

LABORES DE MANTENIMIENTO Y USO IDENTIFICADAS EN LAS AGUJAS DE LA CUEVA DE LAS CALDAS (ASTURIAS, ESPAÑA)

Work of maintenance and use identified in needles from Las Caldas Cave (Asturias, Spain)

María Soledad CORCHÓN RODRÍGUEZ* y Daniel GARRIDO PIMENTEL**

* *Catedrática de Prehistoria. Universidad de Salamanca. Dpto. Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología. c/ Cervantes, s/n*

** *Becario FPI. Universidad de Salamanca. Dpto. Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología. c/ Cervantes, s/n*

Fecha de aceptación de la versión definitiva: 26-02-07

BIBLID [0514-7336(2007)60;79-97]

RESUMEN: La investigación realizada, continuación de otra anterior sobre la manufactura de las agujas paleolíticas de este yacimiento, estudia un conjunto de 57 agujas procedentes de los niveles solutrenses y magdalenenses de la Cueva de Las Caldas (Priorio, Oviedo). El análisis tecnológico de la muestra estudiada y la valoración estadística del conjunto permiten establecer tendencias en las modalidades de realización de las agujas, y valorar las modificaciones introducidas en su ejecución a lo largo de un periodo de unos 8.000 años. El análisis y reconstrucción experimental de las labores de manufactura de las agujas paleolíticas, así como de las circunstancias que acompañan el uso y mantenimiento de estos objetos, permiten aproximarnos a la vida cotidiana de los grupos sociales del Paleolítico superior cantábrico, más allá de la visión económica habitual.

Palabras clave: Programa experimental. Magdalenense. Cueva de Las Caldas. Agujas. Marcas tecnológicas. Manufactura. Uso y reutilización.

ABSTRACT: This research, a continuation of previous work on the manufacture of Palaeolithic needles in this site, studies a set of 57 needles that come from the Solutrean and Magdalenian levels of the Las Caldas Cave (Priorio, Oviedo, Spain). Technological analysis of the sample and the statistical evaluation carried out on the entire set allow us to establish trends in the different ways the needles were made and to note the changes in how this was done over a period of 8000 years. The experimental analysis and reconstruction of the manufacture work done on the Palaeolithic needles as well as the circumstances surrounding their use and maintenance can give us an idea of the daily life of the social groups of the Cantabrian Upper Palaeolithic that goes beyond the usual economic view.

Key words: Experimental programme. Magdalenian era. Las Caldas Cave. Needles. Technological marks. Manufacture. Use and reuse.

1. Contexto y poblamiento del valle del Nalón a finales del Pleistoceno

La cuenca de Oviedo, donde se encuentra el yacimiento de la Cueva de Las Caldas, constituye la parte nor-central de la Zona Cantábrica de Asturias y el extremo occidental de la Depresión central asturiana. Es una región de materiales mesozoicos y terciarios, que se prolongan hasta la costa, caracterizada por un paisaje de intenso modelado cárstico. Este territorio constituye el límite conocido de los yacimientos del Paleolítico superior cantábrico, ya que, hacia el oeste, el ambiente cárstico es sustituido por rocas paleozoicas que se prolongan, sin rupturas, hacia León y Galicia (Zona astur-occidental-leonesa).

El río Nalón y la red de afluentes y arroyos que vierten al mismo en la zona media de la cuenca han configurado un paisaje de pequeños valles abrigados, laterales al principal, en uno de los cuales está situada la cueva, en la margen derecha del río (Hoyos, 1981). Junto a la boca de la cueva, discurre el arroyo de Las Caldas, de aguas intermitentes alimentadas por surgencias cársticas. Éste vierte al río Gafo, recorriendo el valle de Las Caldas hasta desembocar en el Nalón, a unos 2 km aguas abajo. Sus coordenadas geográficas son: 2° 14' 05" E, 43° 20' 10" N, a una altitud de 160 m sobre el mar.

Por otra parte, el valle del Nalón constituye la principal arteria de circulación este-oeste, y también hacia la costa, en el sector central de la Cornisa Cantábrica, y el eje vertebrador del poblamiento paleolítico del territorio. Esta circunstancia explica, probablemente, la inusual concentración de cuevas y abrigos, en torno a una veintena, con yacimientos y arte parietal del Paleolítico superior en el tramo medio del río. Entre éstos, destacan once santuarios con grabados exteriores (La Viña, Los Murciélagos, Las Caldas, Lluera I y II, Las Mestas, Entrefoces-Cueva del Molín, El Conde, Los Torneiros, Santo Adriano, Godulfo). Otros dos son cavidades con grabados y pinturas interiores (Entrecueves, La Peña de Candamo). La mayoría de ellos, así como los asentamientos, se localizan en la margen derecha (La Peña de Candamo, La Paloma, Cueva Oscura de Ania, Las Mestas, La Viña, Sofoxó, Lluera I y II, Las Caldas, Entrecueves, Los Murciélagos, entre otros), raramente en la opuesta (Entrefoces, Godulfo, Santo Adriano, El Conde, Los Torneiros). Esta distribución se relaciona, quizá, con la dificultad de vadear el caudaloso Nalón a finales del último máximo glaciar (UMG) y en el Tardiglaciar, sobre todo en algunas épocas del año, y con el profundo encajamiento del río en este tramo. Al respecto, hay que tener en cuenta que en el tramo alto de la cuenca se ha detectado un importante glaciarismo cuaternario (Jiménez, 1996 y 1997), y que la cabecera del

Nalón drena las aguas de todo el sector central del Macizo de los Picos de Europa.

Otro aspecto destacable de la Depresión central asturiana es su riqueza en reservas acuíferas (Sistemas de Gijón-Villaviciosa y Oviedo-Llanera). Entre estos manantiales, en muchos casos con propiedades terapéuticas, destaca la fuente de aguas termales, minero-medicinales, del valle de Las Caldas, un acuífero desarrollado en el karst que brota a 800 m de la cueva. Además, a unos 5 km en torno a Las Caldas, existen otros seis manantiales de aguas con propiedades terapéuticas (Llamarrubia, El Mexón, La Teya, Reguerones, El Vallín, La Salud), y a una distancia de 20-30 km se encuentran una docena más de fuentes termales o minero-medicinales (Gutiérrez y Luque, 1995).

2. La Cueva de Las Caldas

Las circunstancias comentadas, y la variedad de ecosistemas que rodean el yacimiento, determinan que el entorno de la Cueva de Las Caldas constituyera un entorno-refugio a finales del Pleistoceno, ocupándose la cueva intermitentemente, en muchos casos con marcado carácter estacional, a lo largo de unos diez mil años (*ca.* 22000-12000 calBC).

En cuanto a las características del yacimiento de la Cueva de Las Caldas, los depósitos arqueológicos se conservan en las cuatro unidades morfológicas existentes, excavadas en un total de 25 m²: el *Pasillo I*, cerca de la boca; las *Salas I y II*, y el *Talud-Corte Exterior*, cuyos resultados preliminares se han dado a conocer en diversos trabajos (Corchón, 1999 y 2007). En conjunto, estas unidades ocupacionales ofrecen extensas series estratigráficas, aunque con importantes variaciones estratigráficas de unas a otras (Corchón, 2004; Corchón *et al.*, 2006): 19 niveles del Solutrense medio, superior y 16 del Magdaleniense inferior, medio y superior, prácticamente en su totalidad en la *Sala II*. En el vestíbulo se conservan grabados lineales (Corchón, 1990). Los restos arqueológicos recuperados incluyen importantes colecciones de industria ósea y arte mueble, que convierten esta pequeña cavidad en una referencia inexcusable en el estudio del final del Pleistoceno cantábrico. Para la datación de los niveles se dispone de 27 dataciones, calibradas a fechas de calendario¹, señalan que la cueva fue ocupada entre *ca.* 22200 y 12980 calBC (20250-12600 BP), con periodos de abandono que coinciden, en la mayoría de los casos, con inundaciones de la cueva motivadas por las crecidas de un río hipogeo que atraviesa las *Salas I y II*, vertiendo al exterior por la boca de Caldas II. En las tres primeras unidades se conservan depósitos solutrenses, muy potentes en la *Sala I* (nivs. 19B-3), fechados entre 22235 ± 370 calBC (niv. 15, Sol. medio), 20010 ± 388 calBC (niv. 7, Sol. superior) y 18455 ± 495 calBC (niv. 4, Sol. final), y sólo retazos de niveles erosionados del Magdaleniense medio/superior (niv. 2A) y final (niv. 2B). En la *Sala II*, en cambio, sólo

se documenta un nivel del Solutrense final, único vestigio (niv. XIV) de la dilatada estratigrafía solutrense de otras zonas de la cueva, datado por AMS en 18887 ± 358 calBC, erosionada y evacuada hacia Caldas por una gatera existente en el muro derecho. En cambio, aquí los depósitos magdalenienses alcanzan 2,5 m de espesor (nivs. XIII a I y nivs. -III a -I).

Estas dataciones, calibradas (CalPal 2007), fechan el Magdaleniense inferior entre 16374 ± 273 calBC (niv. XIII) y 14931 ± 230 calBC (niv. XI). La fase antigua del Magdaleniense medio (nivs. IX-VI) se data en 14347 ± 436 y 14654 ± 393 calBC (nivs. IX y VIII), y la evolucionada (nivs. V-IV) en 14364 ± 454 calBC (niv. IV). La transición al Magdaleniense superior (niv. III) arroja 14164 ± 441 calBC, y el Magdaleniense superior (nivs. II-I, y -III a -I) 13835 ± 492 calBC a 12986 ± 342 y 12981 ± 337 calBC (nivs. II, I y -II, respectivamente).

Las Caldas ha proporcionado el registro de agujas paleolíticas más importantes de la Cornisa cantábrica, y uno de los más numerosos del Paleolítico europeo, con 104 ejemplares magdalenienses, estando pendiente de estudio detallado algún ejemplar solutrense (Fig. 40). Este conjunto ha sido estudiado con ayuda de un microscopio con cámara fotográfica incorporada², reproduciendo los procesos tecnológicos según el protocolo diseñado en un programa experimental anterior (Corchón y Garrido, 2007).

3. Metodología de estudio

La investigación constituye la ampliación de otra anterior, realizada sobre una muestra de 57 agujas cuya conservación óptima permitía un estudio macroscópico detallado, de un total de 104 fragmentos o agujas completas magdalenienses recuperadas, y 1 del Solutrense superior, procedentes de los niveles ocupacionales de Las Caldas (Corchón y Garrido, *loc. cit.*). En aquella ocasión, el trabajo realizado se ciñó al estudio de una parte de la cadena operativa de las agujas, haciendo hincapié en la selección de las matrices, la extracción de los soportes y el proceso de manufactura para obtener el producto final. En esta ocasión, se ha ampliado la investigación con el estudio de nuevas matrices y productos finales (agujas) magdalenienses. Además, se incide especialmente en: los aspectos de la funcionalidad morfológica de las partes activas de la aguja, en la fractura del útil durante su uso, y en las labores de mantenimiento del mismo. Este análisis se ha cimentado en la experimentación y reproducción de las fases que constituyen la cadena operativa de las agujas, así como en la observación macroscópica y la comparación de las agujas reproducidas con las procedentes de los niveles arqueológicos. Finalmente, los resultados obtenidos, valorados estadísticamente, se contrastaron con la utilización moderna de los diferentes tipos de agujas.

² Microscopio estereoscópico Leica MZ 16 con zoom apocromático 16:1, con un rango de aumento de x 7.1x a 115x y cámara digital incorporada Leica ICD; fuente independiente de luz fría, transmitida a través de doble haz de fibra óptica semirrígida que puede ser focalizada mediante lentes. Laboratorio de Prehistoria USAL (Proyecto DGICYT BHA 2003-05438). El *software* utilizado para la captación de imágenes es el programa Leica DFC Twain, tratadas en caso necesario con Adobe Photoshop CS2.

¹ Dataciones AMS: Angström Laboratory (Div. of Ion Physics, 14C-Lab.), Univ. of Uppsala (Corchón, 1995). ¹⁴C ordinario: Laboratoire Radiocarbone, Centre de Datations et d'Analyses Isotopiques (CNRS), Lyon (Corchón, 2000). Calibración: «Programa CalPal» (Weninger, Jöris y Danzeglocke, 2007).

3.1. Experimentación

El principal objetivo de la experimentación (Averbouh 1989; D'Errico *et al.*, 1984; D'Errico, 1993) es identificar las diferentes marcas tecnológicas³, observadas en la superficie de las 20 agujas reproducidas, y establecer, de manera secuencial, las diferentes acciones que requiere su manufactura (Semenov, 1957; Mons, 1972; Lemonnier, 1976; 1983; Eiroa *et al.*, 1999; Adán, 1997).

Para la realización del proceso de experimentación, se utilizaron cinco personas que carecían de cualquier tipo de conocimiento acerca de la producción de artefactos en hueso magdalenenses, con el objeto de evitar condicionantes derivados de ideas preconcebidas acerca de los grupos paleolíticos cantábricos, por parte de los experimentadores. De esta manera, a partir de la observación, la reproducción de las actividades y los materiales disponibles para la manufactura de agujas, los experimentadores aportaron nuevas ideas y, por tanto, nuevos procedimientos para la producción de agujas, que han sido incorporados al Programa experimental. Uno de ellos, a título de ejemplo, es la realización de un pequeño boceto que delimita las líneas de ataque del ranurado longitudinal (Garrido, 2005). Esta misma acción se identificó, posteriormente, al analizar las superficies de las matrices magdalenenses de Las Caldas.

Las agujas reproducidas experimentalmente fueron utilizadas durante una hora sobre un cuero curtido, para lo cual se curtieron dos pieles de cordero⁴. El procedimiento escogido fue el secado del tejido interno de la piel, cubriéndola de hematites extraída de un nódulo, mediante el raspado de la superficie pétreo, depositando los restos de colorante obtenidos en un machacador donde se terminó de pulverizar. Una vez impregnadas las pieles con hematites, se han extraído mediante el uso de raspadores los restos de tejidos blandos y la grasa que impregnaban la cara interna del cuero.

La experimentación se ha dividido en diferentes fases, en consonancia con las etapas que constituyen la Cadena Operativa de la aguja: la explotación nutricional (marcas de corte), la elección de la matriz (una diáfisis), la limpieza de la superficie (raspado), la fractura controlada (ranurado longitudinal) y la extracción del soporte, la configuración del útil (mediante abrasivos) y la perforación de la misma. Completan este proceso la decoración del soporte, así como el uso, mantenimiento, reutilización y, finalmente, el abandono de la aguja. Los patrones identificados en las agujas son: la materia prima empleada, el método para su extracción de la matriz, la morfología del soporte, el tipo de abrasivo utilizado durante la transformación del mismo, la finalidad funcional o decorativa de

³ “Entendemos como marcas tecnológicas aquellas marcas que por sus características morfológicas o ubicación en el artefacto fósil aportan información sobre los modos de extracción del soporte y la configuración del mismo en un útil (en este caso las agujas) para una determinada finalidad (confección de tejidos)” (Corchón y Garrido, 2007, e. p.).

⁴ Esta tarea fue realizada por alumnos de Prehistoria (Licenciatura de Historia), de la Facultad de Geografía e Historia, en el Laboratorio de Prehistoria y Arqueología del Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología de la Universidad de Salamanca.

los grabados, en su caso, las labores de uso, mantenimiento y reutilización del útil, y, por último, la evolución tecnológica y morfológica (tipos) de las agujas, según su contexto crono-cultural.

La funcionalidad de las agujas se ha comprobado de forma experimental, y también etnográfica, efectuando encuestas a guarnicioneros, costureros y cirujanos de Salamanca acerca de la diversidad de tipos de agujas actuales, y la finalidad de cada uno de ellos.

3.2. Observación macroscópica

Las agujas reproducidas experimentalmente y el registro fósil se han analizado macroscópicamente –un total de 57 agujas y 4 matrices arqueológicas; 20 agujas y 5 matrices experimentales–, con el citado microscopio estereoscópico del Laboratorio de Prehistoria y Arqueología de USAL y también con otro de similares prestaciones del Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología de la Universidad del País Vasco en Vitoria, donde se compararon con agujas magdalenenses de los yacimientos vascos (Aitzbitarte, Lumentxa) y del Sudoeste francés (Le Placard). La base de datos elaborada es el resultado de combinar la labor empírica con la observación macroscópica realizada, e incorporando a la misma el necesario apoyo gráfico de las imágenes, captadas con el citado software.

Se han comparado y descrito las marcas tecnológicas, decorativas, funcionales y de mantenimiento, observadas en la superficie de las reproducciones, con el material arqueológico estudiado. Este método de trabajo permite determinar el modo de producción y las actividades desarrolladas en cada una de las agujas arqueológicas analizadas.

4. La manufactura de agujas

4.1. Preparación de las matrices

Las cuatro matrices analizadas procedentes de niveles de ocupación del Magdaleniense medio antiguo (nivs. IXc-VII) de Las Caldas son diáfisis de huesos largos, cuyas superficies presentan huellas de ranurado⁵ (Fig. 1), aunque se han documentado casos en el Paleolítico europeo, en los cuales la materia prima utilizada es asta o marfil (Piel-Desruisseaux, 1989; Storduer-Yenid, 1979).

En la matriz CL-780⁶ se observa un doble ranurado, con los soportes sin sustraer (Fig. 1A). Al igual que la matriz CL-2032⁷ (Fig. 1D), el surco lateral izquierdo presenta un doble ranurado (Fig. 2, 12,5x). En este caso, la muestra se fragmentó con posterioridad al ranurado, suprimiendo el soporte configurado en el margen izquierdo.

⁵ Este término equivale al anglosajón *longitudinal debitage* (Newcomer, 1977), y al francés *débitage par rainure* (Dauvois, 1974).

⁶ Porta la sigla CL-87. H3 (7). IXc. 780. Procede de la base absoluta del Magdaleniense medio antiguo de Las Caldas.

⁷ Porta la sigla CL'90. H4 (6). VII. 2032. Magdaleniense medio antiguo.

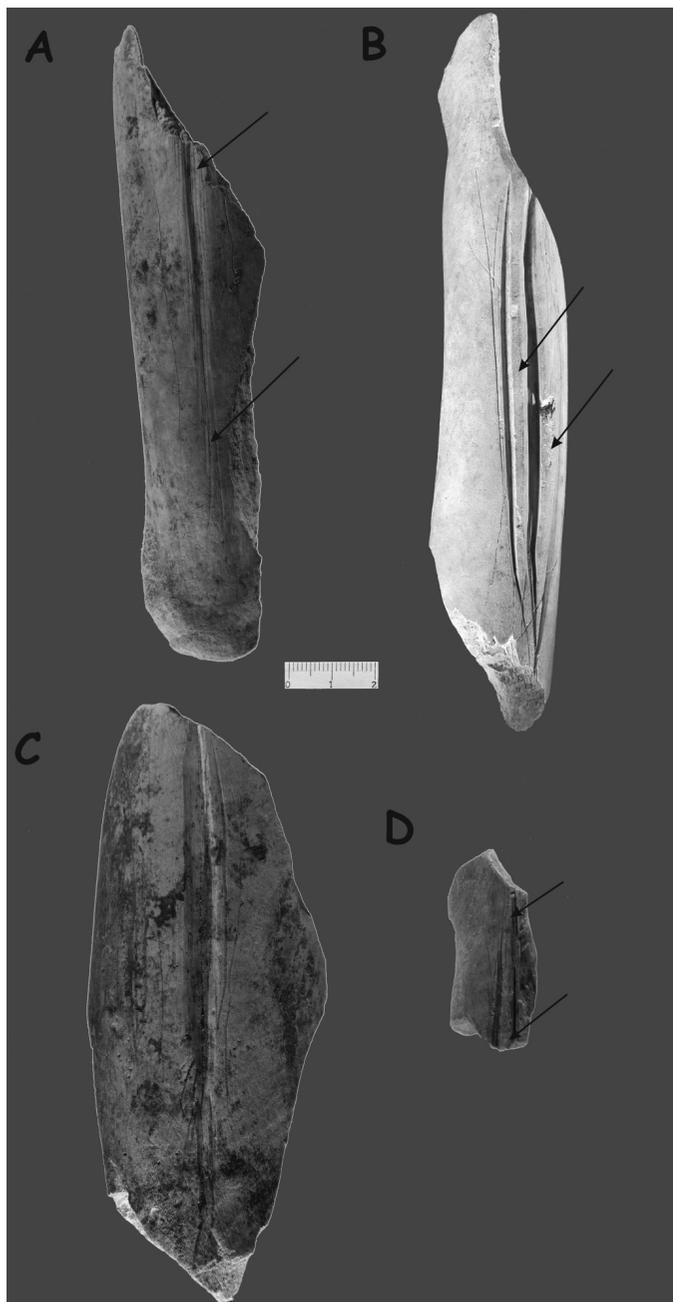


FIG. 1. Vista general de las cuatro matrices del Magdaleniense medio: CL-6688 (A), CL-780 (B), CL-2001 (C) y CL-2032 (D).

En cambio, el resto de las matrices presentan una sola extracción, ya efectuada. Las dimensiones de los negativos de extracción o soportes que albergan las matrices son, respectivamente: 26 mm de longitud por 2 mm de grosor (el soporte no está completo, apareciendo la pieza fracturada en el área mesio-distal del soporte, Fig. 1D); 68 mm de longitud por 4 mm de espesor (Fig. 1A); 80 mm de longitud por 4 mm de espesor (Fig. 1C); 95 mm de longitud por 5 mm de anchura, en el soporte de la izquierda, y 92 mm de longitud por 4 mm de anchura en el soporte de la derecha (Fig. 1B).

Dos de las matrices, CL-780 y CL-6688⁸, muestran marcas de carnicería (Fig. 3, 7,1x) relacionadas con el descarnado del hueso (Bromage y Boyde, 1984; Bromage *et*

⁸ Porta la sigla: CL-85. G4 (3). IXc. 6688. Ambas proceden de la base absoluta del Magdaleniense medio antiguo, y fueron recogidas en subcuadros adyacentes (H3, sc.7 / G4, sc.3), esto es, a menos de 33 cm de distancia.

al., 1991), y por tanto con el aprovechamiento de los recursos nutricionales adheridos al hueso. En una de ellas (matriz CL-780), las líneas de fuga pasan por encima de dos marcas de corte, indicando la anterioridad de los surcos respecto del ranurado (Fig. 4, 7,5x). Por tanto, no se debe pensar en una estrategia de aprovisionamiento específico de la diáfisis (Tejero y Fullola, 2006). También se ha identificado en Las Caldas la extracción de la médula ósea por medio de la fractura intencional no controlada. Todas las muestras han sido fracturadas en estado fresco, produciendo planos de rotura oblicua y una línea de fractura en espiral, longitudinales al eje morfológico de la muestra (Garrido, 2005). Al fracturar la matriz mediante fractura no controlada (percusión directa o indirecta): la morfología de la esquirla ósea se produce al azar, precisando una elección previa de la matriz a partir del tamaño, la morfología y el espesor del producto de talla (Garrido, 2005).

4.2. Técnica de ranurado

Una vez seleccionada la matriz ósea, los soportes se han extraído mediante fractura controlada (Garrido, 2005). En este caso, el método utilizado es la técnica de ranurado o aserrado longitudinal (Clark, 1953; Mújika, 1990; Gutiérrez Sáenz, 1999; Goutas, 2003 y 2004; Rigaud, 2004), mediante la realización de dos surcos longitudinales, paralelos y convergentes entre sí, en ambos extremos (Newcomer, 1977). El ángulo de inclinación de las líneas de ataque o ranuras es de 60°-90° en los extremos longitudinales, y de 45°-60° en la zona mesial de la ranura. Este ángulo de inclinación que adopta el útil lítico en el proceso de repasar el surco se debe a que, en los cuatro casos observados, el ejecutor magdaleniense no pretendía llegar hasta la cara interior del hueso, como sucede en el proceso de extracción de varillas de asta, en el cual la inclinación respecto del plano del surco llega a alcanzar entre 70° y 90°. En el caso de las matrices de agujas, lo que se pretende es extraer sólo parte del tejido compacto del hueso.

A nivel experimental y arqueológico, se constata la realización de un grabado simple sobre la superficie de la matriz, que delimita y fija el recorrido de las líneas de ataque. Este esbozo o diseño del soporte previo al ranurado se ha identificado en dos matrices. La primera, CL-780, ofrece un surco simple en el margen derecho del soporte, localizado en el lateral derecho de la matriz (Fig. 5, 7,5x). La segunda matriz, CL-2001⁹, tiene diseñados sobre la superficie dos soportes, realizados a trazo simple, y una extracción; en esta última, también se delineó el soporte antes de ser extraído. Es decir, en esta matriz se diseñaron tres soportes, extrayendo, finalmente, una de las áreas delimitadas (Fig. 6, 7,1x y Fig. 7, 7,1x). En una tercera matriz¹⁰, se ha identificado un acondicionamiento superficial de la misma (CL-6688: Fig. 8, 12,5x y Fig. 9, 12,5x), consistente en el raspado previo del área de ranurado para aplanar y homogeneizar la superficie ósea,

⁹ Porta la sigla: CL-90. H4 (2). VII. 2001. Magdaleniense medio antiguo.

¹⁰ Porta la sigla: CL-85. G4 (3). IXc. 6688. Base absoluta del Magdaleniense medio.

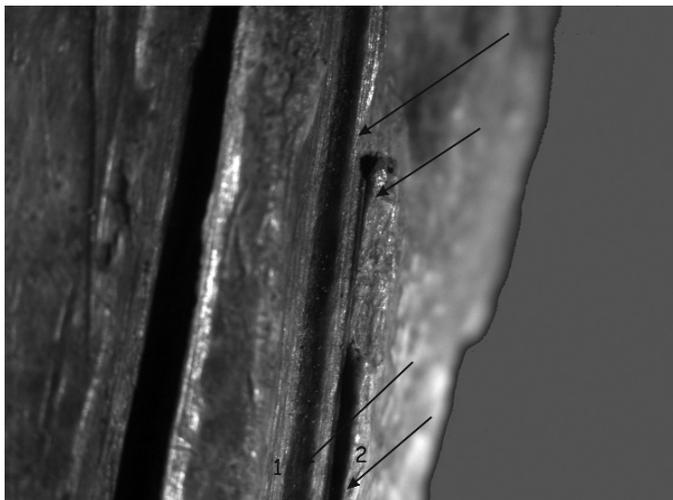


FIG. 2. Detalle de los ranurados que confirman la existencia de un segundo soporte en el lateral derecho de la matriz (12,5x; CL-2032).



FIG. 3. Huellas de carnicería (7,1x, CL-6688).

facilitando así el trabajo de extracción de los soportes longitudinales.

Otro dato interesante que aporta la matriz CL-780 es un trabajo de transformación del soporte antes de ser extraído (Fig. 1B). En el primer soporte, situado a la izquierda, se ha preconfigurado la base de otra futura aguja: aprovechando la línea de fractura de la diáfisis, se ejecuta un trazo previo, a partir del cual se raspó la superficie de la futura zona de sujeción de la aguja, de izquierda a derecha. La preparación de la base de esta futura aguja es posterior a la ranura situada en el centro de la diáfisis, y anterior a la línea de ataque o surco que configura el lado izquierdo de dicha aguja, cortando las marcas de ranurado (Fig. 10, 7,5x). En este caso, se ha seleccionado intencionalmente la esquirola ósea utilizada como matriz por sus características morfológicas.

El ranurado se realizó con un artefacto silíceo aguzado, siendo visibles las marcas de ranurado en ambos laterales de las incisiones de ataque. Las huellas de ranurado, que se forman al rozar el sílex sobre los laterales del surco, son microsurcos paralelos entre sí, con un recorrido longitudinal que parte de un extremo a otro de la línea de ataque. Estas huellas son muy similares a los *códigos de barras* (Fritz, 1999) que produce el buril en el fondo del surco (Fig. 11 y Fig. 12 a 13x; Fig. 13 a 70x).

4.3. Extracción del soporte

Asimismo, el análisis macroscópico de las matrices permite, en un caso, identificar un negativo producido al insertar el cincel en el surco, y realizar un movimiento de palanca (CL-2032: Fig. 14, 7,1x), aunque no se ha podido determinar si la materia prima del cincel es ósea o lítica. Sólo en una de las matrices (CL-780) se ha podido identificar aquélla, y el sistema de extracción aplicado, por la presencia de una esquirola de sílex en el fondo de una de las incisiones de ataque, que revela la intención de obtener uno de los dos soportes, aunque finalmente éste quedase en la matriz (Fig. 15, 20x). En este caso, el sistema de extracción aplicado es la inserción de una cuña de sílex en el ranurado; una vez introducido y fijado el sílex



FIG. 4. Líneas de fuga que sobrepasan una marca de corte, ubicada en el margen inferior de la imagen (7,5x, CL-780).

en la ranura, se ha efectuado un movimiento de palanca que fractura parte del filo activo del sílex, que se ha conservado incrustado en el fondo de la ranura. De este modo, aunque se ha barajado también la hipótesis de que la esquirola de sílex proceda de la fractura de la parte activa de un instrumento lítico, utilizado en la ejecución de la ranura, se comprueba que la fractura de la esquirola de sílex es transversal, probando que se produce al flexionar transversalmente la cuña de sílex.

Generalmente, el soporte es de mayor tamaño que el producto final. Así, aunque las dimensiones de la varilla

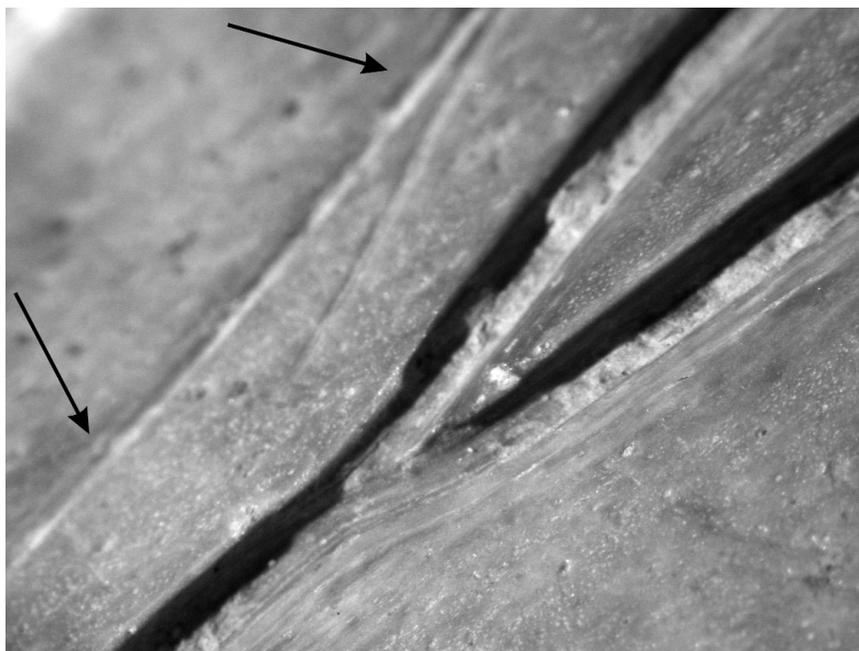


FIG. 5. Trazo simple efectuado antes del ranurado, marcando la forma del soporte y el recorrido de las incisiones de ataque (7,5x, CL-780).



FIG. 6. Detalle de dos soportes, esbozados a trazo simple, sobre la superficie de la matriz (7,1x, CL-2001).

están relacionadas, estrechamente, con el producto final, durante la transformación del soporte se reduce su volumen. Una vez extraída una lengüeta, se realiza la manufactura del útil, produciéndose esta transformación generalmente en tres fases: la configuración o modelado del soporte en forma de aguja, la perforación basal de la misma, y su decoración, en ciertos casos.

4.4. *La configuración del soporte*

El registro de agujas analizadas de Las Caldas se ha realizado en el 100% de los casos en hueso. En lo que se refiere al modelado del soporte, se han identificado dos sistemas de trabajo, dependiendo del abrasivo manejado: la técnica de raspado y la técnica de limado (Eiroa *et al.*, 1999).

La técnica de raspado consiste en la utilización de un filo silíceo para modificar la morfología del soporte. Las marcas tecnológicas que produce la acción del raspado son microestrías seriadas, visibles en el fondo de cada surco. Estas microestrías se distribuyen, generalmente, de un extremo a otro del surco, y son paralelas entre sí (Fig. 17, 50x). El sílex, utilizado como abrasivo, permite rebajar la superficie de una manera más rápida que con la técnica de limado.

La técnica de limado, a su vez, es la abrasión con un nódulo de arenisca (Fig. 18). Las marcas tecnológicas que se producen en la superficie ósea carecen de microestrías internas, son paralelas entre sí, y suelen mostrar una sección en “U” (Fig. 19, 60x). Las agujas reproducidas experimentalmente fueron modeladas con fragmentos de areniscas procedentes del techo de las ocupaciones del Magdaleniense medio antiguo¹¹ de Las Caldas (nivel VIb). En el 99% de los casos, las agujas muestran marcas de abrasión por limado y no por raspado, mostrando que se trata de la técnica predominante en el modelado de las agujas.

El estudio macroscópico de la colección arqueológica revela que 6 de las 57 agujas estudiadas tienen marcas de raspado, generalmente localizadas en el área de sujeción, mientras que en la zona proximal solamente se encuentran las marcas de limado. Es posible que la ubicación de ambos tipos de huellas de abrasión –limado y raspado–, se relacione con el pulido gradual del soporte.

Una de las areniscas analizadas (CL-3344)¹², como complemento al estudio de los soportes óseos de las agujas (Fig. 20), presenta la peculiaridad de conservar restos

¹¹ Las areniscas utilizadas proceden de muestras paleolíticas de este material, recogidas en la excavación de la base del último nivel del Magdaleniense medio antiguo, a la entrada de la *Sala II* (cuadro G5) de Las Caldas, portando la referencia: CL-84. G5 (4). VIb.

¹² Porta la sigla: CL-90. G5 (5). XI. 3344. Procede del nivel más reciente o techo del Magdaleniense inferior.



FIG. 7. Detalle del surco que marcaba el recorrido de la línea de ataque, antes de efectuar la ranura (x). CL-2001.



FIGS. 8 y 9. Raspado superficial anterior al ranurado, para la homogeneización de la superficie ósea (12,5x, CL-6688).

de ocre en el interior de los dos negativos de abrasión presentes en la cara superior, e inexistente, en cambio, en el resto de la superficie, lo que excluye que su presencia se deba a impregnación de colorante presente en las arcillas del nivel. Un dato particularmente relevante se refiere al hecho de que una de las hendiduras, cuyo negativo corresponde a la zona proximal de una aguja (19 x 2 mm), ofrece microestrías visibles con la lupa binocular, que se distribuyen a lo largo de toda la sección e indican el movimiento de fricción que se efectuó sobre este primer surco. El análisis con el mismo instrumento macroscópico de las areniscas utilizadas durante la experimentación indica que este tipo de surcos se producen, generalmente, cuando se utiliza el abrasivo de forma pasiva.

Finalmente, cabe señalar que la coloración conservada en el fondo del surco puede guardar relación con la confección de pieles (Semenov, 1957), como se ha señalado a partir del estudio de materiales arqueológicos de la Cueva de Abauntz (Utrilla *et al.*, 1986; Utrilla y Mazo, 1992). En este yacimiento, se ha constatado la existencia de raspadores con restos de hematites, verosíblemente utilizados en el trabajo de las pieles, ya que el uso de este mineral favorece la desecación y el curtido de pieles. Otra posible hipótesis se refiere a la abrasión gradual en proceso de limado de agujas, aguzando la parte activa con hematites y posteriormente con arenisca.

Finalmente, hay que señalar que todas las agujas analizadas poseen la misma morfología: sección ovalada en el área mesio-proximal y aplanada en la base, favoreciendo la sujeción de éstas. La longitud de este aplanamiento es variable: en unos casos, esta sección aplanada llega a alcanzar la zona mesial de la aguja, y en otros es incipiente concediendo al artefacto una mayor plataforma para realizar la perforación.

Finalmente, hay que señalar que todas las agujas analizadas poseen la misma morfología: sección ovalada en el área mesio-proximal y aplanada en la base, favoreciendo la sujeción de éstas. La longitud de este aplanamiento es variable: en unos casos, esta sección aplanada llega a alcanzar la zona mesial de la aguja, y en otros es incipiente concediendo al artefacto una mayor plataforma para realizar la perforación.

4.5. La perforación

En lo que se refiere a la realización del orificio basal, una vez configurada la aguja, en la mayoría de los casos es de sección circular (18 ejemplares, de un total de 28 analizados); se efectúa mediante perforación circular o alternante¹³ (Stordeur-Yenid, 1977 y 1979; Piel-Desruisseaux, 1989) (Fig. 21, 20x). El escaso diámetro de algunas perforaciones, apenas superando 1 cm de diámetro, indica las reducidas dimensiones que debe poseer la parte activa del perforador utilizado. Por esta razón, se ha barajado la

¹³ La perforación alternante se desarrolla cuando el giro del perforador no sobrepasa los 180° de amplitud, lo que indica que fue realizado con un perforador manual. La perforación tiene un aspecto bilobulado (Stordeur, 1977).

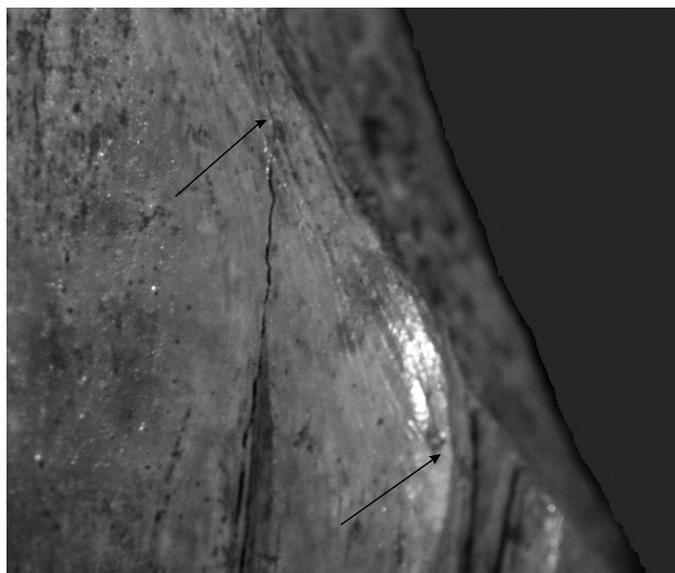


FIG. 10. *Configuración basal del soporte antes de ser extraído de la matriz (7,5x, CL-780).*

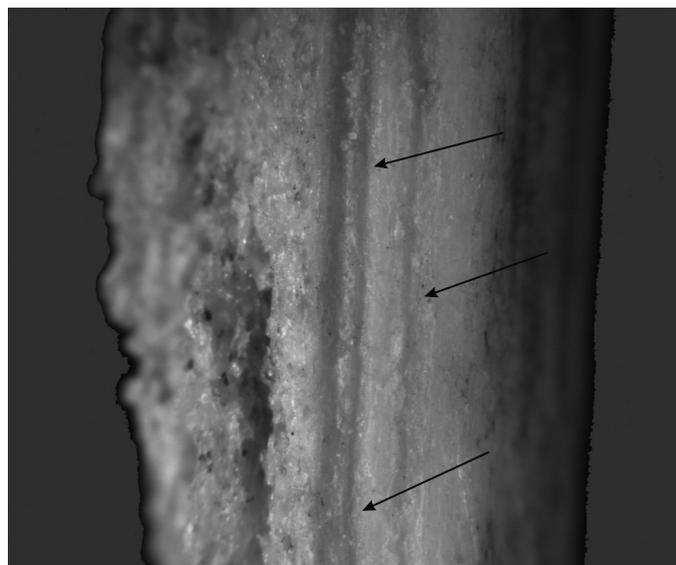


FIG. 11. *Huellas de ranurado sobre el lateral de una varilla extraída experimentalmente (13x).*



FIG. 12. *Huellas de ranurado en la línea de ataque de una matriz arqueológica (13x, CL-570).*

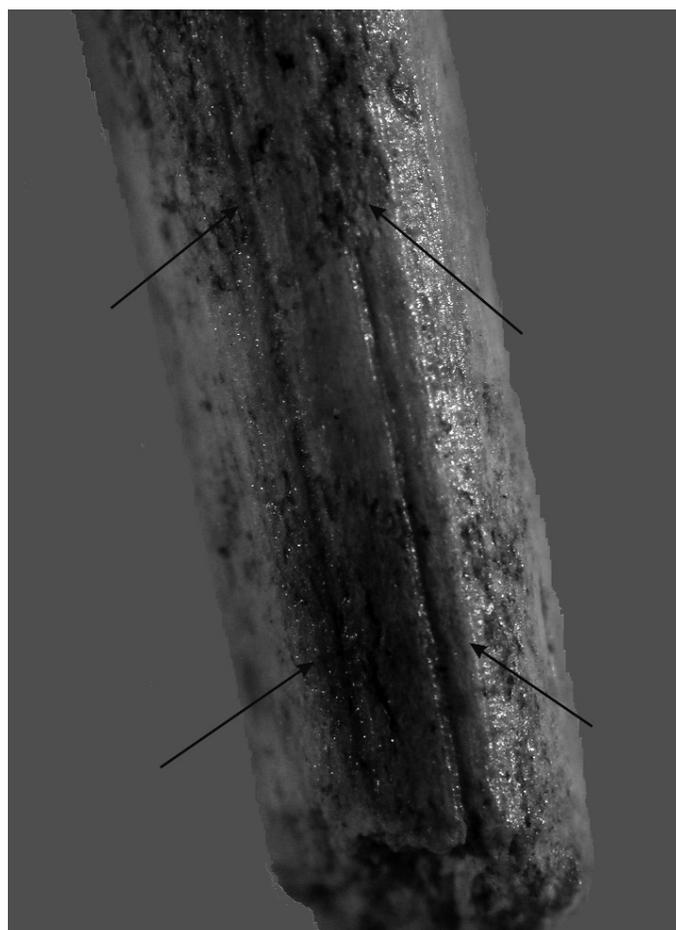


FIG. 13. *Marcas de ranurado en el lateral de una de las agujas (70x, CL-2575).*

hipótesis de que las perforaciones fuesen efectuadas con microperforadores y de forma manual.

De las 28 agujas perforadas de la muestra estudiada, 10 poseen una perforación por profundización (Fig. 22, 20x), consistente en un orificio circular realizado por rotación circular o alternante, y atravesado por un profundo surco orientado longitudinalmente al eje morfológico de la aguja¹⁴. Este surco se localiza en una (4 casos, de un total de 10) o ambas caras (6 casos) de la aguja.

Inicialmente, se barajó la hipótesis de que las perforaciones eran realizadas mediante profundización, practicando un surco en la parte distal de la aguja para facilitar la

¹⁴ Este surco se realiza mediante una ranura de ataque, antes de la perforación final por rotación. Dicha ranura puede estar presente en una de las caras, pero generalmente está presente en ambas; el mismo procedimiento puede ser empleado para agrandar el tamaño de la abertura. Este método sólo es posible en soportes con paredes cóncavo-convexas, y de forma cilíndrica o cónica (Semenov, 1957).

inserción del perforador. Sin embargo, el análisis de las superposiciones de las marcas tecnológicas, con ayuda de la lupa binocular, revela que, al menos en 3 de las 10 agujas que poseen este tipo de perforación, el surco se había realizado con posterioridad a la perforación. Este dato revela que la realización de dicho surco no obedece sólo a razones técnicas, sino también funcionales, como se ha comprobado en agujas actuales (Fig. 23, 38x): el surco de



FIG. 14. Depresión en el ranurado, producida al introducir un cincel durante la extracción del soporte (7,1x, CL-2032).

la perforación facilita el enhebrado de la aguja, fijando el hilo en el surco, y disminuye el desgaste de los bordes de la perforación producido por el uso del objeto, lo que, a su vez, disminuye el índice de fractura en esta área (Fig. 22, 20x).

5. La decoración de las agujas

Las agujas de Las Caldas, en algunos casos, están decoradas con series de incisiones de escasa longitud y grosor. Las incisiones se localizan entre la perforación y la zona mesial, es decir, en el área donde ambas caras, dorsal y ventral, han sido aplanadas. Además, los trazos están orientados transversalmente al eje morfológico de la aguja, y pueden aparecer por una o ambas caras; de un total de 57 agujas cuyas dimensiones o conservación permitían un estudio detallado, sólo 8 de ellas poseen incisiones, en cuatro casos grabadas en ambas caras (Figs. 39 y 40). Generalmente, las series lineales plasmadas poseen la misma dirección, habiéndose efectuado en un mismo gesto (Fig. 24, 20x). Entre ellas, destaca la decoración del ejemplar CL-2574, procedente del nivel VIII, Magdaleniense medio antiguo (Fig. 39A)¹⁵.

¹⁵ Porta la sigla CL-90. H4 (7). VIII. 2574.



FIG. 15. Restos de sílex asociados a la acción del cincel durante la extracción del soporte (20x, CL-780).



FIG. 16. Aspecto de la matriz y del soporte tras las labores de extracción.

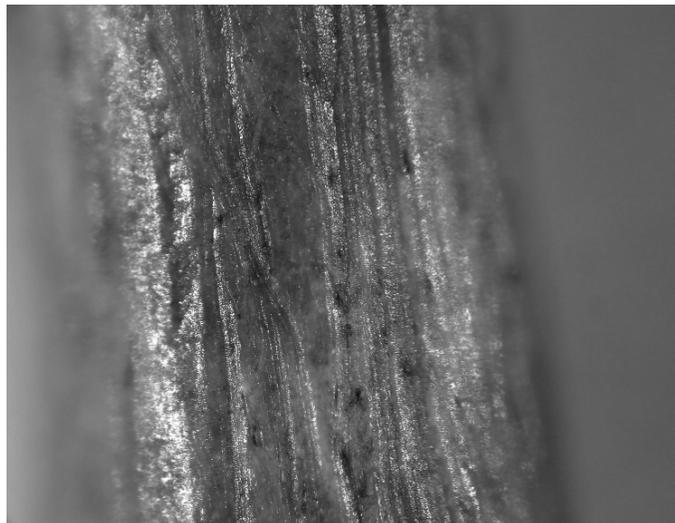


FIG. 17. *Marcas de raspado (50x, CL-750).*

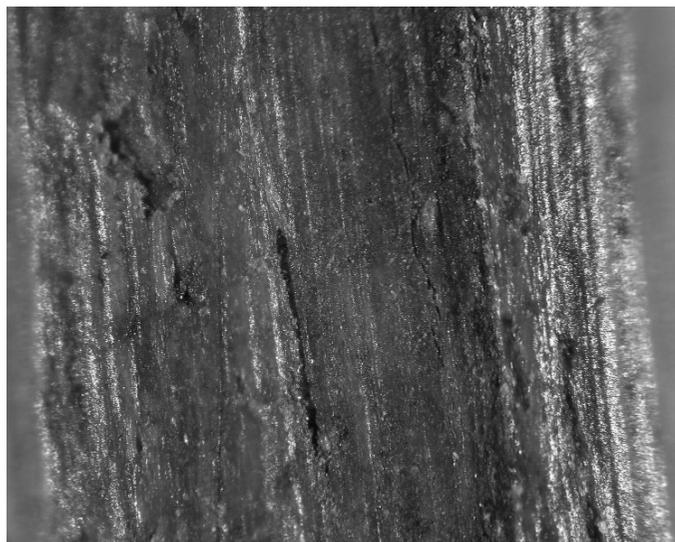


FIG. 19. *Huellas de abrasión o limado (60x, CL-2595).*

Esta aguja posee una elaborada decoración, consistente en una serie de cuatro aspas por cada cara, una de ellas perdida por un desconchado del soporte, así como algunos trazos oblicuo-paralelos a continuación. La lectura tecnológica de los grabados —secuencia temporal, dirección del trazo y sección del surco—, realizada con la lupa binocular, revela que se grabó en primer lugar, en cada cara, el aspa situada en el extremo distal de la aguja, procediendo a continuación a grabar, sucesivamente, las siguientes. La dirección y ligera asimetría del surco hacia el lado derecho revelan que, posiblemente, la grafía fuese efectuada por un diestro, según se ha observado en otras colecciones óseas (D’Errico, 1988a; Crémades, 1991; Fritz, 1999; Garrido, 2005).

Con respecto a la naturaleza de estos grabados, es posible plantear la hipótesis de que su finalidad sea más funcional que decorativa, excepción hecha de la aguja CL-2574 cuya complejidad decorativa invita a suponer que conjuga ambos factores. Se ha comprobado, experimentalmente, que el grado de sujeción de una aguja con incisiones en la ojiva o cerca de ella es mayor que en otras carentes de grabados. Esto puede explicar que,

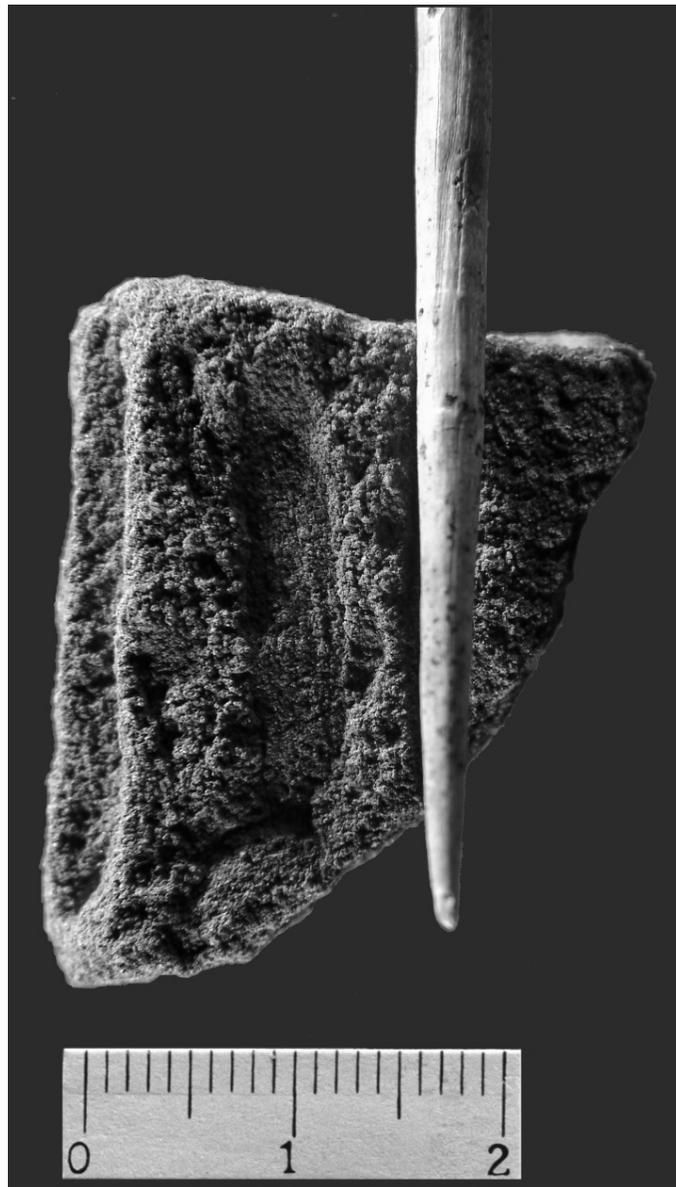


FIG. 18. *Reproducción de la técnica de limado.*

en ocasiones, los surcos posean unas dimensiones tan reducidas —en uno de los casos, los trazos grabados apenas alcanzan 1 mm de longitud—, y difícilmente son apreciables a simple vista. Este sistema de sujeción se documenta, en la actualidad, en el área mesial de las agujas de ganchillo: son aplanadas y poseen una marca o motivo en relieve, que facilita una mayor adherencia manual durante el uso de la aguja.

6. Uso y funcionalidad de las agujas

Los resultados experimentales obtenidos por Bouchud (1977), referentes a la funcionalidad de las agujas, muestran que las huellas de uso que se producen en la parte activa son muy parecidas, como resultado de la perforación tanto de fibras vegetales como de pieles sin curtir. Esta observación implica que las agujas no sólo están destinadas a coser pieles, como apuntó Semenov (1957), sino que pueden ser utilizadas en un abanico más amplio de actividades. LeMoine (1989), a su vez, señala que las huellas de uso dependen más de la fuerza y el ángulo de ataque, que de la materia perforada.



FIG. 20. *Abrasivo de arenisca con restos de hematites (CL-3344).*

El análisis tipo-morfológico de las agujas, y la comparación de la muestra paleolítica con tipología de las agujas actuales, de las que conocemos la finalidad a la que están destinadas, ya sean utilizadas por peleteros, costureros o cirujanos, permite identificar, entre otros factores, el grado de dureza del tejido a perforar.

Así, en primer lugar, la sección del fuste está directamente relacionada con la dureza del tejido a perforar; probablemente, las agujas paleolíticas de gran espesor se pueden relacionar con la costura de pieles u otros tejidos duros, mientras que las de escaso grosor pueden corresponder a labores de costura con tejidos blandos, que apenas proporcionan resistencia a la perforación del tejido.

En segundo lugar, la sección de la punta distal parece estar directamente relacionada con la funcionalidad de la misma. En el registro estudiado se han identificado dos tipos de puntas, según su sección: las ovals, a veces, romas (Fig. 25, 60x), ampliamente mayoritarias, y las multifacetadas que son cortantes (Fig. 26, 50x). Inicialmente, se relacionó esta diferencia morfológica con el movimiento manual, durante el aguzado de la punta proximal. Es decir, si se realiza un movimiento giratorio con la mano durante el limado de la punta, el resultado sería una sección ovalada; y si se efectúa en zigzag, por tres o más áreas de la punta, se obtiene una sección multifacetada. Sin embargo, el estudio comparativo efectuado con los diferentes tipos de agujas existentes en la actualidad muestra que las puntas de sección multifacetada, generalmente de sección triangular, permiten desgarrar y atravesar tejidos



FIG. 21. *Perforación circular o alternante (20x, CL-3070).*

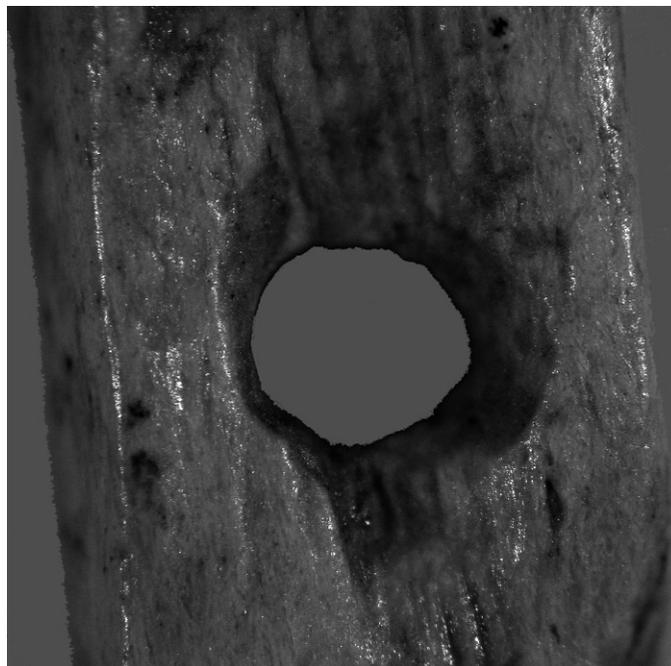


FIG. 22. *Perforación por profundización (20x).*

con un alto índice de dureza; por el contrario, las agujas con puntas de sección oval resultan más apropiadas para ser usadas en tejidos blandos. La asociación entre una punta multifacetada y un fuste de considerable espesor, o bien entre una punta ovalada y un fuste de reducido grosor, incrementa la funcionalidad de la aguja.



FIG. 23. *Detalle del cabezal de una aguja actual (38x).*



FIG. 24. *Aguja decorada en el área de sujeción (20x, CL-364).*

Un tercer aspecto relacionado con el uso de las agujas se refiere a la morfología del fuste, recto o curvado. A diferencia del fuste rectilíneo, que proporciona una mayor rapidez y precisión en las labores de costura (Fig. 27), la curvatura de la aguja permite introducir y sacar, en un mismo movimiento, el fuste de la aguja. Actualmente, el uso de este último tipo de agujas se asocia a labores de confección industrial, trabajos de peletería y son usadas también por los cirujanos para operar los tejidos internos.

De las 57 agujas analizadas, 4 están flexionadas en el fuste. Si tenemos en cuenta los datos aportados por la experimentación, los soportes extraídos eran rectilíneos, y por tanto resulta verosímil plantear la curvatura intencional del fuste, mediante la aplicación de calor (Sénépart, 1992).

En lo que se refiere a las huellas de uso identificadas en las agujas estudiadas, de acuerdo con la experimentación realizada y prescindiendo del factor causal –la identificación del tejido, sea de origen animal o vegetal–, se han identificado las siguientes categorías:

- *Microestrías.* Se encuentran en la mayoría de las piezas analizadas, generalmente localizadas en la parte activa de la aguja. Poseen una orientación oblicua al eje longitudinal de la aguja, y la longitud del recorrido es variable, no excediendo los 2 mm de longitud (Fig. 28, 50x).

- *Depresiones.* Se observan en dos agujas (Fig. 29, 40x), localizadas en la zona mesial; su origen pudiera estar relacionado con marcas dentarias. Al respecto, se ha constatado el hábito, frecuente entre los costureros, de sujetar las agujas con los dientes para liberar las manos cuando se corta o prepara el hilo para ser enhebrado, o cuando interrumpen

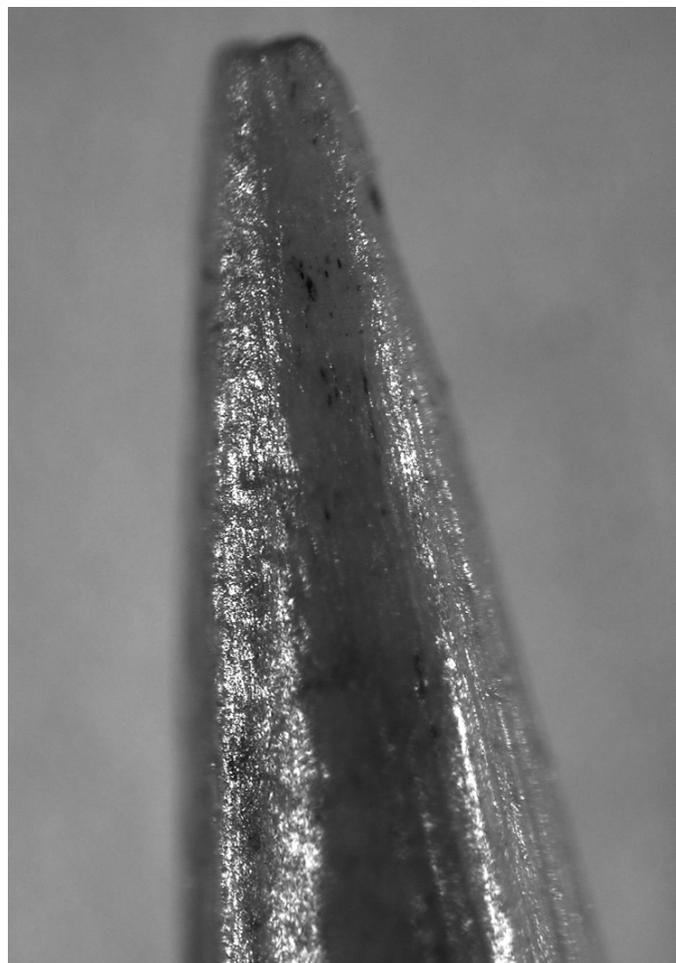


FIG. 25. *Punta de sección oval (60x, CL-387).*

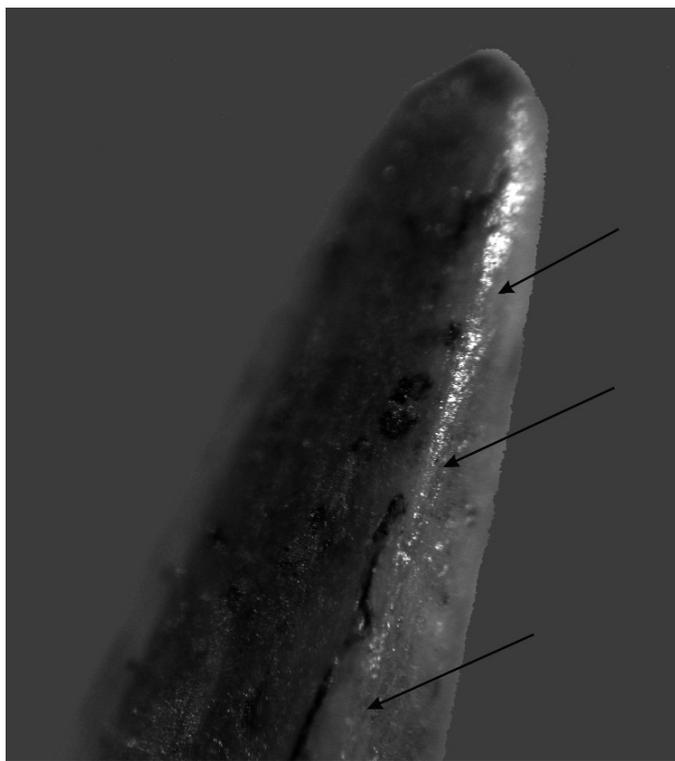


FIG. 26. Punta multifacetada (50x, CL-244).



FIG. 27. Aguja actual y arqueológica con el fuste arqueado.

la costura, temporalmente, para efectuar otra labor que les llevará poco tiempo, teniendo la aguja localizada en todo momento.

- *Redondeado o embotado de la aguja.* Se trata del suavizado de la superficie, que se observa frecuentemente en la punta distal (Fig. 26), y en la perforación de la aguja.

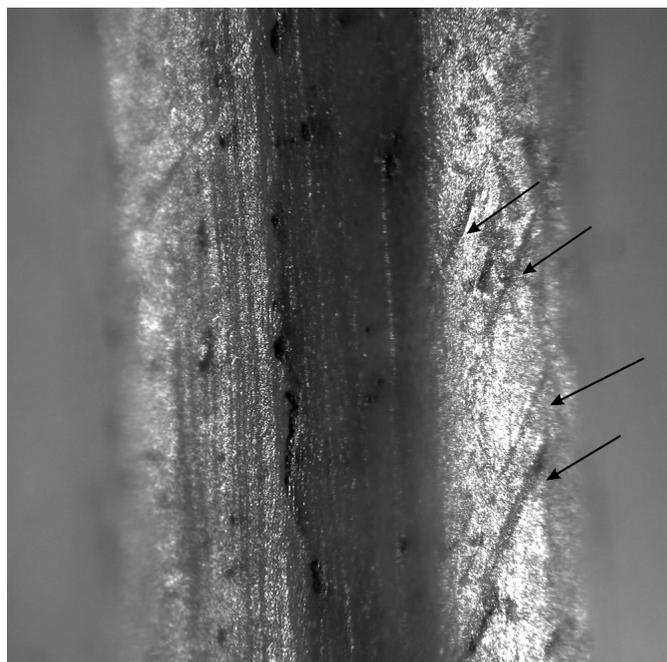


FIG. 28. Microestrias en la zona mesial del fuste (50x, CL-2160).

El movimiento del hilo, y el roce continuo de la superficie ósea sobre el tejido que se está cosiendo, produce el desgaste de las marcas de perforación y abrasión, llegando a eliminar las huellas tecnológicas de la superficie ósea (Fig. 30, 60x).

- *Fractura de la aguja durante el uso.* El registro arqueológico disponible, habitualmente, está integrado por restos materiales abandonados en el curso de su vida útil, que, a veces, son reutilizados para el mismo u otro fin. Del mismo modo, la mayor parte de la serie analizada son agujas fracturadas por el uso y desechadas. La fractura de la aguja se relaciona con tres factores, dos de los cuales producen roturas en la parte proximal de la aguja, y el tercero en la perforación.

- a) La fractura de la aguja en el área de perforación se produce por el desgaste que provoca la ligadura, enhebrada en la superficie de la perforación, por el uso continuado de la misma (Fig. 31, 20x y Fig. 32, 30x).

- b) Un primer tipo de fractura, localizada en la punta de la aguja, se ha denominado *fractura por presión* (Fig. 33, 40x), y se produce al entrar en contacto el extremo proximal de la aguja con la superficie a coser. En general, este tipo de fractura se ocasiona por el uso en tejidos con un alto grado de dureza, o cuando una aguja acaba de ser afilada y la sección de la punta es tan reducida que se fractura al ejercer la presión antes de perforar el tejido.

- c) El segundo tipo, en la zona proximal, es la *fractura por flexión* (Fig. 34, 20x), que se produce una vez atravesado el tejido. El movimiento que realiza la mano para extraer la aguja del tejido puede ser de inflexión o lineal. Si el movimiento se realiza por inflexión, y el tejido posee cierto grado de dureza, se puede producir una fractura en el área meso-proximal; en un tejido duro, cuanto mayor sea el grosor de la aguja, serán menores las posibilidades de fractura.

En síntesis, el uso prolongado de la aguja produce su fractura o el desgaste proximal, y consecuentemente es preciso acometer una segunda transformación de la pieza.

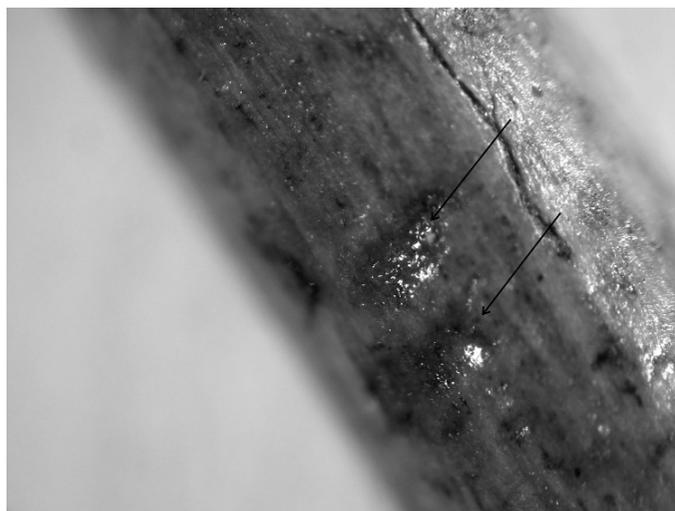


FIG. 29. Posibles marcas dentarias en el área mesial del fuste (40x, CL-364).

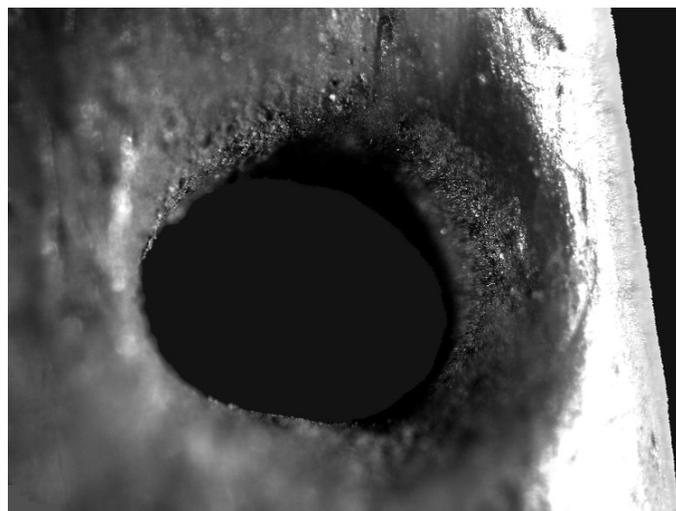


FIG. 30. Superficie de la perforación embotada por el uso (60x, CL-750).

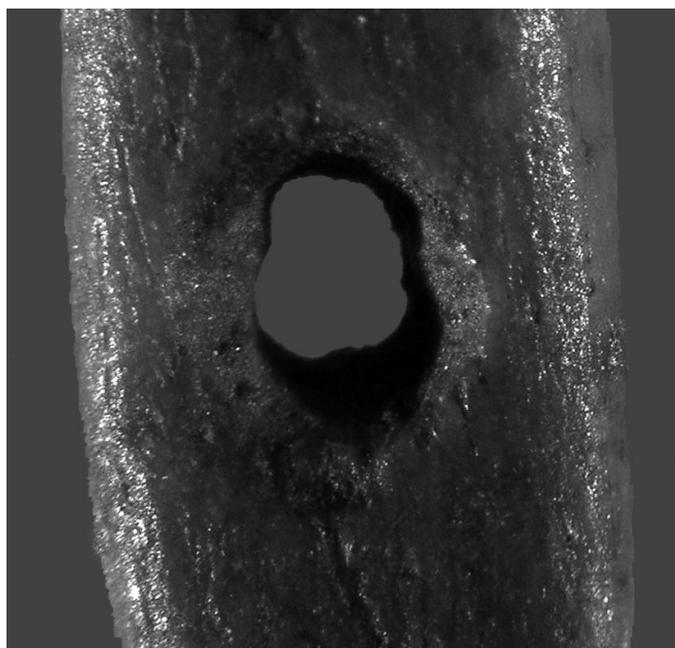


FIG. 31. Desgaste diferencial en la perforación (20x), con mayor área de desgaste proximal producido por el hilo durante el uso (CL-1446).



FIG. 32. Aguja fracturada por el área de perforación (30x, CL-1835).

7. Labores de mantenimiento de las agujas

Cuando se produce la fractura de la aguja, ésta puede ser reparada y reutilizada (Piel-Desruisseaux, 1989). En la colección de agujas estudiadas se constatan dos formas diferentes de mantenimiento:

a) Aguja embotada o fracturada por el uso, que son aguzadas mediante limado. Entre las piezas estudiadas, no es difícil percibir un patinado diferencial entre el área meso-distal y el área proximal de la aguja, observándose que las marcas de transformación de la aguja existentes a lo largo del fuste están más embotadas que las del área proximal. Este patinado diferencial indica un trabajo de reavivado de la punta, posterior a la transformación del soporte en útil (Stordeur-Yenid, 1979). Entre las 57 agujas analizadas, sólo una de ellas revela, claramente, que se fracturó por flexión y fue reavivada con posterioridad para

su reutilización. Las huellas que indican tal acción se encuentran en la melladura de la punta (Fig. 36, 30x y Fig. 37, 7,5x), que testimonia una fractura por flexión anterior al reavivado, con un ángulo de ruptura oblicuo.

En síntesis, la rotura y reavivado de las agujas parece ser una labor constante, lo que impide realizar estudios estadísticos basados en la longitud y el tipo de punta –oval o multifacetada–, ya que la punta, en el proceso de aguzado, cambia continuamente de morfología. También hay que tener en cuenta que las puntas embotadas (Fig. 30) son el producto de una morfología inicial modificada por el uso. En cuanto a la longitud del fuste, las agujas del

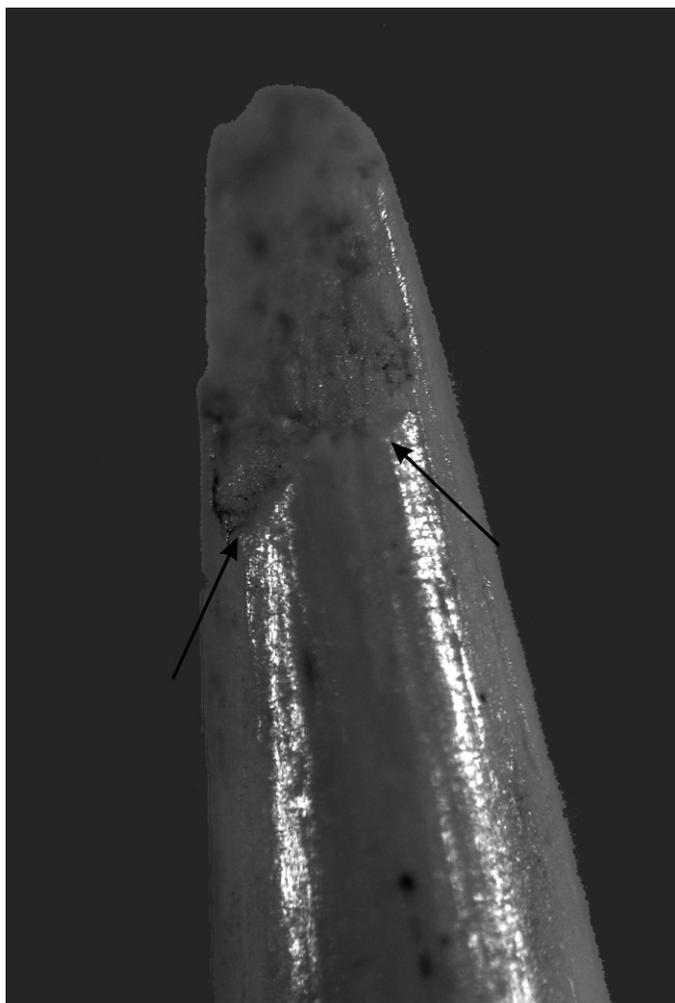


FIG. 33. Punta de aguja fracturada al presionar la superficie a perforar (40x, CL-4983).

registro arqueológico raramente conservan la longitud original, ya que serían rebajadas continuamente. De hecho, 51 de las 57 agujas analizadas ostentan una longitud máxima que oscila en 6 y 41mm; estas dimensiones contrastan, vivamente, con los 80 a 94 mm de longitud de los negativos de extracción y de los soportes que albergan las matrices analizadas. La causa de que las agujas estudiadas posean las dimensiones actuales se debe a procesos sucesivos de reavivado, hasta que la aguja adquiere una longitud máxima tan reducida que resulta difícil sujetarla al atravesar el tejido, disminuyendo el rendimiento del objeto. Por ello, resulta verosímil plantear que las agujas son desechadas cuando su longitud se ha reducido sensiblemente.

b) Agujas fracturadas por la línea de perforación. En algunos casos se ha realizado una nueva perforación en el área de sujeción, cuando la aguja se fracturó por la línea de perforación (Stordeur-Yenid, 1979). Entre la serie analizada, destaca la pieza CL-4809, en la cual se aprecia, claramente, la reparación de la aguja (Fig. 38, 20x). Posteriormente, la aguja fue abandonada al fracturarse el fuste por flexión.

Sin embargo, no puede excluirse, taxativamente, que la presencia de dos perforaciones en una aguja responda, en todos los casos, a la reparación de una fractura. Al respecto, el examen de la tipología de las agujas actuales permite postular otra hipótesis diferente: el uso simultáneo de ambas perforaciones para enhebrar hilos de diferente textura, calidad o color, lo que implica una costura de carácter decorativo.

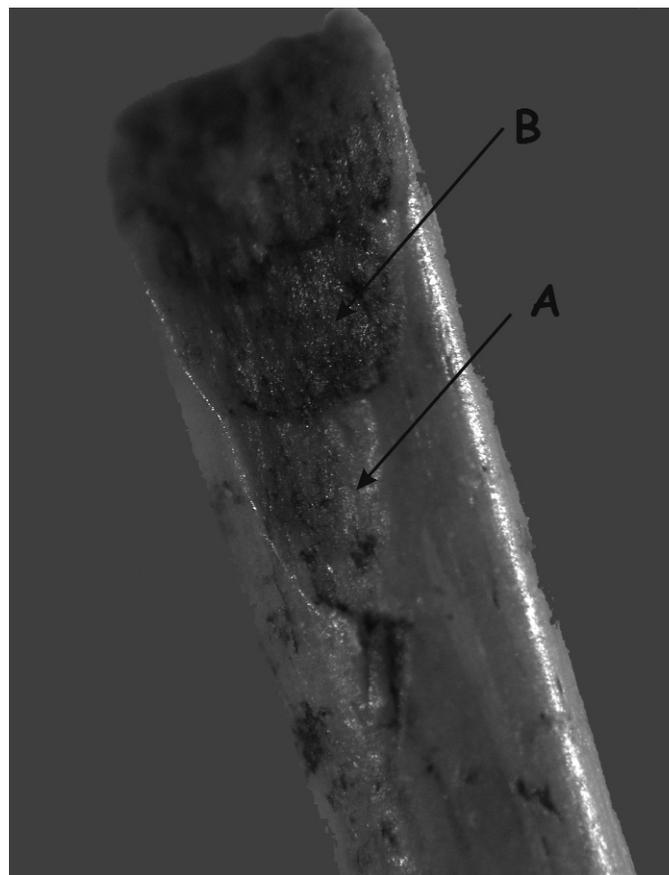


FIG. 34. Aguja fracturada por presión. Las dos nervaduras transversales de la fractura indican la rotura del fuste en tres ocasiones, antes de que fuese desechada (20x, CL-4764).

8. Reflexiones finales

El registro de agujas magdalenienses de Las Caldas, integrado por 104 piezas, permite reconstruir toda la cadena operativa, y confirma algunas hipótesis sobre el uso y el mantenimiento de las agujas (Fig. 40). La decoración de las agujas, a base de incisiones lineales seriadas, en primer lugar, se configura como un elemento funcional, ya que permite una mayor sujeción de las agujas, como se aprecia en algunas agujas actuales que portan marcas en la zona de sujeción.

En segundo lugar, la morfología multifacetada de la punta de algunas agujas debe ser considerada como un producto final, y no el resultado de un pulimento incompleto, ya que favorece el desgarrar del tejido y posibilita la penetración en tejidos duros, como sucede actualmente con algunas agujas quirúrgicas especializadas. La punta oval, en cambio, es más apta para perforar tejidos blandos. Otras modalidades morfológicas identificadas en este amplio registro de agujas, relacionadas con la funcionalidad del objeto, se refieren a los fustes deliberadamente curvos, que actualmente presentan algunas agujas para trabajar en tejidos internos y productos de superficie curvada. Del mismo modo, en relación con la doble perforación, habitualmente interpretada como la reparación de una aguja fracturada por la perforación, se plantea la posibilidad de que se trate de un tipo de aguja usada con fines decorativos, entre otros, como actualmente se hace para realizar costuras con hilos de varios colores, simultáneamente. En la misma línea, la perforación en ojal o por profundización, se revela como una



FIG. 35. *Punta proximal de aguja fracturada por ambos extremos: fractura del extremo distal por presión, y fractura del extremo proximal por flexión (40x, CL-387).*

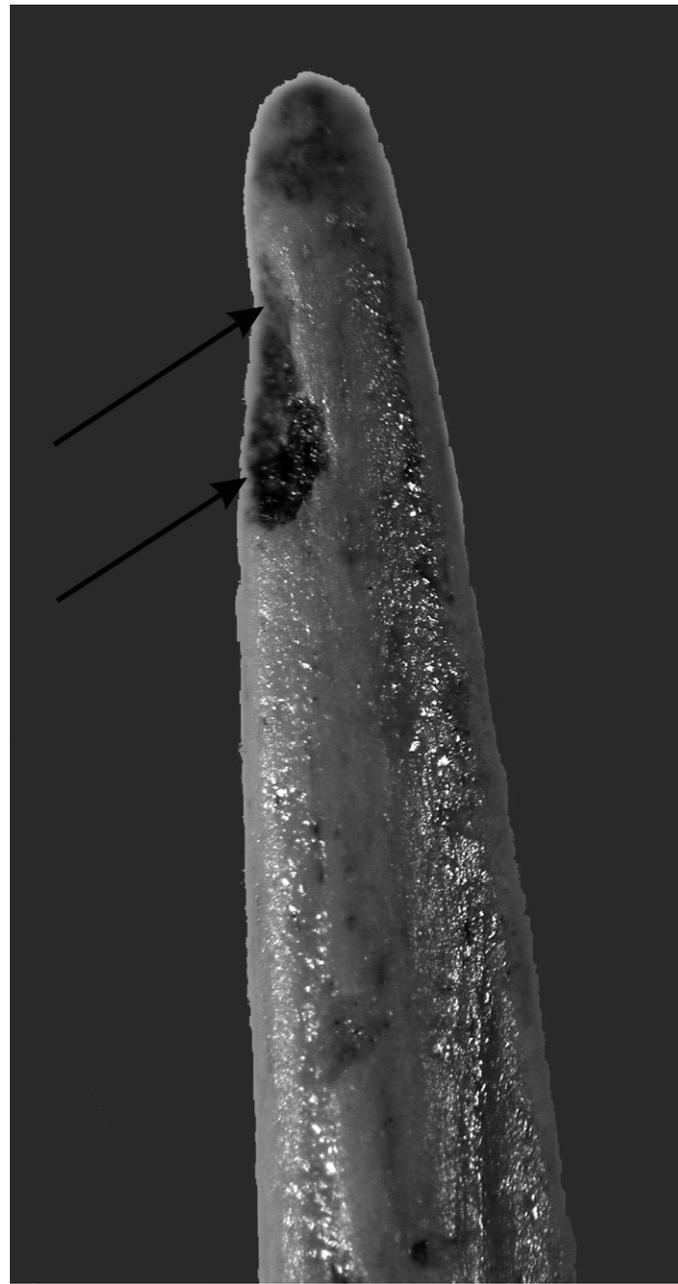


FIG. 36. *Punta distal fracturada por flexión y reavivada (30x, CL-4983).*

morfología particularmente útil para facilitar el enhebrado y permitir una mayor sujeción del hilo en el orificio, disminuyendo el desgaste de la perforación, y por tanto reduciendo las posibilidades de fractura e incrementando la vida funcional de la aguja. En síntesis, las diversas variantes identificadas en las zonas activas de las agujas se combinan y seleccionan dependiendo del trabajo a realizar.

En otro orden de cuestiones, la investigación realizada permite concluir que la longitud conservada de las agujas es un dato relativo, no operativo a nivel estadístico. El continuo uso de las agujas provoca el embotado y la fractura de la punta, siendo sometidas a un continuo reavivado, demostrado mediante análisis macroscópico y experimental de estos objetos. Por esta razón, la morfología de la punta y la longitud de su fuste están en continua transformación, siendo abandonadas en el curso de este proceso.

Finalmente, la amplitud cronológica de la serie estudiada –procedente de niveles del Magdaleniense inferior, medio y superior, y en un caso del Solutrense superior–, permite constatar que las características tecnológicas de las

agujas apenas varían de unos niveles a otros. Esta estabilidad implicaría, quizá, la transmisión de determinados patrones tecno-culturales de unas generaciones a otras, a lo largo de unos 8 a 10.000 años.

Bibliografía

- ADÁN, G. (1997): *De la caza al útil: La Industria Ósea del Tardiglacial en Asturias*. Oviedo: Principado de Asturias.
- AVERBOUH, A. (1989): "Techniques et industries paléolithiques des matériels osseuses". En *Polycopié de DEUG. Préhistoire*. Université de Paris, Panthéon-Sorbonne, pp. 76-86.
- BAENA PREYSLER, J. (1999): "Arqueología Experimental o Experimentación en Arqueología", *Boletín de Arqueología Experimental*, 3, pp. 3-5.
- BOUCHUD, J. (1977): "Les aiguilles en os. Étude comparée des traces laissées par la fabrication et usage sur le matériel préhistorique et les objets expérimentaux". En CAMPS-FABRER, H. (ed.): *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique*. Paris: Colloques Internationaux du CNRS, pp. 257-267.



FIG. 37. Concavidad de la punta distal, documentando un ángulo de fractura oblicua, antes del reavivado de la punta. Reproducción experimental (7,5x).

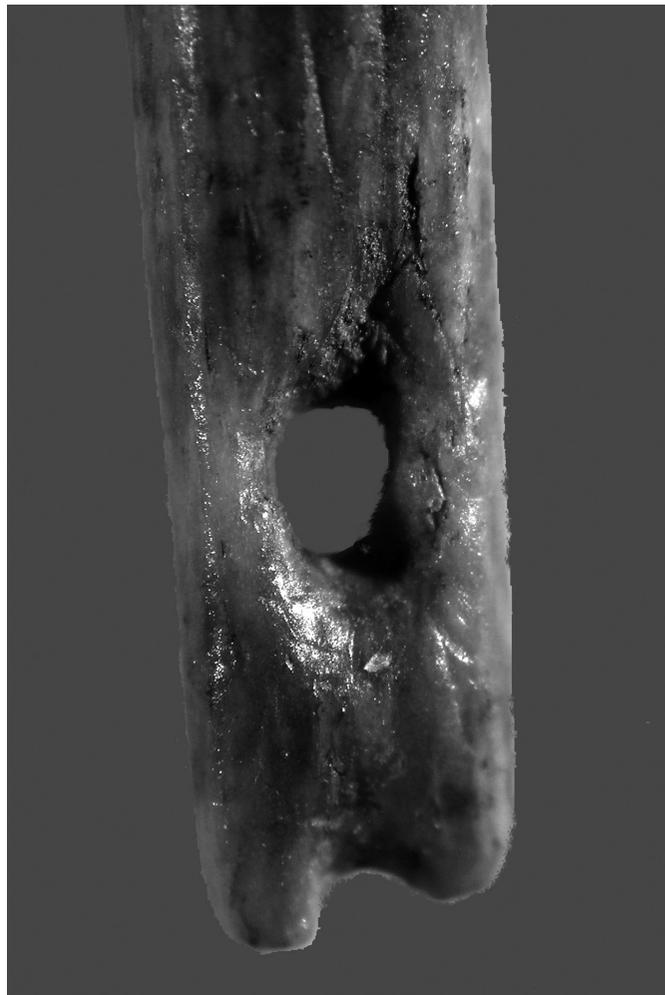


FIG. 38. Aguja con doble perforación (20x, CL-4809).

BROMAGE, T. G.; BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M. y FERNÁNDEZ-JALVO, Y. (1991): "The Sem in Taphonomic Research and its Application to Studies of Cutmarks Generally and the Determination of Handedness Specifically", *Anthropologie*, XXIX (3), pp. 163-169.

BROMAGE, T. G. y BOYDE, A. (1984): "Microscopic criteria for the determination of directionality of cutmarks on bone", *American Journal of Physical Anthropology*, 65, pp. 359-366.

CLARK, D. (1953): "The groove and splinter technique of working reindeer and red deer antler in Upper Palaeolithic and Early Mesolithic Europe", *Archivo de Prehistoria Levantina*, IV, pp. 57-65.

CORCHÓN, M.^a S. (1999): "La Cueva de Las Caldas (Priorio, Oviedo) IV. Resultados preliminares de las excavaciones (Campañas 1995-1998)", *Excavaciones Arqueológicas en Asturias 1995-98*. Oviedo: Consejería de Cultura, pp. 43-57.

- (2000): "Solutrense y Magdaleniense del Oeste de la Cornisa Cantábrica: dataciones 14C (Calibradas) y marco cronológico", *Zephyrus*, LII, pp. 3-32.
- (2004): "Le Magdalénien moyen dans l'ouest de la Corniche cantabrique (Asturies, Nord de l'Espagne)". En *Acts of the XIV UISPP Congress (Liège, 2-8 September 2001)*. BAR Int. Series 1240. Oxford (England): Hadrian Books Ltd., pp. 43-53.
- (2007): "Investigaciones en la Cueva de Las Caldas. V. Los niveles del Magdaleniense superior". En *Excavaciones Arqueológicas en Asturias 1999-2002*. Oviedo: Consejería de Cultura.

CORCHÓN, M.^a S. y GARRIDO, D. (2007): "Los arpones magdalenienses: manufactura, uso y evolución tecnológica. El caso de la cueva de Las Caldas (San Juan de Priorio, Oviedo)".

En *I.^a Mesa redonda sobre Paleolítico superior cantábrico: Gestión del territorio y movilidad de los grupos cazadores-recolectores durante el Tardiglacial*. San Román de Candamo (Asturias, España) (e. p.).

CORCHÓN, M.^a S.; MATEOS, A.; ÁLVAREZ, E.; MARTÍNEZ, J. y RIVERO, O. (2006): "El final del Magdaleniense medio y la transición al superior en el valle medio del Nalón". En CORCHÓN, M.^a S. y FERREIRA BICHO, N. (coords.): *O Paleolítico, Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular*. Faro: Ed. Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade do Algarve. Promontoria Monográfica 02, pp. 77-108.

CREMADES, M. (1991): "Approche expérimentale de la gravure sur os et bois de renne au Paléolithique Supérieur". En *La terre 2*. Paris: Errance, pp. 56-62.

DAUVOIS, M. (1974): "Industrie osseuse préhistorique et expérimentations". En CAMPS-FABRER, H. (ed.): *Premier Colloque International sur l'Industrie de l'os dans la Préhistoire*. Université de Provence, pp. 73-84.

D'ERRICO, F. (1988): "Study of Upper Palaeolithic and Epipalaeolithic engraved pebbles". En OLSEN, S. L. (ed.): *Scanning Electron Microscopy in Archaeology*. Oxford: Tempus Reparatum, pp. 169-184.

- (1993): "Identification des traces de manipulation, suspension, polissage sur l'art mobilier en os, bois de cervidés, ivoire". En ANDERSON, P. C.; BEYRIES, S.; OTTE, M. y PLISSON, H. (eds.): *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Liège: CNRS/Université de Liège, pp. 177-188.

D'ERRICO, F.; GIACOBINI, G. y PUECH, P. F. (1984): "An experimental study of the technology of bone-implement manufacture", *Masca Journal*, 3, pp. 71-74.



FIG. 39. *Agujas decoradas de Las Caldas. A: Magdaleniense medio antiguo, decorada con aspas (CL-2574). B: Magdaleniense superior (CL-3070, 327 y 918), las dos primeras con incisiones en el área de sujeción.*

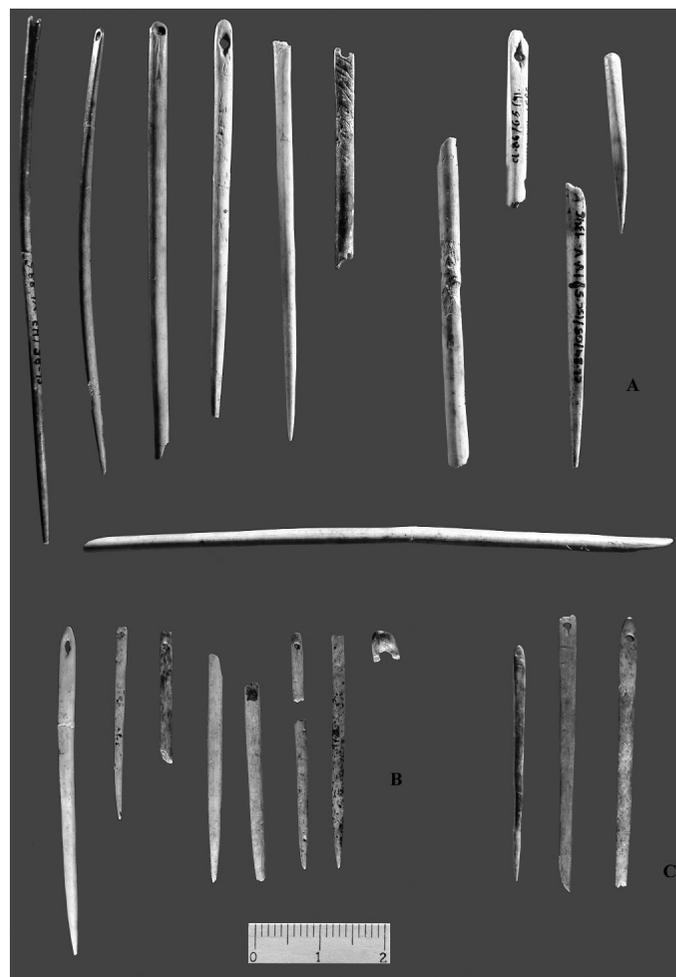


FIG. 40A. *Agujas del Magdaleniense medio antiguo (A), evolucionado (B) y superior (C).*

EIROA, J. J.; BACHILLER GIL, J. A.; CASTRO PÉREZ, L. y LOMBA MAURANDI, J. (1999): *Nociones de tecnología y tipología en Prehistoria*. Barcelona: Ariel Historia.

FRITZ, C. (1997): "Vers une reconstitution des procédés artistiques magdaléniens: Contribution de l'analyse microscopique dans le domaine de l'art mobilier", *Trabajos de Prehistoria*, 54 (2), pp. 43-59.

– (1999): *La gravure dans l'art mobilier magdalénien. Du geste à la représentation*. Paris. Documents d'Archéologie Française, 75.

GARRIDO, D. (2005): *Estudio experimental de la Cadena Operativa del soporte lítico y óseo, en el Magdaleniense Medio de la cueva de Las Caldas (Asturias)*. Grado de Salamanca. Universidad de Salamanca (inédita).

GOUTAS, N. (2003): "L'exploitation des bois de cervidés dans les niveaux gravettiens de la Grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques): Le procédé d'extraction de baguette par double rainurage longitudinal". En PATOU-MATHIS, M.; CATTELAÏN, P. y RAMSEYER, D. (eds.): *L'industrie osseuse pré-et protohistorique en Europe. Approches technologiques et fonctionnelles*. Actes du colloque de Liège, Bulletin du Cercle archéologique Hesbaye-Condroz, pp. 19-28.

– (2004): "5. Fiche exploitation des matières dures d'origine animale au Gravettien". En RAMSEYER, D. (ed.): *Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Matières et techniques*. Paris: Société Préhistorique Française, pp. 52-74.

GUTIÉRREZ, M. y LUQUE, C. (1995): "Recursos geológicos". En ARAMBURU y BASTIDA (eds.): *Geología de Asturias*, pp. 187-202.

GUTIÉRREZ SÁENZ, C. (1999): "Tecnología ósea. Agujas y sus matrices de extracción de la Cueva de La Pila (Cuchía, Cantabria)". En *Homenaje al Prof. Dr. García Guinea*. Sautola VI, pp. 197-205.

HOYOS, M. (1981): "Estudio geológico de la Cueva de Las Caldas". En CORCHÓN, M.^a S.; HOYOS, M. y SOTO, E.: *La Cueva de Las Caldas (San Juan de Priorio, Oviedo)*. Madrid:

Ministerio de Cultura. Excavaciones Arqueológicas en España, vol. 115, pp. 11-56.

JIMÉNEZ, M. (1996): "El Glaciarismo en la Cuenca Alta del Río Nalón (NO de España): una propuesta de evolución de los sistemas glaciares cuaternarios en la Cordillera Cantábrica", *Rev. Soc. Geol. España*, 9 (3-4), pp. 157-168.

– (1997): "Movimientos en masa en la cabecera del Río Nalón (Cordillera Cantábrica, NO de España)", *Cuaternario y Geomorfología*, 11 (3-4), pp. 3-16.

LEMOINE, G. (1989): "Use wear analysis of bone tools", *Archaeozoologia*, III (1-2), pp. 211-224.

LEMONNIER, P. (1976): "La description des chaînes opératoires: contribution à l'étude des systèmes techniques", *Techniques et cultures*, 1, pp. 100-151.

– (1983): "L'étude des systèmes techniques, une urgence en technologie culturelle", *Techniques et Culture*, 1, pp. 11-34.

MARTÍNEZ, J. (2004): *Estudio de las materias primas líticas en el Tardiglacial del Occidente Cantábrico (20 200-12 600 BP). El modelo de la cueva de Las Caldas (Asturias)*. Grado de Salamanca. Universidad de Salamanca (inédita).

MONS, L. (1972): "Notes de technologie de l'art paléolithique mobilier", *Antiquités Nationales*, 4, pp. 14-21.

MÚJICA, J. (1990): "La industria ósea durante el Paleolítico superior: la técnica de aserramiento y la extracción de lengüetas". En *Homenaje a D. José Miguel de Barandiarán*. San Sebastián: Munibe, pp. 65-73.

NEWCOMER, M. (1977): "Experiments in upper Palaeolithic bone work". En CAMPS-FABRER, H. (ed.): *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique*. Paris: Colloques Internationaux du CNRS, pp. 293-301.

PIEL-DESRUISSEAU, J. L. (1989): *Instrumental préhistorico: forma, fabricación y utilización*. Barcelona: Masson.

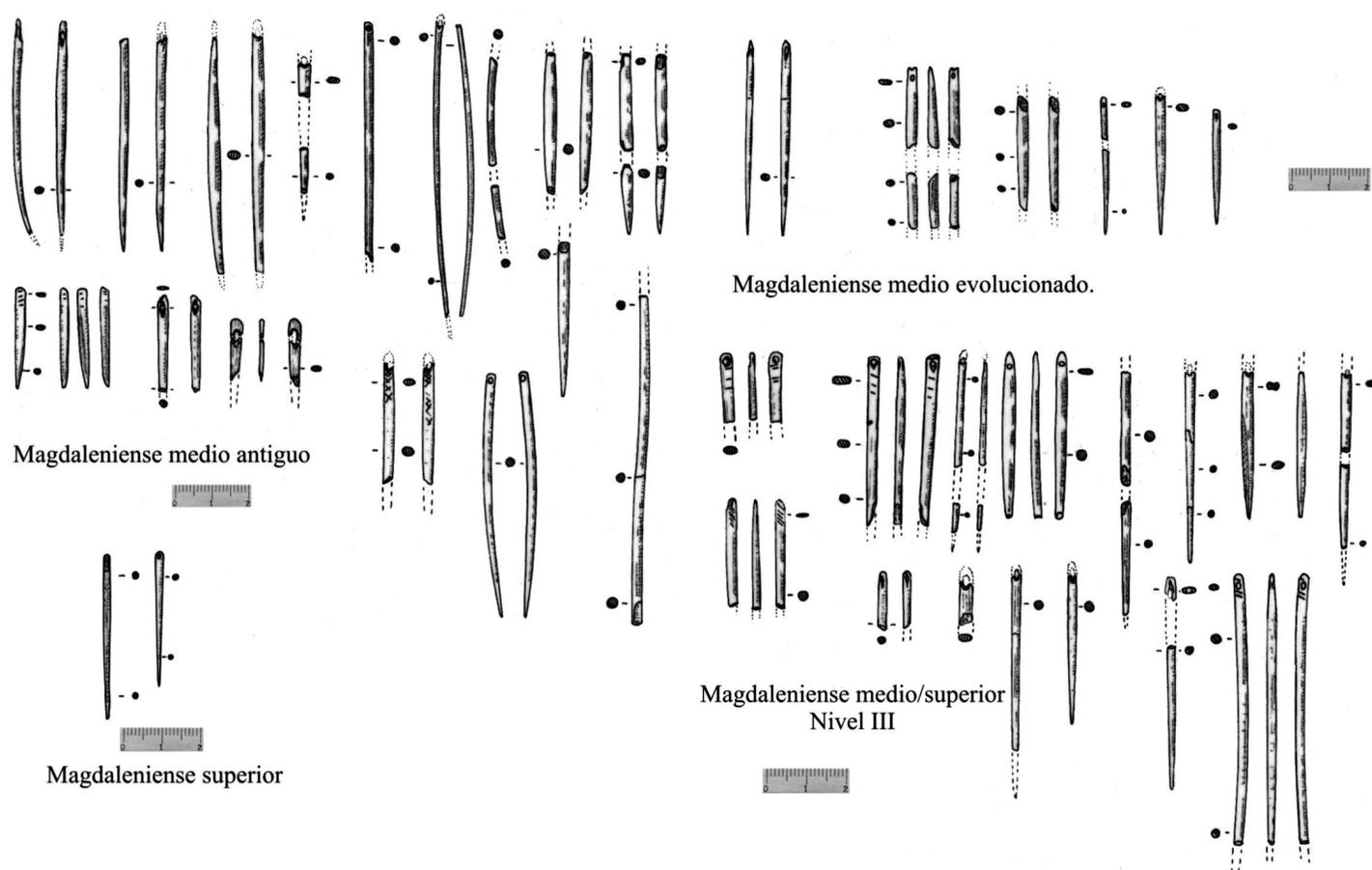


FIG. 40B. Selección de agujas de Las Caldas, agrupadas según el contexto crono-cultural: Magdalenienense medio antiguo (A), medio evolucionado (B) y superior (C).

RIGAUD, A. (1984): "Utilisation du ciseau dans le débitage du bois de renne à la Garenne-Saint-Marcel (Indre)", *Gallia Préhistoire*, 27, pp. 245-253.

– (2004): "7. Fiche débitage du bois de renne au Magdalénien. L'exemple de la Garenne (Indre, France)". En RAMSEYER, D. (ed.): *Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Matières et techniques*. Paris: Société Préhistorique Française, pp. 79-85.

SEMENTOV, S. A. (1957): *Tecnología prehistórica (Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso)*. Madrid: Akal Universitaria.

SÉNÉPART, I. (1991): "Industrie osseuse et traitement thermique. Compte rendu quelques expérimentations". En *Archéologie expérimentale. La terre*. Paris: Errance, pp. 49-55.

STORDEUR-YENID, D. (1977): "La fabrication des aiguilles à chas. Observation et expérimentation". En CAMPS-FABRER, H. (ed.): *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique*. Paris: Colloques Internationaux du CNRS, pp. 251-255.

– (1979): *Les aiguilles à chas au Paléolithique. Gallia Préhistoire*, XIII supplément. Paris: CNRS.

TEJERO, J. M. y FULLOLA, J. M. (2006): "Las agujas en hueso de la Cueva del Parco (Alós de Balaguer, Lleida). Un ejemplo de gestión no alimentaria de los recursos animales en el Magdalénien". En MAILLO, J. M. y BAQUEDANO, E. (eds.): *Miscelánea en homenaje a Victoria Cabrena*. Alcalá de Henares: Zona Arqueológica, pp. 497-503.

UTRILLA, P.; LÓPEZ, P. y MAZO, C. (1986): "Interpretación microespacial de una ocupación magdalénienense a través de análisis polínicos y huellas de uso", *Arqueología Espacial*, 8, pp. 41-60.

UTRILLA, P. y MAZO, C. (1996): "Arte mueble sobre soporte lítico de la cueva de Abauntz". En QUEROL, M. A. y CHAPA BRUNET, T. (eds.): *Homenaje al Profesor Manuel Fernández Miranda*. Complutum Extra, pp. 41-62.

WENINGER, B.; JÖRIS, O. y DANZEGLOCKE, U. (2007): *Calpal-Cologne University Radiocarbon Calibration Package*, mayo 2007.

