágil puesto que no absorbe los impactos. Sería ideal, por ejemplo, para la fabricación de agujas, que tienen que ser resistentes y no tienen que absorber golpes haciendo de este un útil muy duradero.

El asta, al tener su composición más colágeno es más flexible, lo que unido a los minerales la convierte en una materia prima dura y flexible, por lo que absorbe los impactos y es óptima para la fabricación de útiles de caza como las puntas de azagaya (Christensen, 2004).

En todo caso, la elección de la materia prima puede darse por muchos motivos. Por sus propiedades morfológicas, físicas y químicas, o bien por cuestiones de disponibilidad o accesibilidad, facilidad de trabajo de transformación o por sus propiedades estéticas, simbólicas, culturales o medioambientales (Otte, 1997; Tejero, 2010).

Identificación del hueso y del asta

Identificar las materias primas es importantísimo a la hora de tratar de reconstruir esquemas operativos. La diferenciación entre hueso y asta no siempre es fácil debido al alto grado de transformación de algunas piezas.

El hueso puede identificarse en primer lugar por la presencia de epífisis o del canal medular. En el caso de que estas zonas no estén presentes, el hueso se diferencia del asta por la ausencia de tejido esponjoso con extensión en toda la cara ventral o interna de la pieza. A nivel microscópico este también se puede diferenciar por la presencia de los sistemas haversianos, mientras que el asta tiene intersticios laminares (Tejero, 2010).

El asta por su parte, puede identificarse por la presencia, en la cara dorsal, de goteras y el perlado (Bouchud, 1974). Además, el interior del asta está compuesto enteramente por tejido esponjoso o alveolar, lo que nos permite una fácil identificación aun cuando se trata de un útil acabado en el que el tejido esponjoso ha sido trabajado.

En cuanto a la identificación anatómica y taxonómica, si el hueso conserva una zona articular, esta resulta sencilla, pero siempre se puede recurrir a identificaciones a partir de otros elementos presentes o zonas de diagnóstico como agujeros nutricios, canales medulares, etc. En el caso del asta, su identificación anatómica se establece a partir del grosor del tejido compacto, del diámetro de una zona anatómica o bien por la presencia de partes anatómicas identificables como la roseta, luchaderas o puntas.

En cualquier caso, la comparación de los restos arqueológicos con una colección de referencia será la clave para llevar a cabo la identificación de manera fiable (Poplin, 1974)

La identificación en el registro faunístico de los elementos tecnológicos en hueso ha sido y es un problema ya que la fractura de los restos óseos está vinculada al procesado carnicero, por lo que diferenciar las fracturas tecnológicas para la obtención de soportes, de aquellas efectuadas para la obtención de la médula resulta muy difícil. Solo aquellos fragmentos de hueso que presentan estrías de transformación se pueden incorporar al corpus de estudio y considerarse como evidencias de procesamiento tecnológico.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La reconstrucción de un esquema operativo supone la identificación de las materias primas elegidas, las técnicas utilizadas y las diferentes categorías de productos obtenidos en la transformación (Averbouh, 2000). Por este motivo, el primer paso es estudiar con detenimiento los materiales arqueológicos recuperados tanto a nivel tipológico (soportes, esbozos, objetos acabados y restos de fabricación) como a nivel traceológico, con el fin de conocer qué materia prima se ha empleado, qué estigmas encontramos y con qué proceso técnico de fabricación se relaciona tanto en la explotación de la materia prima, el trabajo de su superficie como con el acabado. En este trabajo vamos a centrarnos en la fase de obtención del útil acabado.

En primer lugar, hemos revisado todos los restos de fauna de los cuadros y capas que se incluyen en este estudio ya que algunos útiles o fragmentos de ellos habían pasado

desapercibidos y la gran mayoría de los elementos tecnológicos no habían sido separados de los restos de fauna por no haber sido identificados. Además hemos llevado a cabo tareas de reconstrucción y consolidación de piezas.

A continuación clasificamos cada pieza y la estudiamos macroscópica y microscópicamente, apuntando las observaciones. La metodología que proponemos a continuación se plasma en una ficha realizada con el programa *File Maker* (figura 3). En ella se recogen todos los parámetros que hemos considerado necesarios a la hora de hacer la clasificación de las piezas.

Para empezar el estudio del material arqueológico, pieza por pieza, una vez contextualizado el material en el yacimiento y dándole un número de inventario, determinamos la categoría de producto, ya sea un bloque, soporte, esbozo, objeto acabado, o resto de fabricación. Este apartado resulta útil para delimitar búsquedas en la base de datos.

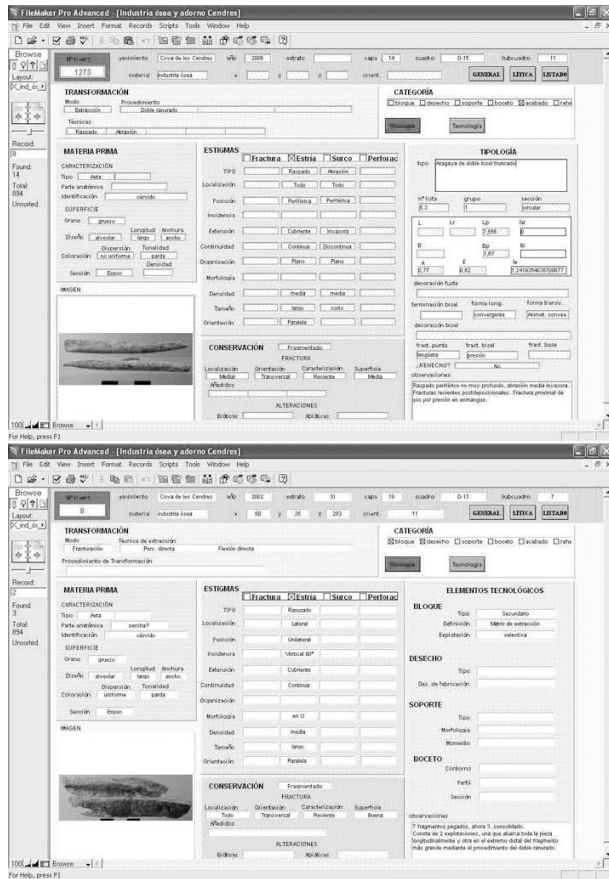


FIGURA 3. Ficha de trabajo elaborada con el programa *File Maker*.

A continuación llevamos a cabo una clasificación tipológica del material siguiendo las fichas tipológicas de I. Barandiarán (1967). Para ello, hemos dispuesto de un apartado en el que describir la tipología del útil, así como otros dos para el número de lista que le otorga Barandiarán y el grupo.

Seguimos con una descripción morfológica. Por una parte se observa la sección del útil que puede ser: circular, oval, cuadrada, rectangular, aplanada, aplanada subcircular, aplanada oval, aplanada subrectangular, plano-convexa, triangular, irregular e indeterminada. También describimos la forma longitudinal de la pieza siendo esta recta o convergente, y la forma transversal, que puede ser: simétrica convexa, simétrica recta, asimétrica convexa o irregular. Se documenta a su vez la terminación del bisel así como las posibles decoraciones existentes en el bisel y en el fuste.

Los detalles morfométricos se especifican poniendo las longitudes totales de los útiles o del fragmento que quede, la longitud del bisel, la anchura y el espesor. Las fracturas se incluyen en este apartado pues forman parte de la morfología actual del útil y estas pueden situarse en la parte distal (punta), en el bisel (proximal o medial) o en la base (proximal). En cuanto a refacciones de los útiles, si son identificadas, se describe si el útil al rehacerlo se ha convertido en otro útil, si es el mismo o si no ha habido refacción.

Otro cuadro ha sido destinado a la descripción y clasificación de los elementos tecnológicos como son los bloques, los restos de fabricación, los soportes y los esbozos. Los bloques podemos clasificarlos tipológicamente según sean primarios, secundarios o preparados. Los podemos definir como de preparación, matrices de extracción o bloque ya explotado. Por último podemos observar si la explotación es total, parcial o selectiva.

En cuanto a los restos de fabricación podemos clasificarlos según sus dimensiones y que son: viruta, fragmento y trozo. La distinción entre los tres tipos se determina fundamentalmente por el tamaño, pero identificaremos un desecho como trozo si su identificación anatómica es posible, fragmento si por sus dimensiones y morfología no es identificable, y viruta si sus dimensiones son reducidas.

Los soportes son clasificados según su morfología que puede ser: varilla, lasca, segmento, un bipartito, una placa o un disco. Se describe el contorno o morfología y por último en qué momento del esquema de transformación se encuentra, si está en fase de preparación, si se le ha dado el golpe de extracción o bien se ha comenzado un facetado inicial sin llegar a constituir un esbozo de lo que será el objeto acabado.

Por último, el esbozo, del cual se describe el contorno, perfil y sección, y a partir de estos datos se puede intuir qué objeto iba a ser fabricado. Un espacio es dedicado a la materia prima, en el que se observa el tipo, es decir, si se trata de un útil elaborado en asta o hueso, y si se trata de un asta de caza o recolección, un hueso largo, corto o plano. Seguidamente, y si es posible, se especifica el elemento y la parte anatómica y la especie a la que pertenece.

Además se caracteriza la superficie del hueso, si tiene un grano grueso o fino, y si es liso y uniforme o bien consta de tejido alveolar.

En el caso de que presente tejido alveolar, éste se describe tanto en anchura como en extensión. En cuanto a la coloración del hueso, se indica si es uniforme o no, y cuál es la tonalidad (oscura, parda o clara). Estos rasgos nos indican la presencia o no de factores abióticos de alteración como el fuego.

La sección del útil puede ser esponjosa, compacta o ambas, anotándose la densidad o grosor del tejido compacto.

Es importante también tener en cuenta el estado de conservación de las piezas arqueológicas tanto por la conservación de los estigmas de fabricación como por tratar de reconocer la materia prima empleada.

Por este motivo hay que incluir un apartado en nuestra ficha para abarcar estos aspectos. De este modo podremos describir cuál es la situación de la pieza, si está entera o fragmentada, dónde tiene lugar esta fractura, si es distal, medial, proximal, abarca toda la pieza, ventral, dorsal, o lateral. Es importante conocer también la orientación de la fractura ya que nos ayudará a caracterizarla según sea funcional antigua, postdeposicional antigua o bien se trate de una fractura reciente.

El estado de conservación de la superficie también es importante pues de él depende la lectura de los estigmas, así pues diferenciaremos entre bueno, medio o bajo.

A continuación analizamos la existencia de alteraciones tafonómicas tanto las abióticas compuestas por las atmosféricas y el fuego del que detallamos su grado de intensidad, como las bióticas producidas por el efecto de raíces, gasterópodos, otros predadores como carnívoros, roedores o herbívoros, y que pueden distorsionar los estigmas de fabricación.

En casos excepcionales se conservan sustancias adheridas a los útiles, la mayoría de las veces carbón u ocre, sustancias colorantes, sin embargo en condiciones propicias se ha llegado a documentar la presencia de sustancias adhesivas como la resina o el pez de abedul (Averbouh, 2000).

Una vez descritas las características físicas del utillaje óseo procedemos a la observación macroscópica y microscópica de los útiles con el fin de detectar los estigmas y documentarlos. Para ello hemos utilizado la lupa binocular Nikon SMZ-10 para la observación macroscópica, y el microscopio metalográfico o de luz reflejada Leica DM 6000 M para la observación microscópica. Toda la clasificación traceológica se basa en la metodología de trabajo de Averbouh (2000) y Goutas (2004).

Macroscópicamente podemos diferenciar los tipos de estigmas, fracturas, estrías, surcos o perforaciones. Una vez determinado el o los tipos de estigmas presentes en la pieza, comienza su descripción de manera individual, es decir, que se analizarán conjuntamente todas aquellas marcas que se encuentren vinculadas por ser fruto de una misma acción.

En primer lugar clasificaremos tipológicamente los diferentes estigmas, determinando qué técnicas y procedimientos los han producido, éstos pueden ser: raspado, abrasión, pulido, incisión, serrado, ranurado, doble ranurado, raspado en diábolo, talla a cuchillo, lascado, flexión, torsión, percusión, hendido, piqueteado, presión, rotación unidireccional o rotación alterna.

La localización del estigma es clasificada según se sitúe en la zona distal, medial, proximal, ventral, dorsal, lateral, y su posición según sea unifacial, bifacial, trifacial, unilateral, bilateral o periférica. Señalaremos si su extensión es marginal, moderada, invasora o cubriente, y si la orientación es paralela al eje longitudinal, oblicua o perpendicular, pudiéndose organizar en un plano, en zócalo, en bandas, en una ranura o en un surco. Además indicaremos si las estrías se extienden de manera continua o discontinua, si su tamaño es largo o corto, y si su densidad o profundidad es débil, media o fuerte.

Observando las estrías individualmente podremos saber el grado de incidencia del útil lítico sobre la materia ósea, que puede ser vertical (90°), abrupto ($45-60^\circ$), oblicuo (30°) o rasante (10°), así como la morfología de su sección, que puede ser en V, U, lengua de gato, muesca, cortado o escaleriforme.

A partir del estudio de los estigmas de los elementos tecnológicos como son los bloques, soportes, esbozos, restos de fabricación, y de los útiles acabados, se puede hacer una reconstrucción del esquema operativo de transformación, y conocer el modo de obtención de soportes, que puede ser: por facetado directo, fracturación, troceado, bipartición o extracción. Podemos deducirlos observando las técnicas y procedimientos empleados. Dentro de los procedimientos contemplamos las siguientes posibilidades: ranurado, doble ranurado (paralelo o convergente), ranurado más hendido, hendido con cuña, serrado, flexión, flexión con hendido previo, abrasión, torsión o percusión (directa, indirecta, difusa). En cuanto a las técnicas empleadas, estas pueden ser: raspado, abrasión, pulido, decorticado o retoque unifacial.

En conclusión, la ficha de trabajo se ha creado para recoger los datos que observamos en el conjunto arqueológico para inventariarlo, describirlo y procesar la información. Además nos ayuda a tener una visión de conjunto de lo que cada elemento constituye, es decir, qué papel cumple dentro de la cadena operativa.

Tratamiento de las piezas para no dañar los estigmas

Para evitar eliminar los estigmas presentes en la superficie de las diferentes categorías de productos tecnológicos, así como de los útiles acabados, podemos seguir diferentes estrategias con el fin de preservar su lectura tecnológica.

En un primer momento, en el que la pieza es extraída del yacimiento y se encuentra cubierta de tierra, debemos evitar retirar la tierra con las manos, es preferible emplear

agua abundante, y sin frotar retirar la tierra. Una vez hecho esto, cuando la pieza esté bien seca, lo más apropiado es guardarla en una caja de plástico con polietileno con el fin de aislar la pieza de la humedad y de la aparición de hongos u otros microorganismos que la deterioren. Si los hongos ya han hecho acto de presencia, es recomendable limpiar el material óseo con un hisopo empapado con alcohol. El polietileno además de aislante, se emplea para evitar que la pieza se erosione al chocar con las paredes de la caja.

IDENTIFICACIÓN DE ESTIGMAS Y RECONSTRUCCIÓN DE LOS ESQUEMAS OPERATIVOS DEL MAGDALENIENSE SUPERIOR DE LA COVA DE LES CENDRES

El esquema operativo de la explotación del asta

El estudio de los elementos tecnológicos así como el de los útiles acabados, ha hecho posible que podamos llevar a cabo la reconstrucción del esquema operativo de manufactura de útiles óseos. Este esquema operativo consiste en un método de explotación cuya finalidad es la de obtener soportes de tipo plano mediante un esquema de explotación en el que se incluyen algunas variantes de forma excepcional.

Para la obtención de soportes planos se han empleado dos métodos de explotación consecutivos, que son el troceado o segmentación seguido de la extracción.

El troceado o segmentación es el método empleado para separar las partes anatómicas del asta, y se emplea sobre el pedículo, las perchas, luchaderas y candiles, con el fin de obtener bloques secundarios más fáciles de explotar. Este método de explotación es realizado mediante un entallado periférico abrupto por percusión cortante directa seguido generalmente de la flexión. La percusión cortante directa confiere a la fractura una morfología troncocónica observándose en los extremos fracturas en lengüeta y dientes de sierra fruto de dicha flexión (figura 4).

El objetivo de la obtención de bloques secundarios es su posterior explotación longitudinal por extracción, que se lleva a cabo mediante el procedimiento del doble ranurado paralelo o convergente en uno o ambos extremos, acompañado del hendido con cuña. En el caso de que el doble ranurado sea paralelo o convergente en un solo extremo, suele emplearse el hendido con cuña más flexión para acabar de extraer el soporte (figura 5). El procedimiento del doble ranurado puede repetirse hasta tres veces en un mismo bloque, tal y como hemos documentado, y consiste en aprovechar el ranurado de la extracción anterior para obtener nuevos soportes de una manera más rápida y con menos esfuerzo.

Como testigos del uso del procedimiento del doble ranurado encontramos las matrices de extracción, soportes, esbozos y muchos de los útiles acabados que conservan el estigma.

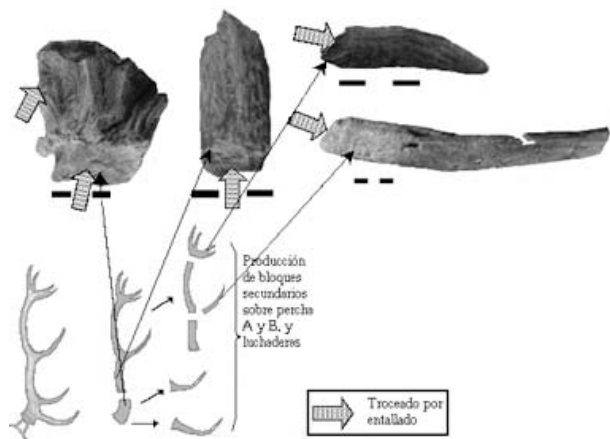


FIGURA 4. Esquema de obtención de bloques secundarios.

Como hemos dicho anteriormente, la explotación longitudinal para la obtención de soportes incluye ciertas variantes y que consisten en que una vez se ha obtenido el bloque secundario por troceado, éste se explota de nuevo por bipartición para aprovechar así el plano longitudinal de fractura y efectuar un solo ranurado paralelo a dicho plano o ranurado simple y así, mediante el hendido con cuña y/o flexión obtener un soporte. Este método de explotación se encuentra poco representado en el registro arqueológico.

Los soportes obtenidos mediante el método de extracción del doble ranurado son planos y de tipo varilla poco estandarizados y sin huellas de trabajo en la superficie (figura 5). Se diferencian claramente de los esbozos, ya que como no hay una preparación previa de la superficie a la extracción del soporte, esta conserva la textura natural del asta tanto en su cara dorsal como en la ventral.

En el caso de los esbozos, al menos una de las caras está trabajada y se observa que la pieza se encuentra en proceso de fabricación, pudiéndose intuir qué útil va a resultar (figura 7.1). La técnica de trabajo aplicada al esbozo es sobre todo el raspado de la superficie total o parcial, viéndose claramente las estrías del ranurado. En muchas piezas se observan las marcas del "broutage" o "chattermarks" producidas por el útil lítico al raspar y cruzarse con las fibras del asta produciéndose lo que parecen pequeños cortes que se pueden apreciar a simple vista (figura 6.1). La abrasión se documenta en algunos esbozos pero de manera aislada ya que es una técnica propia de la fase de acabado del útil.

Por último, el acabado de los esbozos da lugar al útil ya listo para su uso. El trabajo de la superficie se realiza mediante raspado, abrasión y eventualmente pulido (figura 10.1). Las estrías del raspado son paralelas entre sí y generalmente respecto al eje longitudinal. Las estrías de la abrasión son rectas y oblicuas respecto al eje longitudinal que se cruzan entre sí por la repetición en la ejecución del movimiento. El pulido se compone por estrías



FIGURA 5. Soportes extraídos mediante doble ranurado. 1: doble ranurado paralelo; 2: doble ranurado convergente en un extremo; 3: doble ranurado convergente en ambos extremos.

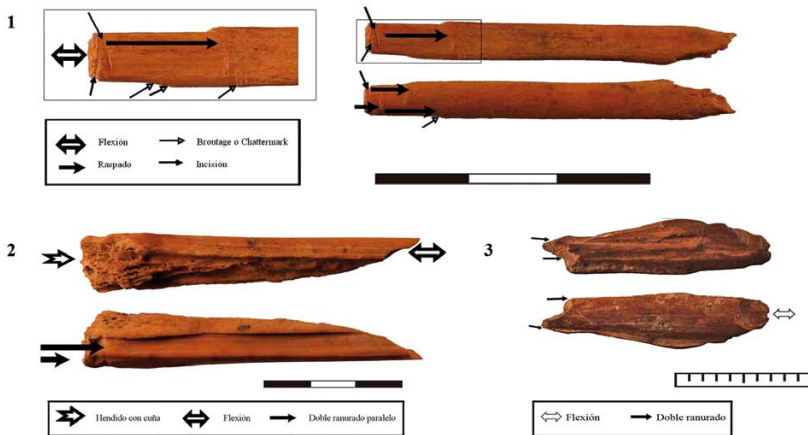


FIGURA 6. Explotación del hueso. 1: marcas de “broughtage” o “chattermarks” longitudinal e incidiones transversales; 2: soporte obtenido mediante doble ranurado paralelo más flexión; 3: fragmento de soporte obtenido mediante doble ranurado convergente.

curvas y sin una disposición estandarizada. También se practican incidiones a modo de decoración o para favorecer el enmangue y que son de carácter geométrico. En algunos casos es difícil distinguir si el útil puede considerarse económicamente acabado si técnicamente no lo está. En este caso son las huellas de uso las que evidencian si se ha considerado útil acabado sin haber sido técnicamente acabado. Los objetos acabados realizados en asta son las puntas, las azagayas, los arpones y las varillas, útiles destinados a recibir impactos, por lo que se fabrican en asta ya que es más flexible y los absorbe mejor (figura 7.2-7.5).

El esquema operativo de la explotación del hueso

Los restos de fabricación identificados para la reconstrucción del esquema operativo de la explotación del hueso son escasos si los comparamos con los del asta. Esto se debe a que las fracturas originadas durante el procesado carnicero y aquellas que son resultado de la explotación del hueso para la manufactura de útiles son muy similares. Este hecho provoca que el esquema operativo del hueso se encuentre incompleto en algunas fases del proceso de manufactura. Los trabajos experimentales constituyen una herramienta importante para contrastar los tipos de estigmas producidos en la explotación del hueso que nos ayudarán a comprender los vacíos de información que hoy tenemos.

Pasando ya a describir el esquema operativo, desconocemos el medio por el cual se obtienen los bloques de extracción, o si estos son preparados para la extracción de soportes. Podemos manejar diferentes hipótesis, como la preparación del bloque primario eliminando las epífisis, o haciendo biparticiones longitudinales para obtener bloques secundarios (figura 10.3), o bien por fracturación obteniendo esquirlas óseas a partir de las cuales extraer soportes. Lo que sí sabemos a partir del registro arqueológico es que la extracción de soportes se lleva a cabo mediante el procedimiento del doble ranurado convergente y paralelo (figura 6.2 y 6.3; figura 10.2).

La superficie se trabaja mediante las técnicas del raspado, abrasión, pulido y de incisión para la decoración. El raspado siempre es paralelo al eje longitudinal y se organiza en bandas paralelas entre sí. La abrasión que tiene una tendencia más oblicua también se organiza en bandas pero que se entrecruzan entre sí resultado de la repetición de un mismo movimiento en el mismo sentido o inverso. El pulido no tiene una organización clara, aunque sí que se detecta una tendencia a que las estrías estén dispuestas de forma circular.

La perforación es empleada en el caso de las agujas, realizada mediante rotación unidireccional o alterna. Además, se observa en algunos ejemplares, la preparación de la superficie previa a la perforación mediante raspados intensos que disminuyen la densidad de materia ósea, o bien realizando un surco por incisión paralelo al eje longitudinal.

La finalidad del uso del método de explotación por extracción es la fabricación de puntas, arpones y de las agujas (figura 7).

Hemos documentado dos métodos de explotación más, en el caso de los tubos, se emplea el facetado directo de la diáfisis, mientras que en el del adorno o arte mueble y en el de los punzones, todos ellos hechos en hueso, se emplea la bipartición longitudinal.

Los útiles transformados mediante el método del facetado directo, son aquellos que se llevan a cabo tanto sobre un hueso completo, como puede ser el de las aves rapaces, como sobre esquirlas óseas fruto del procesado carnicero con dimensiones idóneas para fabricar el útil deseado (figura 8). La cuestión que plantea este método de transformación es que

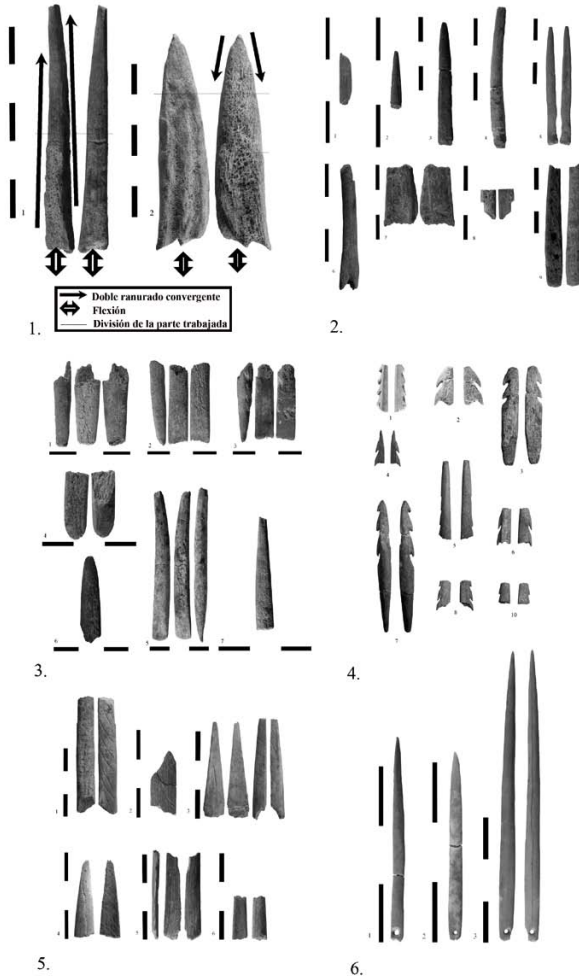


FIGURA 7. Equipamiento.
 1: Puntas de economía;
 2: Puntas; 3: Azagayas;
 4: Arpones; 5: Varillas;
 6: Agujas.

no es necesaria la obtención de un soporte para obtener un útil, pues el fragmento de hueso en sí ya lo es. El método de explotación de la bipartición es el empleado, como hemos dicho, para la fabricación de punzones y arte mueble o adorno sobre costillas.

Para llevar a cabo la bipartición de un hueso largo con la finalidad de manufacturar un punzón, este se coloca en posición vertical y se hiende con un útil intermedio o cuña en el centro de la epífisis. Con esto, lo que se pretende es realizar una percusión indirecta que divida longitudinalmente el hueso en dos partes o soportes (figura 10.3). Este proceso puede llevarse a cabo de nuevo sobre una de las mitades y obtener un nuevo soporte, esta vez cuatripartito.



FIGURA 8. Tubos de hueso trabajados mediante facetado directo.

En el caso de los adornos o arte mueble sobre diáfisis de costillas, el proceso se compone de tres fases que dan lugar a la secuencia de obtención de un soporte de estas características. En la primera fase se emplea el método de transformación del troceado para dividir el bloque primario en secundarios. Este troceado se puede llevar a cabo mediante la técnica del serrado o bien mediante percusión cortante directa.

Una vez se obtienen los bloques secundarios y habiendo desechado la epífisis, se pasa a la segunda fase, que consiste en dividir longitudinalmente en dos los bloques mediante el método de transformación de la bipartición. La bipartición se realiza haciendo una serie de hendidos con cuña en el contorno de la costilla llegando hasta el tejido esponjoso y consiguiendo así dos soportes planos. Estos dos soportes ya están listos para trabajar la superficie, perforarlos y decorarlos (figura 9). El trabajo de la superficie de estos es similar al del resto de útiles, sumándose en el adorno la perforación y la decoración mediante incisiones y la adición de ocre.

CONCLUSIONES

Diferentes conclusiones podemos extraer de este trabajo. En primer lugar, la importancia de la arqueozoología en el estudio de la tecnología ósea que radica en la identificación de taxones, partes anatómicas y edad de los individuos seleccionados para la manufactura del equipamiento óseo. De esta manera podemos extraer conclusiones de orden económico en cuanto a la adquisición de las materias primas, es decir, comparar la fauna empleada para fabricar utensilios con el resto del registro faunístico con el fin de saber si realmente hay una selección de especies, de partes anatómicas e incluso si cazan

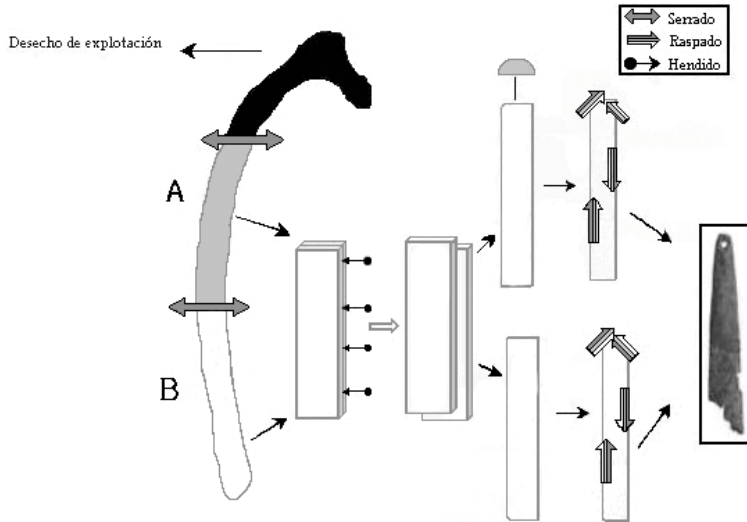


FIGURA 9. Esquema de transformación para la obtención de adornos o arte mueble sobre costilla. (Adaptación del esquema de transformación para la obtención de alisadores de N. Goutas, 2004, p.435, fig.136).

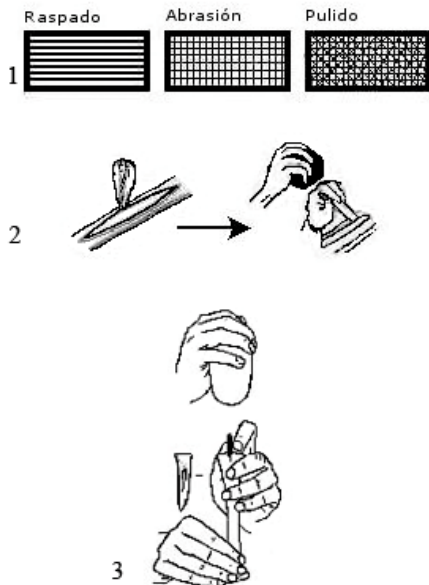


FIGURA 10. 1: esquema de organización de los estigmas en el raspado, abrasión y pulido; 2: esquema del doble ranurado y hendido con cuña (imágenes tomadas de Bordes, 1969, en Averbouh, 2000, fig.73d, p.82); 3: esquema de bipartición longitudinal mediante percusión indirecta (Goutas, 2004, fig.7, p.55, sacado de Camps-Fabrer et D'Anna, 1977, fig.3, p.313).

especies como el ciervo para aprovechar sus astas o bien tan solo las recolectan tras el desmogue. Por otra parte, la identificación de la procedencia anatómica de un elemento tecnológico nos aporta información en cuanto a la producción, ya que nos indica qué partes son las seleccionadas en la fase de adquisición y podemos observar como las trabajan para producir el útil.

Otra conclusión a la que llegamos es que la lectura de los estigmas y su ordenación dentro del esquema operativo, nos aporta una información que va más allá de lo que aparenta, pues esconde la historia de un útil, de cómo se ha fabricado, utilizado y finalmente desechado hasta que lo recuperamos en el yacimiento. Y por último, la importancia de la identificación de los elementos tecnológicos y objetos acabados puesto que un incorrecto tratamiento y almacenado puede producir la pérdida de muchísima información.

BIBLIOGRAFÍA

- 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*. Tesis doctoral inédita, UFR d'Histoire de l'Art et l'Archéologie, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne.
- Barandiarán, I. (1967): *El Paleomesolítico del Pirineo Occidental. Bases para una sistematización tipológica del instrumental óseo paleolítico*. Monografías arqueológicas 3, Universidad de Zaragoza.
- Billamboz, A. (1977): L'industrie du bois de cerf en Franche-Comté au Néolithique et au début de l'Age du Bronze. *Gallia Préhistoire* 20 (1), 91-176.
- Bouchud, J. (1974): L'origine anatomique des matériaux osseux utilisés dans les industries préhistoriques. En H. Camps-Fabrer (dir.), *I Colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire, Abbaye de Sénanque (Vaucluse)*. Université de Provence, Aix-en-Provence, 21-26.
- Campana, D. V. (1989): *Natufian and Protoneolithic Bone Tools. The manufacture and use of bone implements in the Zagros and the Levant*. BAR International Series 494, Oxford.
- Christensen, M. (1999): *Technologie de l'ivoire au Paléolithique supérieur. Caractérisation physico-chimique du matériaux et analyse fonctionnelle des outils de transformation*. BAR International Series 751, Oxford.
- Christensen, M. (2004): Fiche caractères morphologiques, histologiques et mécaniques des matières dures d'origine animal. En D. Ramseyer (ed.): *Matières et techniques, Industrie de l'os préhistorique*. Cahier XI, Société Préhistorique Française, Paris, 17-27.
- Goutas, N. (2004): *Caractérisation et évolution du Gravettien en France par l'approche techno-économique des industries en matières dures animales (étude de six gisements du Sud-Ouest)*. Tesis doctoral inédita, UFR d'Histoire de l'Art et l'Archéologie, Paris I-Panthéon-Sorbonne.

- Liesau Von Lettow-Vorbeck, C. (1988): Estudio de la industria en asta de ciervo de El Soto de la Medinilla. *CuPAUAM* 15, 183-213.
- McComb, P. (1989): *Upper Palaeolithic Osseous Artifacts from Britain and Belgium. An inventory and Technological description*. BAR International Series 481, Oxford.
- Otte, M. (1997): Autres regards sur la chasse préhistorique. En G. Delluc y B. Delluc, *L'Alimentation des hommes au Paléolithique*. ERAUL 83, Liège, 293-314.
- Poplin, F. (1974): Principes de détermination des matières dures animales. En H. Camps-Fabrer (dir.), *I Colloque International sur l'Industrie de l'os dans la Préhistoire*, Université de Provence, Aix-en-Provence, 15-20.
- Provenzano, N. (2004): Fiche terminologie du travail des matières osseuses, du Paléolithique aux Âges des Métaux. En *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier XI: Matière et Techniques*. Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique, Société Préhistorique Française, Paris.
- Tejero, J. M. (2005): *El treball de l'os a la Prehistòria. Anàlisi morfotecnològica de la indústria sobre matèries dures animals de la cova del Parco (Alòs de Balaguer, Lleida)*. Societat Catalana d'Arqueologia, Barcelona.
- Tejero, J. M. (2009): *Hueso, asta y marfil. Tecnología de la explotación de las materias óseas en la Prehistoria*. Societat Catalana d'Arqueologia, Barcelona.
- Tejero, J. M. (2010): *La explotación de las materias duras animales en el Paleolítico superior inicial. Aproximación tecno-económica a las producciones auriñacienses en la Península Ibérica*. Tesis doctoral inédita, UNED.