

## La noción de aprendizaje en el arte mobiliario del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico: la contribución del análisis microscópico

*La notion de l'apprentissage dans l'art mobilier du Magdalénien moyen cantabro-pyrénéen: la contribution des analyses microscopiques*

Olivia Rivero Vilá (\*)

### RESUMEN

El presente trabajo sintetiza los resultados obtenidos del análisis microscópico de 108 piezas grabadas procedentes de los niveles fechados en el Magdaleniense Medio de los yacimientos de Las Caldas (Asturias, España), La Garma Galería Inferior (Cantabria, España) e Isturitz (Pirineos Atlánticos, Francia). El análisis efectuado, mediante lupa binocular y Microscopio Electrónico de Barrido, ha estado destinado a la reconstrucción de los procesos técnicos de ejecución de los motivos y nos ha permitido constatar una cierta uniformidad en las cadenas gestuales de realización de las figuras en los sitios estudiados, así como diversos grados de experiencia en los autores de las representaciones artísticas. Ambas constataciones nos permiten profundizar en la cuestión del aprendizaje y la transmisión del conocimiento en el seno de las sociedades magdalenienses.

### RESUMÉ

*Ce travail présente une synthèse des données obtenus de l'analyse microscopique d'un ensemble de 108 pièces gravées provenant des niveaux datés au Magdalénien Moyen des gisements de Las Caldas (Asturies, Espagne), La Garma Galerie Inférieure (Cantabres, Espagne) et Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France). L'analyse réalisée, développée dans le but de reconstruire les processus techniques de réalisation des motifs gravés, nous a permis de mettre en évidence l'existence d'une certaine uniformité dans les chaînes gestuelles de réalisation des figures dans les différents gisements étudiés, ainsi qu'une*

*diversité dans le degré d'expérience des auteurs des œuvres artistiques. Ces constatations nous permettent de réfléchir sur la question de l'apprentissage et de la transmission du savoir au sein des sociétés magdaléniennes.*

**Palabras clave:** Arte mobiliario; Suroeste de Europa; Magdaleniense Medio; Tecnología; Arqueología experimental; Cadenas operativas.

**Mots clés:** Art mobilier; Sud-Ouest de l'Europe; Magdalénien Moyen; Technologie; Archéologie expérimentale; Chaînes opératoires.

### INTRODUCCIÓN

Desde que A. Leroi-Gourhan (1964) acuñara el concepto de “cadena operativa”, muchos autores se han dedicado a adaptarlo al estudio del material arqueológico, en especial a la tecnología lítica (Pelegri *et al.* 1988; Pigeot 1988; Karlin 1991a, 1991b), si bien su aplicación sobrepasa ampliamente este campo para analizar la industria ósea o, en menor medida, el arte mobiliario (Dobres 1996; Averbouh *et al.* 1999; D'Errico 1994; Fritz 1999; Beaune 1997; Tosello 2004). La mayoría de estos trabajos han aplicado el concepto como un medio de profundizar en cuestiones de identidad cultural de las sociedades paleolíticas. Las sucesiones gestuales de fabricación de los objetos se han entendido como un instrumento que facilita la comparación de las secuencias entre sí, con vistas a profundizar en su variabilidad diacrónica y regional. Sin embargo, las implicaciones sociales de esta metodología de estudio han sido mucho menos desarrolladas, en especial en lo que se refiere a la cuestión del aprendizaje

(\*) Centre de Recherche et d'Etudes pour l'Art Préhistorique “Emile Cartailhac”, Creap. Traces-UMR 5608. Université de Toulouse-Le Mirail - Maison de la Recherche. 5, allées Antonio Machado. 31058 Toulouse Cedex 09. Francia. Correo-e: oliviarivero@hotmail.com

Recibido: 7-X-2010; aceptado: 30-XI-2010.

y la transmisión del conocimiento, al ser ésta una faceta mucho más difícil de aprehender (Fritz 2004).

En nuestro trabajo, hemos analizado objetos de arte mobiliario procedentes de los niveles del Magdaleniense Medio de Las Caldas (Asturias), La Garma Galería Inferior (Cantabria) e Isturitz (Pirineos Atlánticos), mediante observación microscópica. Buscamos identificar los estigmas técnicos que nos permitan reconstruir cómo fueron realizadas las figuras y las características de las ejecuciones. De este modo se ahonda en la relación existente entre la Región Cantábrica y los Pirineos entre el 14400 y el 13000 BP (15500-13250 cal BC)(1), período en el cual las analogías formales muestran una fuerte uniformidad en el registro artístico de ambas regiones (Sauvet *et al.* 2008; Rivero y Álvarez-Fernández 2009). Al mismo tiempo, la información obtenida del análisis técnico nos ha permitido profundizar en los sistemas de transmisión del conocimiento en las sociedades del Magdaleniense Medio, al ser posible distinguir las ejecuciones de artistas en diversos estadios de aprendizaje de las obras de grabadores expertos.

A lo largo de la historia de la disciplina, y al hilo de las excavaciones que desde finales del siglo XIX en la Región Cantábrica, los Pirineos y Aquitania, la gran homogeneidad del registro arqueológico del Magdaleniense Medio facilitó ya desde un momento muy temprano (Breuil 1912, 1954; Capitan y Peyrony 1928), su conceptualización como una identidad de significado uniforme en una parte importante de Europa. Su base es una panoplia de objetos, principalmente de la industria ósea y del arte mobiliario, como los protoarpones, los propulsores del tipo 3 y 4 (Cattelain 2005), las varillas semicilíndricas o los rodetes y contornos recortados, definidos a partir de criterios tipológicos y comunes en su mayoría a las regiones del suroeste europeo, que se han considerado como fósiles directores del momento.

En las últimas décadas, nuevos enfoques de investigación han complementado los datos aportados por la tipología de las industrias. Los análisis de las cadenas operativas líticas y óseas (Cazals 2005; Cazals y Bracco 2007; Langlais 2007), así como los estudios sobre aprovisiona-

miento de materias primas líticas (Lacombe 2005; Tarriño 2006; Corchón *et al.* 2009) han refrendado las similitudes tipológicas en las industrias, poniendo de relieve los contactos entre la Región Cantábrica, los Pirineos y Aquitania.

Las analogías entre las obras de arte mobiliario del Magdaleniense Medio del suroeste de Francia y la España Cantábrica en soportes, estilo y convenciones de las representaciones figurativas y no figurativas, han sido puestas de relieve en numerosas ocasiones, especialmente a raíz de los descubrimientos del valle del Nalón en la década de 1980 (Fortea *et al.* 1989). Dichas analogías han servido de base para que, en los últimos años, se hayan reiterado unos vínculos entre ambas regiones, cuya naturaleza resulta hasta la fecha difícil de precisar (Fritz *et al.* 2007; Sauvet *et al.* 2008; Rivero y Álvarez-Fernández 2009).

Para ahondar en las relaciones entre la Región Cantábrica y los Pirineos durante el Magdaleniense Medio hemos planteado una aproximación a las características técnicas de los objetos de arte mobiliario de una serie de yacimientos cantábricos(2), entre los que destacan Las Caldas (Asturias) (Corchón 2004; Corchón *et al.* 2005; Corchón *et al.* 2008) y La Garma Galería Inferior (Cantabria)(3), cuyo registro hemos comparado con el sitio de Isturitz (Pirineos Atlánticos), situado en la vertiente francesa de los Pirineos (Fig. 1). Hemos estudiado un total de 108 piezas, de las cuales más de la mitad pertenecen a la rica colección de este último yacimiento, conservada en el *Musée de l'Archéologie Nationale* de Saint-Germain-en-Laye, fruto de las excavaciones de E. Passemard (1922, 1945) y R. de Saint-Périer (1930, 1936). Se analizaron de manera preferente los objetos realizados sobre materias duras animales, soportes sobre los que los estigmas de tecnología pueden identificarse con mayor facilidad, estudiando las características técnicas de 107

(1) Calibración realizada mediante CalPal (2004) (Weninger *et al.* 2007).

(2) Rivero, O. 2010: *La movilidad de los grupos humanos del Magdaleniense Medio de la Región Cantábrica y los Pirineos: Una visión a través del arte*. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Salamanca.

(3) Arias, P.; Ontañón, R.; Álvarez-Fernández, E.; Cueto, M.; Elorza, M.; García-Moncó, C.; Piñeiro, A.; Güth, M.; Iriarte, M. J.; Teira, L. C. y Zurro, D. e. p.: "Magdalenian floors in the Lower Gallery of La Garma. A preliminary approach". En S. Gaudzinski-Windheuser, O. Jöris, M. Sensburg, M. Street y E. Turner (eds.): *Site-internal spatial organization of hunter-gatherer societies: Case studies from the European Palaeolithic and Mesolithic. Session C58, 15<sup>th</sup> UISSPP (Lisbon 2006)*. RGZM-Tagungen. Mainz.

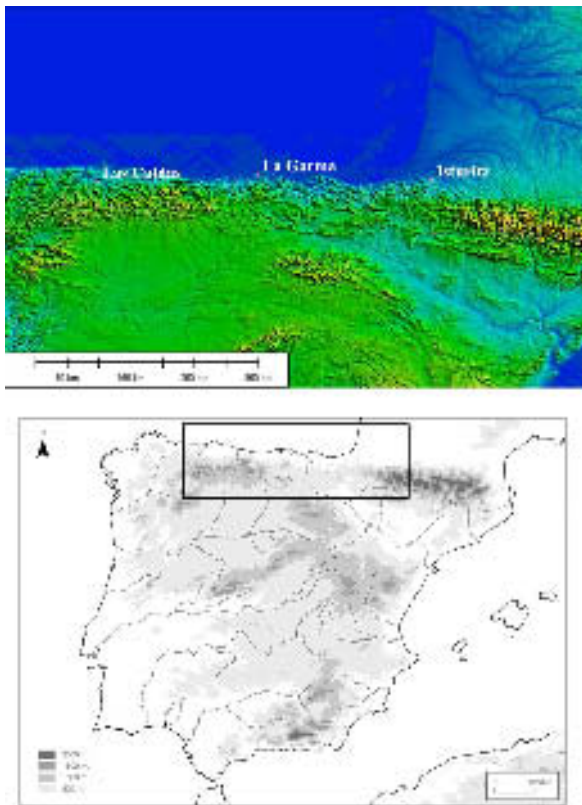


Fig. 1. Localización en la Península Ibérica de los yacimientos mencionados en el texto.

representaciones figurativas, y 38 no figurativas (Anexo 1).

## METODOLOGÍA

Se ha basado en dos parámetros: la reconstrucción experimental de los trazos figurativos o no figurativos, y la observación microscópica del material experimental y arqueológico, siguiendo un planteamiento ya desarrollado en trabajos anteriores sobre las cadenas operativas del grabado (D'Errico 1994; Fritz 1999; Rivero 2007).

El protocolo experimental ha reproducido distintos tipos de incisiones; simples lineares, incurvadas, en series y motivos figurativos (bisonte y caballo), sobre superficies óseas en diversos estadios de preparación: frescas, preparadas mediante raspado y abrasión, hervidas y meteorizadas. Los soportes han incluido distintas especies ani-

males; escápulas y costillas de bóvidos, vértebras de cérvido y astas de ciervo. Se emplearon como utillaje buriles diedros de distintos tamaños y facturas, lascas simples y chuts de buril.

El análisis microscópico ha empleado la lupa binocular con sistema de adquisición de imagen incorporado y rango de aumentos de hasta 80x (4), y el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) (Zeiss DSM 940) sobre réplicas de los objetos aplicando elastómero y positivado de resina de poliuretano.

El MEB permite la observación del material con un rango de aumentos de hasta 10000x y con una profundidad de campo 300 veces superior a la de un microscopio óptico. Por estas características es, hasta la fecha, el método de análisis más cualificado para la identificación de los estigmas técnicos en las obras de arte mobiliario. Cuando las dificultades de conservación y traslado de las piezas hacen imposible un estudio con este instrumento de análisis se ha empleado la lupa binocular, con menor rango de aumentos, pero que permite la observación directa del material arqueológico y es al mismo tiempo fácilmente transportable.

La experimentación y la observación microscópica han identificado los estigmas técnicos que permiten dilucidar los procesos de ejecución de las figuras (Tab. 1). Estos estigmas fueron en gran medida ya definidos en los citados trabajos que reconstruyen las cadenas operativas del arte mobiliario y, de manera general, responden a dos cuestiones fundamentales: el orden de realización de los motivos y el sentido del gesto del grabador. La reproducción experimental de los trazos y la observación del material arqueológico nos han permitido constatar y ampliar los estigmas conocidos, apreciando en algunos casos que las respuestas en la interacción del útil y el soporte varían en función del movimiento. Esto es especialmente evidente en ciertos estigmas como los que identifican el final de trazo y que pueden presentar diversas morfologías si la incisión es interrumpida más o menos abruptamente (Fig. 2).

Un tercer grupo de estigmas informan sobre el grado de conocimiento del artista, ya que son

(4) Microscopio estereoscópico Leica MZ 16 con zoom apocromático 16:1, con un rango de aumento de 7x a 115x y cámara digital incorporada Leica ICD. Laboratorio de Prehistoria, Universidad de Salamanca.

Estigmas	Información técnica
Ataque de trazo	Sentido del desplazamiento del útil y número de pasadas
Fin de trazo	Sentido del desplazamiento del útil y número de pasadas
Escalones laterales	Número de pasadas del útil
Derrapes del útil	Sentido del desplazamiento y grado de experiencia del autor
Morfología de la incisión	Sentido del desplazamiento del útil
Superposiciones	Orden de ejecución de los trazos
Códigos de barras	Identificación del útil
Estrías parásitas	Sentido del desplazamiento del útil. Identificación del útil
Cambios de inclinación de la mano y de la dirección del gesto	Grado de experiencia del autor
Ondulaciones transversales	Alteración en la presión de la mano
Enganches del útil y accidentes del recorrido	Sentido del desplazamiento del útil y grado de experiencia del autor

Tab. 1. Magdalenense Medio cántabro-pirenaico. Estigmas identificados mediante análisis microscópico y la correspondiente información técnica que facilitan para reconstruir las secuencias operativas del grabado sobre materias duras animales y el grado de experiencia del grabador.

irregularidades generadas por un manejo inexperto del útil. Destacan las dificultades en la realización de trazos curvos, derivada de la resistencia de las fibras óseas, que generan alteraciones en el trazo si los grabadores son poco experimentados (Fig. 3: a, b). Otros elementos característicos de los artistas inexpertos son las dificultades para profundizar un único surco, las salidas involuntarias del útil y los accidentes (Fig. 3: c, d).

## LOS PARÁMETROS GESTUALES

El primer aspecto abordado en el análisis técnico ha sido la secuencia de realización de las representaciones. Dentro de las figurativas hemos hecho especial hincapié en las animales, en especial en los cuadrúpedos, ya que constituyen más de la mitad de los motivos analizados, permitiendo comparar las secuencias de los yacimientos estudiados.

Para ello se han analizado las superposiciones y las direcciones del trazo, fruto de la orientación del gesto del grabador. Atribuimos la fuerte homogeneidad identificada en las figuras a que éstas se realizan siguiendo un orden prefijado que atañe tanto al sentido del gesto como al esquema de ejecución de sus diferentes partes.

La cabeza se realiza en primer lugar, seguida por las líneas del pecho o del lomo. La ausencia de superposición entre ellas no permitiría, en principio, dilucidar cuál de las dos partes de la figura se ha trazado posteriormente. Se ha constatado que en ciertas figuras analizadas se delinea a continuación la parte inferior del animal (pata delantera y vientre), para finalizar con la nalga y las patas traseras. La superposición de las patas traseras sobre la línea del vientre determina esta secuencia (Fig. 4: a, b) que otros estudios sobre cadenas operativas en el arte mobiliario magdalenense (Fritz 1999) han puesto asimismo en evidencia, atestiguándose en el 26% de las figuras completas estudiadas (Fig. 5: 1).

En otros casos la presencia de superposiciones en otras partes de la figura establece un orden alternativo: tras la cabeza se ha trazado sucesivamente la línea del lomo, la grupa, nalga, cola y pata trasera, la línea del pecho y la pata delantera, finalizando con el vientre. Esta secuencia se constata por la superposición de la línea del vientre a la pata trasera. Esta seriación es más numerosa que la anterior (el 48% de las figuras completas estudiadas) (Fig. 5: 2), y aparece en otras figuraciones como los caballos pintados del Réseau Clastres de Niaux (Clottes 2010: 97) (Fig. 4: c, d).

Ambas cadenas gestuales se constatan en pocos ejemplares, ya que se conservan completas

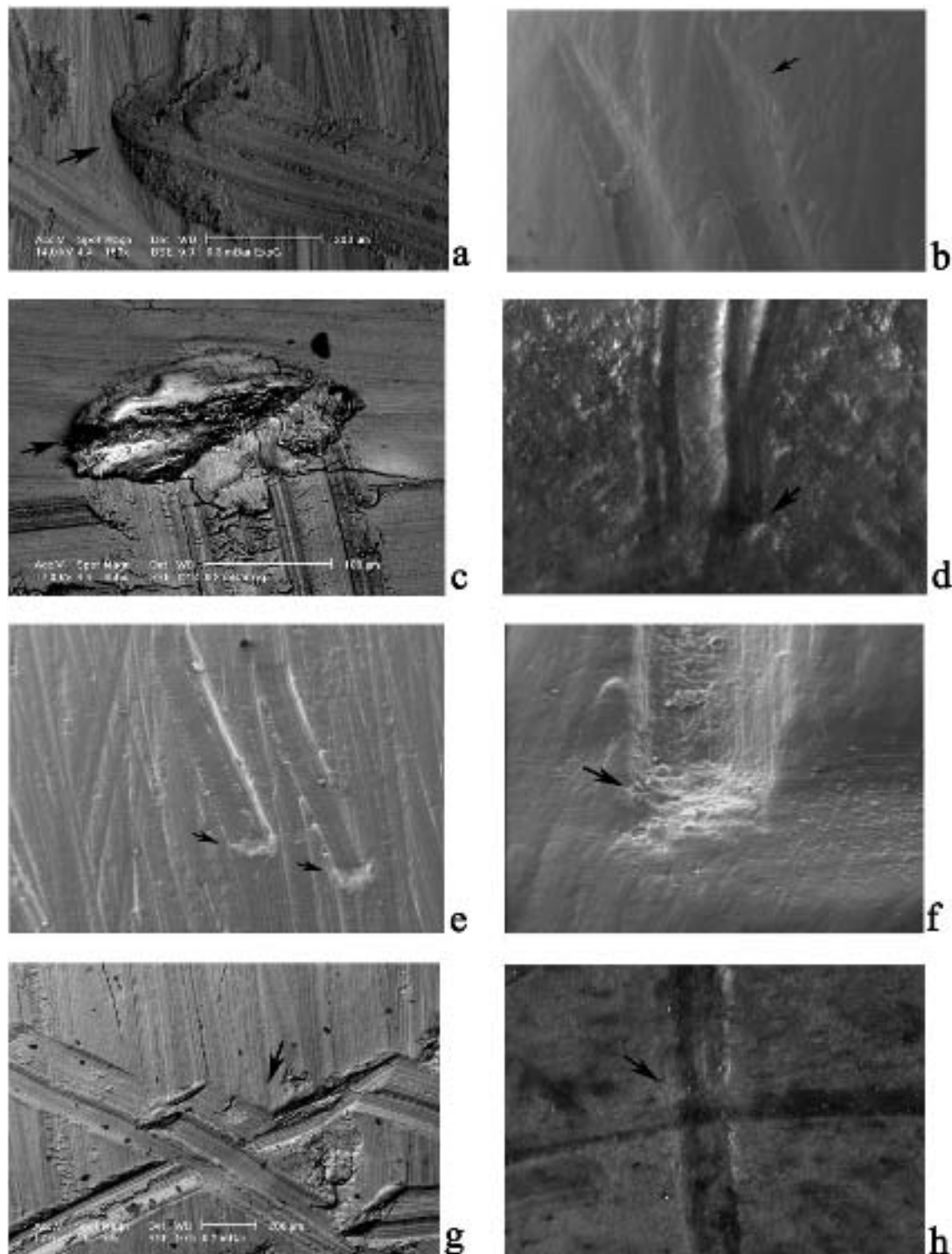


Fig. 2. Estigmas de tecnología referidos a la dirección y secuencia de las incisiones en piezas experimentales (a, c, e, g) y muebles del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico (b Isturitz, d Las Caldas, f Isturitz, h Las Caldas) identificados con Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) y lupa binocular. Ataques de trazo: a. MEB 160x, b. MEB 20x. Final de trazo con acumulación de materia ósea producida por el arrastre del útil: c. MEB 355x, d. lupa binocular 20x. Final de trazo de morfología cuadrangular, producido por el levantamiento brusco de la mano: e. MEB 20x, f. MEB 50x. Superposición de trazos: g. MEB 77x, h. lupa binocular 25x.

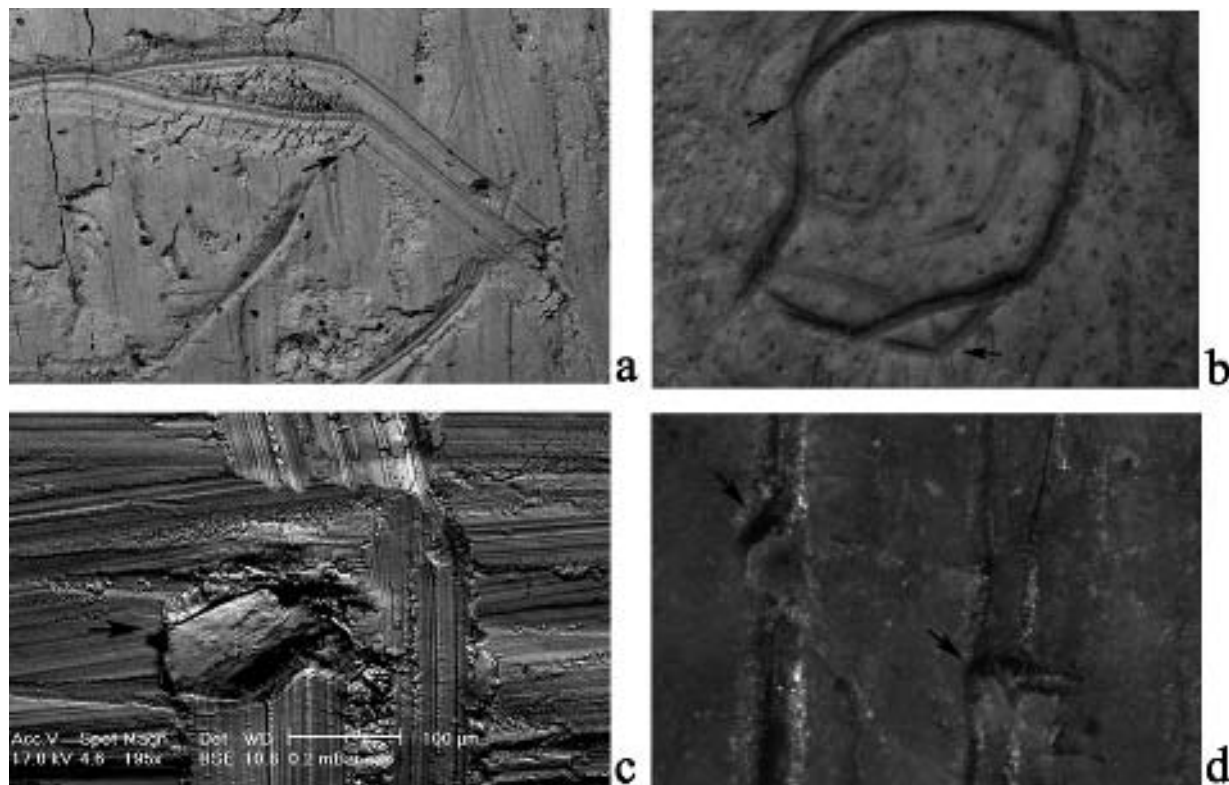


Fig. 3. Accidentes involuntarios en la ejecución en piezas experimentales (a, d) y muebles del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico (b Isturitz, d Las Caldas), identificados con Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) y lupa binocular. Cambio brusco de dirección: a. MEB 61x, b. lupa binocular 20x. Irregularidades en el trazo producidas por impurezas del soporte: c. MEB 195x, d. lupa binocular 80x.

sólo 19 de las 77 representaciones de cuadrúpedos estudiadas. Sin embargo, destacamos que las recurrencias en ambas secuencias se constatan en los yacimientos analizados por nosotros y, en el caso de la primera secuencia, por C. Fritz (1999: 51). Su distinción no resulta, por tanto, ni de una especificidad regional, puesto que ambos esquemas técnicos aparecen en el registro del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico, ni del tipo de cuadrúpedo representado o el grado de elaboración de las figuras. Parece tratarse más propiamente de una elección del artista, probablemente relacionada con una mayor comodidad en la posición de la mano.

Tras el contorno se graban detalles internos, como los órganos sensoriales (45 de 50 figuras). Las representaciones finalizan con los despieces lineares y en trancitos cortos, éstos siempre en último lugar (63/66) (Fig. 5: 3, 4).

El análisis técnico ha mostrado que las representaciones de cuadrúpedos siguen igualmente

unas pautas determinadas en la dirección del gesto. En el 89% de las mismas se graba la cabeza en el sentido del perfil, es decir, de izquierda a derecha en los perfiles derechos y de derecha a izquierda en los izquierdos, mientras que el resto del cuerpo se traza en dirección contraria (Fig. 5: 5). Las patas y la cola se graban de arriba abajo, salvo en dos figuras. Este orden afecta a la delineación del contorno y de los atributos. El ojo, nariz y boca se realizan por lo general siguiendo el sentido del perfil, las orejas de arriba abajo (51 de 69) (Fig. 5: 6). A menudo las series de trazos cortos paralelos que decoran el interior de las representaciones de herbívoros muestran direcciones inversas, lo que indica que para hacerlas se ha girado la pieza, y que constituyen, por tanto, el último paso del proceso decorativo (46 de 79) (Fig. 5: 7 y 6).

La profundidad de trazo es igualmente recurrente, ya que de manera habitual se ahonda más el contorno, con numerosas pasadas con el útil,

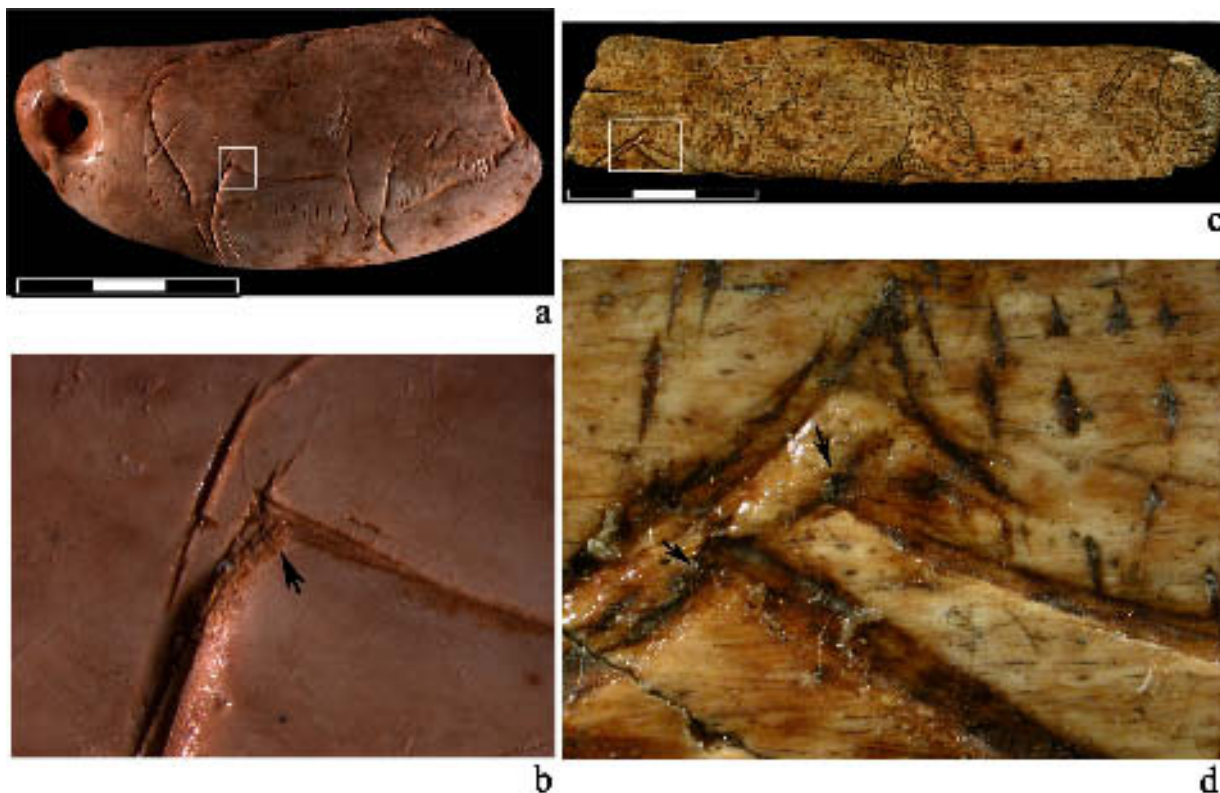


Fig. 4. Arte mobiliario del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico. Ejemplos de secuencias gestuales alternativas estudiadas mediante lupa binocular (b, d). a. diente de cachalote perforado con bisonte grabado (cueva de Las Caldas, Asturias, España): cabeza, pecho/patas delanteras/vientre, línea de lomo y pata trasera, b. la flecha en la micrografía (25x) muestra la superposición de la pata trasera a la línea del vientre, c. bisonte grabado al reverso del alisador sobre costilla, *la poursuite amoureuse* (Isturitz, Pirineos Atlánticos, Francia): cabeza, parte superior de la figura (lomo y patas traseras), pecho/patas delanteras/vientre, d. las flechas en la micrografía (17x) atestiguan la superposición del vientre a las patas traseras (fotografías: O. Rivero).

existiendo una gradación hacia un menor repaso de los trazos al realizar los detalles internos, siendo las series de pelaje por lo general fruto de una única pasada del útil (67 de los 82 casos analizados) (Fig. 5: 8).

La gran homogeneidad en los detalles de las figuras de cuadrúpedos evidencia que se sigue un esquema predeterminado (Fig. 6). En la secuencia de las partes de las figuras, las constataciones efectuadas podrían interpretarse como resultado de una lógica inherente al trazado de las figuras animales. En apariencia resulta coherente suponer que éstas comienzan por la cabeza para finalizar por la cola, sin que podamos considerar que es una característica específica de las obras artísticas del Magdaleniense Medio. Para corroborar o desmentir esta suposición se está efectuando un programa experimental con distintos grabadores

a fin de determinar el orden seguido en la realización de los cuadrúpedos. Las primeras observaciones experimentales apuntan a que, contradiciendo esta premisa apriorística, ciertos autores comienzan las figuras por la grupa en lugar de por la cabeza.

Si examinamos desde esta misma perspectiva las representaciones no figurativas o geométricas, los patrones de superposición y dirección del gesto siguen una misma pauta normalizada, ya se trate de decoraciones simples como los ángulos o el zigzag, o más complejas como el reticulado o las espirales. Estas últimas son características de las varillas del yacimiento de Isturitz. En las representaciones más simples se aprecia con más fuerza este normativismo: las posibilidades de obtener el mismo motivo con diversas soluciones técnicas son más altas que en las figuraciones

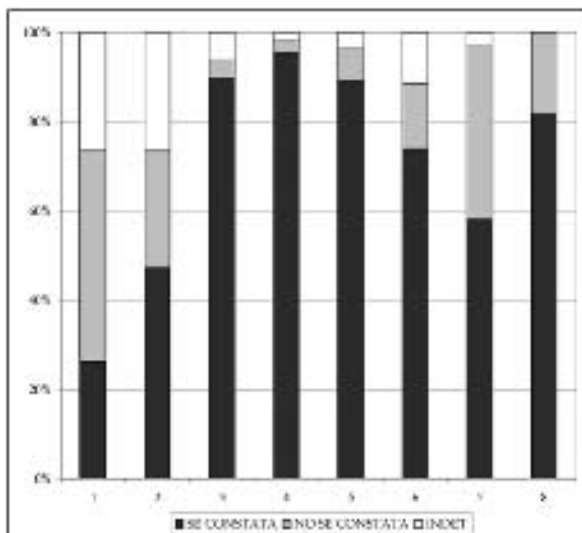


Fig. 5. Arte mobiliario del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico. Representación porcentual de las observaciones técnicas mencionadas en el texto. Superposiciones: 1. de la pata trasera al vientre, 2. del vientre a la pata trasera, 3. de los detalles internos (nariz y boca) o externos (orejas) al contorno, 4. de los trazos cortos del pelaje al contorno o a los despieces lineales, 5. dirección normativa del contorno (sentido del perfil para la cabeza y contrario para el cuerpo), 6. órganos sensoriales grabados en sentido del perfil, 7. dirección inversa en las bandas de trazos cortos, 8. mayor profundidad en el contorno que en los detalles internos y el pelaje. El número de figuras varía en función de las distintas informaciones ya que no todas las representaciones cuentan con la misma cantidad de detalles. Indet.: Indeterminados.

más elaboradas, pero es donde menos variaciones gestuales se producen.

El análisis de los llamados ángulos embutidos muestra su simetría técnica en todas las piezas estudiadas: dos trazos que divergen. Siempre comienzan por el punto de intersección, grabándose en primer lugar el trazo izquierdo y posteriormente el derecho, si orientamos los ángulos con el vértice hacia arriba.

La secuencia gestual del motivo de los ángulos en hileras verticales muestra que se trazaban en primer lugar las incisiones izquierdas y posteriormente las derechas. Técnicamente serían más propiamente dos hileras de trazos cortos convergentes que series de ángulos embutidos (Fig. 7).

El análisis técnico de los reticulados, o decoraciones asimiladas como las bandas de trazos longitudinales y pequeñas incisiones transversa-

les, muestra que son decoraciones en las que entrecruzan líneas oblicuas verticales y series de trazos cortos horizontales. Primero se realiza la serie de trazos largos verticales, grabada por lo general de arriba abajo y las incisiones cortas transversales se ajustan después de manera más o menos regular a los espacios intermedios, trazándose en sentidos diversos (Fig. 8).

Los datos aportados nos permiten apuntar una gran uniformidad en todo el registro estudiado en aspectos como la dirección del trazo, el orden genérico de su realización, el número de pasadas que configuran las distintas partes de las representaciones figurativas y las secuencias gestuales de las decoraciones geométricas. Esta normalización parece ser una de las características más destacadas del registro artístico del Magdaleniense Medio y comprende, a la vista de los datos, la Región Cantábrica y los Pirineos, así como Aquitania, si añadimos los resultados de C. Fritz (1999).

## EL APRENDIZAJE TÉCNICO

La observación microscópica informa no sólo acerca de cómo se han ejecutado los motivos. Ciertos estigmas permiten además evaluar el grado de experiencia o inexperiencia del grabador. Gracias a ellos, hemos identificado obras de artistas en diferentes estadios de conocimiento, que pueden asimilarse a distintas etapas en la adquisición de la destreza necesaria para grabar sobre materias duras animales. En aquellas que pueden atribuirse a artistas expertos, concuerda el proyecto, el esquema conceptual y la ejecución. Se constata en ellas una ausencia generalizada de accidentes, ya que éstos en su mayor parte están originados por la falta de experiencia en el manejo del útil. La delineación de las figuras, en las obras de grabadores expertos, presenta un encuadre y proporciones justas, y un desarrollo del motivo correcto. Además destaca la profundidad de las incisiones, mayoritariamente de perfiles en V, V disimétrica y con el borde externo rebajado por raspado (relieve). Este último corresponde a artistas expertos en la casi totalidad de los casos estudiados. Igualmente, en las obras de grabadores que controlan el manejo del útil se aprecia que los perfiles de incisión se adecúan a las partes de las figuras, buscando distintos efectos visuales (Fig. 9).



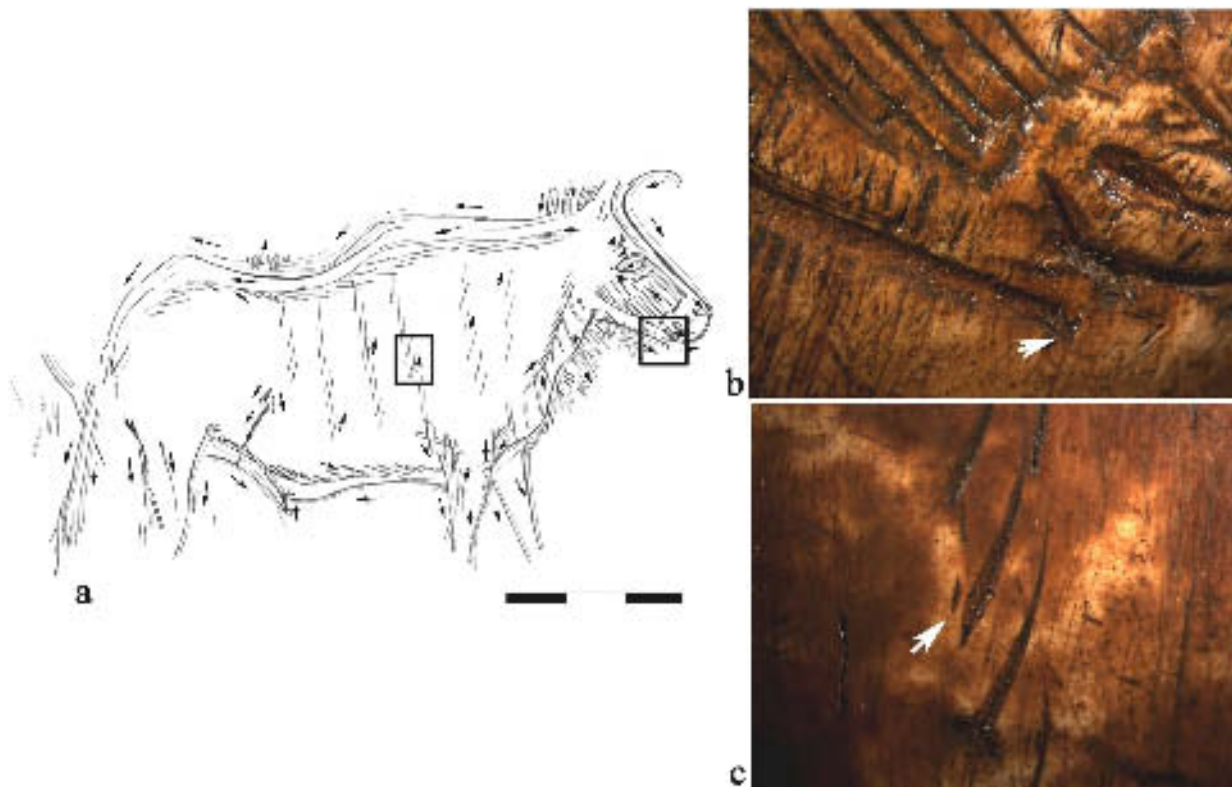


Fig. 6. Arte mobiliario del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico. Análisis técnico mediante lupa binocular del uro grabado sobre falange de bóvido procedente de La Garma Galería Inferior (Cantabria, España): a. las flechas del calco indican las direcciones de los trazos. Las flechas sobre la micrografía marcan: b. el final de la línea del maxilar grabada en el sentido del perfil (15x), c. una de las incisiones del pelaje interior, trazada de abajo arriba (15x) (fotografías y calco: O. Rivero).

Otras realizaciones pueden considerarse obra de artistas inexpertos. En ellas abundan las salidas involuntarias del trazo, los enganches del útil y los cambios bruscos de dirección, derivados de la dificultad de grabar trazos curvilíneos, o las rectificaciones, amén de que por lo general estas figuraciones poseen errores de encuadre, proporción y desarrollo del motivo. Además presentan múltiples incisiones de escasa profundidad y perfil plano, como consecuencia de la dificultad de profundizar un único surco (Fig. 10). En el corpus de piezas estudiado, los artistas inexpertos trabajan casi mayoritariamente sobre soportes indeterminados, por lo general, fragmentos de diáfisis, sin preparación alguna del soporte, por oposición a las obras de grabadores expertos, que se realizan sobre soportes utilitarios u objetos de adorno, a menudo cuidadosamente preparados mediante recorte, raspado o abrasión.

Finalmente, existe un tercer grupo de representaciones, cuya factura podríamos considerar 'oportunistá' y que pueden atribuirse a artistas en un nivel intermedio de conocimiento. El control relativo del útil se manifiesta, por ejemplo, en la ausencia de dificultades al trazar las curvas, lo que, como señalábamos anteriormente, caracteriza las realizaciones de los grabadores más inexpertos. Sin embargo, persisten ciertas dificultades, por ejemplo, para profundizar un único surco, así como las rectificaciones y las salidas involuntarias del útil. Este hecho puede estar relacionado con una menor estabilidad en el proceso técnico, derivada de un control no del todo eficaz del gesto (Fig. 11). Algunos de estos problemas pueden estar originados por el tamaño del motivo y de la pieza, así como por la disposición de las figuras o la irregularidad del soporte. En estos casos, son obras que pueden presentar dificulta-

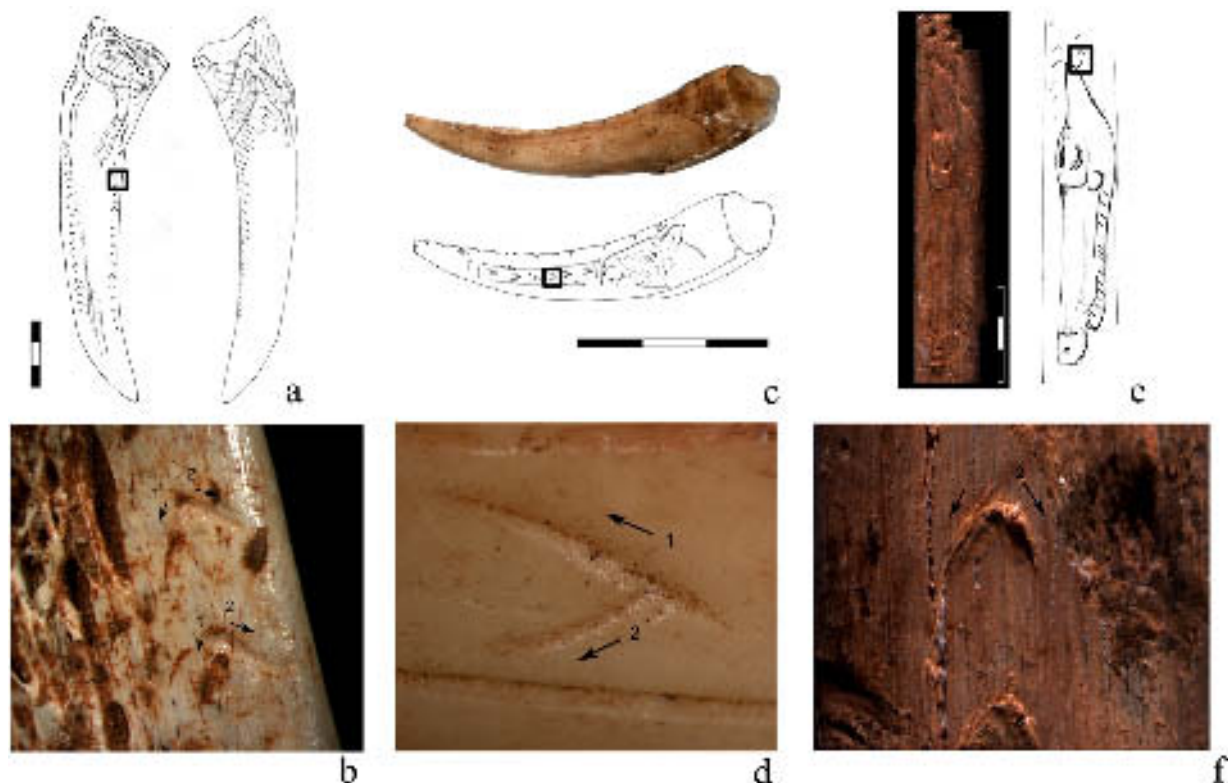


Fig. 7. Arte mobiliario del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico (a, b, c, d La Garma Galería Inferior, Cantabria; e, f Las Caldas, Asturias). Análisis técnico mediante lupa binocular. Las flechas indican las direcciones de realización de los ángulos embutidos: a. calco de espátula sobre costilla, b. micrografía de los ángulos del borde (17x), c. calco de incisivo de caballo aguzado, d. micrografía con el esquema técnico de un ángulo (15x), e. calco y foto de pata de herbívoro grabada en relieve sobre propulsor, f. micrografía de un ángulo en el fuste (12x) (fotografías y calcos: O. Rivero).

des puntuales o bien desarrollos erróneos a causa de estos factores. También puede considerarse, en algunos casos, que la factura imperfecta de los motivos es debida a una realización expeditiva, de ahí que utilicemos igualmente el término 'oportunista' para calificar las obras técnicamente intermedias (Tab. 2).

Las diferencias entre las obras de artistas expertos e inexpertos no atañen únicamente a los aspectos técnicos, sino que afectan igualmente a la elección del tema. Los artistas expertos abarcan todo el espectro de motivos figurativos o no figurativos. En cambio, los grabadores inexpertos se enfocan de manera significativa hacia las representaciones de équidos (Fig. 12), probablemente porque su delineado es más sencillo que el de los bóvidos o los cérvidos. Igualmente, como el caballo constituye el tema predominante en el bestiario del arte paleolítico (Sauvet y Włodarczyk

2000-2001), es coherente suponer que su representación constituyera el primer 'objetivo' en el aprendizaje técnico.

Las tres categorías reseñadas se refieren únicamente a las características técnicas de los motivos, sin tomar en consideración sus aspectos estéticos, más ligados a la habilidad para el dibujo del artista. Estas características técnicas guardan únicamente relación con el manejo del útil y con el dominio de las dificultades inherentes al tamaño del soporte y a la resistencia al grabado de la materia ósea e implican un conocimiento adquirido en cuanto a la amplitud, fuerza y orientación del gesto a realizar. Tales habilidades únicamente pueden ser aprendidas a través de la experiencia, mientras que la facilidad mayor o menor para dibujar puede considerarse una característica innata y no es por tanto fácilmente mensurable en términos de aprendizaje.

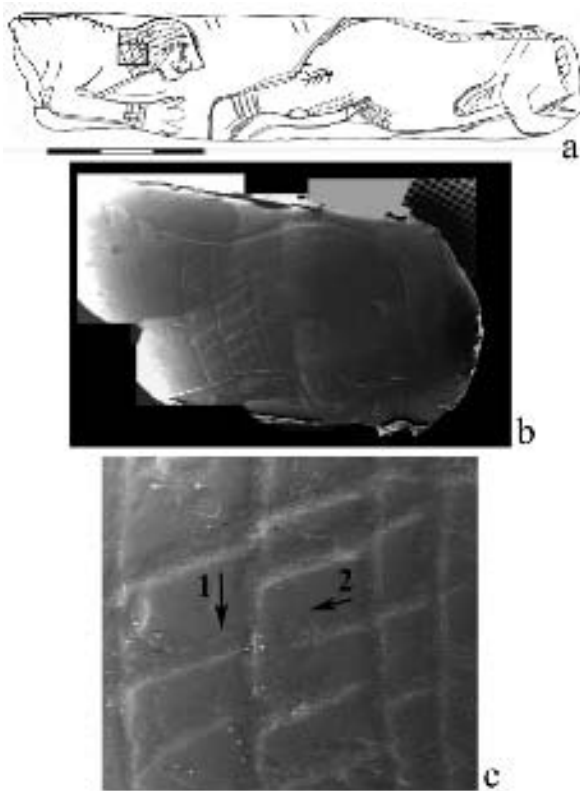


Fig. 8. Espátula grabada sobre costilla con dos representaciones femeninas, *la poursuite amoureuse*, del Magdaleniense Medio de Isturitz (Pirineos Atlánticos, Francia). Análisis mediante Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) de la secuencia gestual para la realización de los reticulados y decoraciones asimiladas: a. calco, b. montaje de microfotografías de la cabeza de la mujer (10x), c. detalle del “collar” con flechas señalando el esquema de ejecución (20x) (fotografías y calco: O. Rivero).

## LA ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO

Los datos aportados por el análisis técnico de las obras de arte mobiliario del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico muestran una gran homogeneidad en las secuencias gestuales de realización de los motivos. Ello, ligado a la evidencia de la intervención de artistas en diversos estadios de aprendizaje, nos permite apuntar la hipótesis de la existencia de un sistema de transmisión del conocimiento entre las sociedades que habitaron la Región Cantábrica, los Pirineos y Aquitania entre el 14400 y el 13000 BP. El análisis técnico pone en evidencia que los motivos responden a unas pautas prefijadas, estilísticas y

técnicas, que eran aprendidas por los grabadores y reproducidas según unos patrones muy estrictos. La fuerte contricción técnica y formal en las representaciones figurativas y no figurativas se revela como un posible indicio del elevado grado de intervención al que estaría sujeto el artista magdaleniense, cuya producción se inscribiría dentro de un sistema de aprendizaje y transmisión de códigos fuertemente reglado.

Resta por precisar cómo se producía el aprendizaje técnico y a quién estaba destinado. Los datos aportados por elementos del registro, como la industria lítica, nos aproximan a esta problemática. La amplitud y buena conservación del material lítico en yacimientos como Pincevent o Étiolles han identificado las obras de talladores en diversos estadios de aprendizaje, así como establecido las pautas de producción de unos y otros en cuanto a la gestión de la materia prima y del espacio ocupado y la funcionalidad de las distintas partes del yacimiento (Pigeot 1988; Karlin 1991a, 1991b; Olive 2004).

La gradación en el conocimiento evidenciada por el análisis tecnológico de la industria lítica se estima en función de las edades de los autores. Las producciones inexpertas resultarían de tentativas infantiles destinadas al aprendizaje de los gestos y de los conceptos, realizadas sobre materias primas de peor calidad. La fase intermedia correspondería a los individuos jóvenes, que habrían adquirido una parte de los mismos, sin llegar al dominio completo que se atribuye a los adultos. En este proceso, la observación y la experimentación son los medios a través de los cuales se realiza el aprendizaje técnico. En la producción lítica, la necesidad de alcanzar una rentabilidad en términos de economía de la materia prima y de obtener soportes específicos destinados a convertirse en útiles justifica un aprendizaje cuyos destinatarios serían, en principio, la totalidad de los integrantes del grupo.

El arte, al no ser utilitario, puede considerarse fruto de una especialización paralela, tal vez destinada a unos individuos en concreto. Es posible que, de ser así, la transmisión de los conocimientos se produjera únicamente si había unas aptitudes previas. Sin embargo, la alusión, repetida en la bibliografía, a los artistas inhábiles o torpes, tanto en el arte parietal como mobiliario (Cartailhac y Breuil 1907; Capitan y Peyrony 1928), plantea igualmente la posibilidad de que no sólo los individuos con una facilidad innata realizaran obras

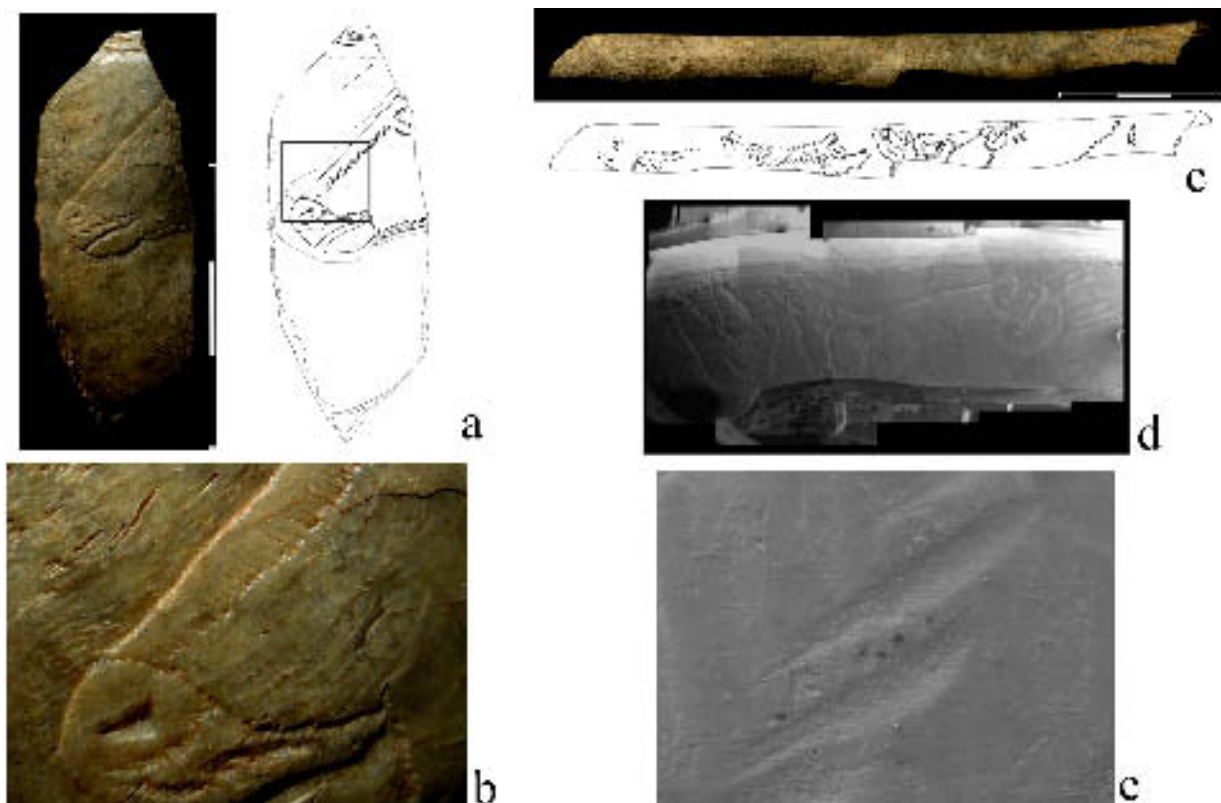


Fig. 9. Dos obras grabadas por autores expertos del Magdaleniense Medio de Isturitz (Pirineos Atlánticos, Francia). Análisis mediante Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) y lupa binocular: a. foto y calco de cabeza de reno sobre rodete de escápula, b. micrografía mostrando la calidad de la ejecución y la adecuación de los perfiles a las partes de la figura (relieve para el contorno, perfil en V disimétrica para el orificio nasal y plano para los trancitos del despiece fronto-nasal, 12x), c. foto y calco de hueso de ave, d. montaje de micrografías de la cabeza del caballo, de dimensión inferior a 2,5 cm (MEB 10x), e. detalle de la hilera de trancitos que conforman la oreja. Nótese la precisión del gesto, en trazos que no superan los 200  $\mu$ m de anchura (MEB 50x) (fotografías y calcos: O. Rivero).

artísticas. Como mencionábamos anteriormente, los estigmas técnicos permiten únicamente evaluar el grado de dominio del útil por parte del grabador y su capacidad para enfrentar las dificultades derivadas de la resistencia de la materia ósea, pero no su facilidad para dibujar. Sin embargo, las producciones de los artistas que controlan con eficacia el útil son siempre obras de gran calidad estética. Esto parece contradecir la suposición de que la producción artística estuviera abierta a personas sin aptitudes previas.

La investigación realizada ha mostrado que, sobre soportes en materias duras animales, los artistas expertos actúan sobre objetos utilitarios u objetos de adorno, mientras que los grabadores más inexpertos lo hacen sobre los restos indeterminados, de un modo análogo a lo demostrado

para la industria lítica. Deducimos un escenario en el que los grabadores más inexpertos aprovecharían los restos óseos abandonados, en algunos casos meteorizados, que grabarían sin preparar previamente la superficie, con el único fin de aprehender la interacción de la materia ósea y el útil. En otros soportes, como las plaquetas, esta división resta por demostrar, al igual que sucede en el arte parietal.

La ausencia de contexto para la mayor parte de las obras de arte mobiliario exhumadas en las excavaciones de finales del siglo XIX y principios del siglo XX, como las de Isturitz, nos priva de datos a nivel *intra-site*, sobre la repartición espacial de los restos y su posible concentración en unas zonas u otras en función de la experiencia de los artistas. Los datos relativos a la di-

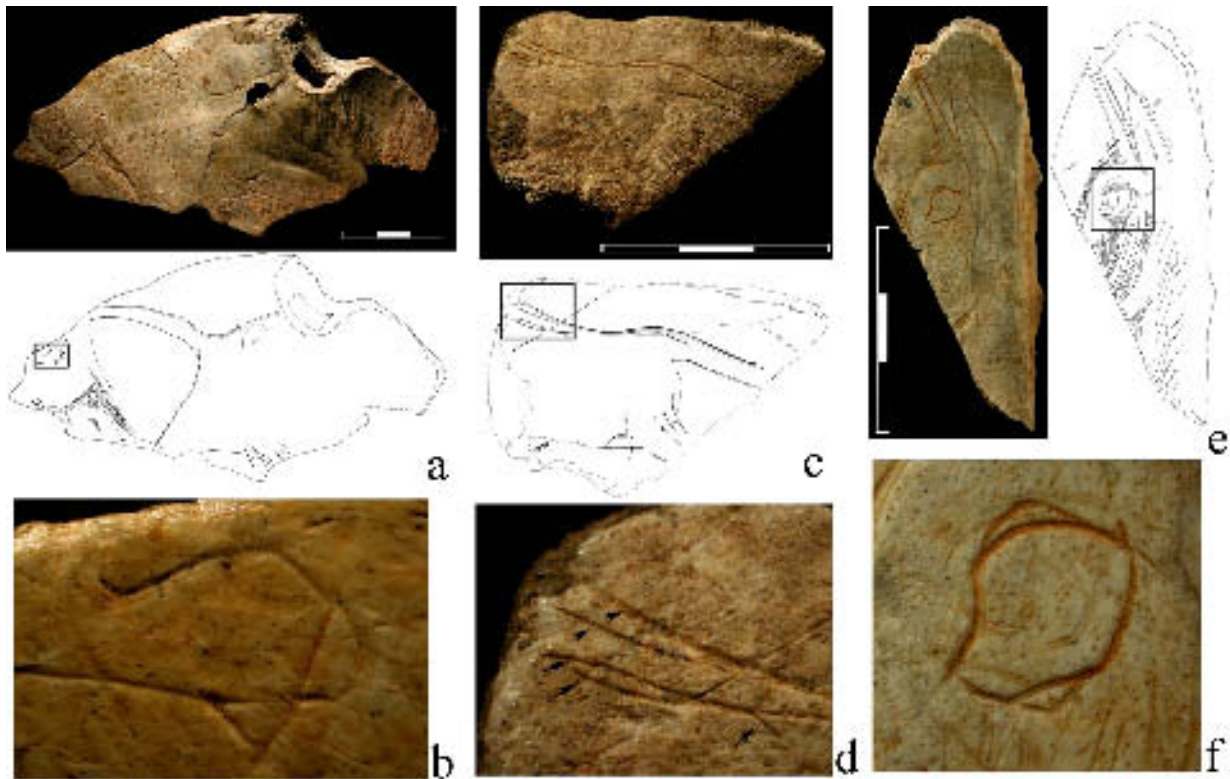


Fig. 10. Tres obras grabadas por autores inexpertos del Magdaleniense Medio de Isturitz (Pirineos Atlánticos, Francia). Análisis mediante lupa binocular: a. foto y calco de prótomo de caballo sobre mandíbula de équido, b. micrografía del ojo mostrando cambios bruscos en la dirección del trazo derivados de la dificultad al realizar el giro (17x), c. foto y calco de fragmento óseo con animal indeterminado, d. las flechas de la micrografía constatan la dificultad del artista para profundizar un único surco en la línea cérvico-dorsal (10x), e. foto y calco de un équido sobre metápodo, f. detalle del ojo documentando sucesivas rectificaciones al intentar curvar los trazos (15x) (fotografías y calcos: O. Rivero).

mención *inter-site* nos muestran que, en los tres yacimientos estudiados, existen diferencias en la proporción entre grabadores expertos e inexpertos. Las Caldas posee un elenco de obras de arte mobiliario que incluye un porcentaje relativamente elevado de realizaciones inexpertas (más de la mitad de las obras analizadas, si tenemos en cuenta las obras ‘oportunistas’). Por el contrario, La Garma Galería Inferior posee únicamente obras de artistas con un alto grado de experiencia. En el arte mobiliario de Isturitz destaca el elevado número de obras ejecutadas por grabadores muy expertos, siendo el porcentaje de obras de artistas en curso de aprendizaje relativamente pequeño. Estos datos marcan una tendencia, que debe ser contrastada ampliando los análisis a las obras sobre soportes líticos, pero apuntan diferencias en la producción artística de estos yacimientos, lo cual puede ser un instrumento, unido a otras dis-

ciplinas, para caracterizar y determinar la funcionalidad de los sitios.

Tal y como ha sido puesto de manifiesto en los estudios sobre cadenas operativas líticas, el saber-hacer (*savoir-faire*) se relaciona estrechamente con el sistema económico y social. El grabado sobre materias duras animales implica un conjunto de conocimientos técnicos que nos permite, a través de la reconstrucción de las cadenas operativas, establecer conclusiones sobre los actores, y, a través de ellos, sobre la sociedad a la que pertenecían. La dimensión propiamente cultural del arte posibilita, por ende, correlacionar estos datos con la información aportada por las características formales y estilísticas de las representaciones, en tanto en cuanto éstas nos aproximan a los mecanismos de transmisión, difusión o apropiación de los conceptos y/o modelos y, de este modo, a las

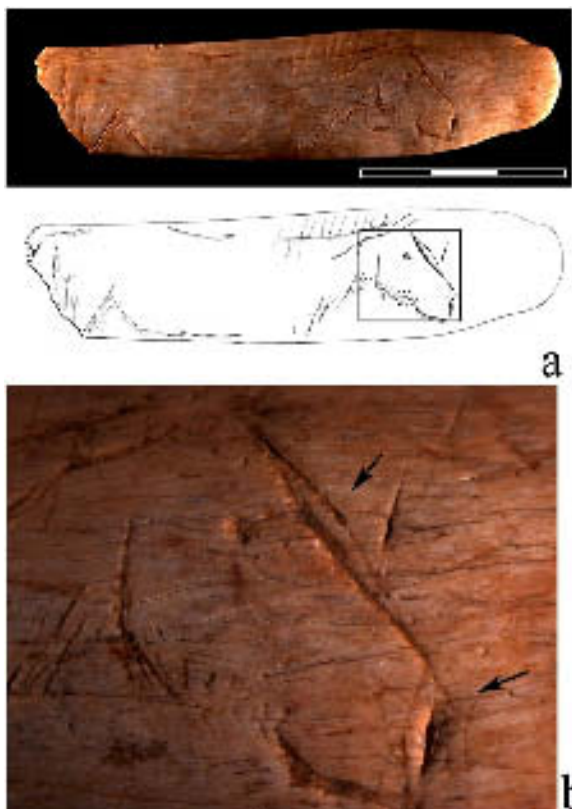


Fig. 11. Un alisador grabado por un autor 'oportunista' o de experiencia intermedia del Magdaleniense Medio de Las Caldas (Asturias, España). Análisis mediante lupa binocular: a. foto y calco de caballo sobre costilla, b. las flechas en la micrografía muestran las salidas del útil al trazar la línea fronto-nasal y la rectificación del hocico (10x) (fotografías y calcos: O. Rivero).

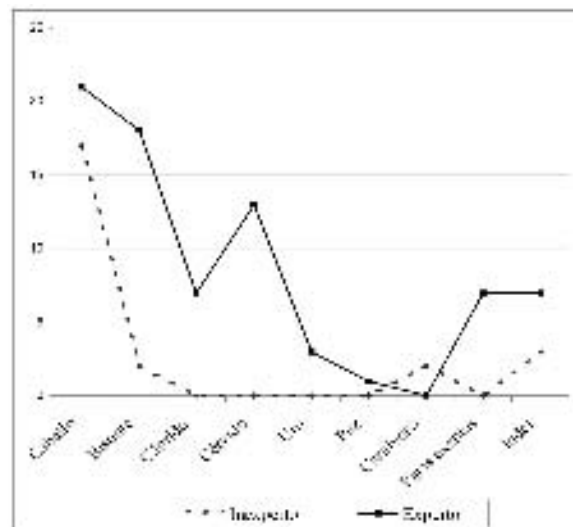


Fig. 12. Arte mobiliario sobre materias duras animales del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico. Totales de los temas grabados por artistas expertos e inexpertos en las piezas del corpus estudiado (Indet.: indeterminado). Casi todas las representaciones atribuidas a grabadores inexpertos son caballos.

relaciones entre los grupos que habitaron un determinado territorio.

En la investigación realizada hemos constatado la uniformidad técnica del arte mobiliario del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico, una unidad que podemos extender a Aquitania a la luz de trabajos precedentes (Fritz 1999). Esta unifor-

Grabador experto	Grabador oportunista	Grabador inexperto
Encuadre correcto Ausencia de rectificación	Dificultad de encuadre Rectificaciones	Encuadre defectuoso Rectificaciones, dificultad de delineado
Ausencia de accidentes	Accidentes: salidas del útil	Accidentes: salidas del útil, cambios bruscos de dirección, enganches, derrapes
Perfil inciso en V, V disimétrica y en ángulo recto	Perfil inciso en V, V disimétrica y en ángulo recto	Perfil plano
Incisión profunda (múltiples pasadas)	Incisión profunda y superficial	Incisión superficial (una o dos pasadas)
Cadena operativa normativa Con preparación del soporte	Cadena operativa normativa Con preparación del soporte	Inversiones en la cadena operativa Sin preparación del soporte
Soportes utilitarios y objetos de adorno	Soportes utilitarios y objetos de adorno	Soportes indeterminados

Tab. 2. Criterios para distinguir los conocimientos de los grabadores de arte mobiliario sobre materias duras animales del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico, según los datos presentados en el texto.

midad refleja un sistema de transmisión de los códigos reglado, a través del cual se perpetúan los esquemas formales y técnicos que se distribuyen por las regiones del suroeste de Europa. La constatación de una serie de estigmas que permiten evaluar el grado de experiencia de los artistas corrobora un régimen de transmisión del conocimiento y abre las puertas a nuevas consideraciones sobre el estatus de los artistas, la relación entre las obras mobiliarias y parietales o la funcionalidad de los sitios, a través de las cuales poder aproximarnos a la caracterización de las sociedades magdalenienses.

## BIBLIOGRAFÍA

- Averbouh, A.; Bégouën, R. y Clottes, J. 1999: "Technique et économie du travail du bois de cervidé chez les Magdaléniens d'Enlène (Montesquieu-Avantès, Ariège); vers l'identification du cycle saisonnier de production?". En M. Julien (ed.): *Préhistoire d'Os*. Université de Provence. Aix-en-Provence: 289-318.
- Beaune, S. A. de 1997: *Les galets utilisées au Paléolithique supérieur. Approche archéologique et expérimentale*. Gallia Préhistoire XXXII, CNRS. Paris.
- Breuil, H. 1912: "Les subdivisions du Paléolithique Supérieur et leur signification". *Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistorique* (14<sup>ème</sup> session Gêve) I: 165-238. Paris.
- Breuil, H. 1954: "'Le Magdalénien'. Les grandes civilisations préhistoriques de France". *Bulletin de la Société Préhistorique Française* LI (8): 59-64.
- Buisson, D. y Pinçon, G. 1984: "La grotte d'Isturitz (Pyrénées Atlantiques): Pièces inédites de la Collection Saint-Périer". *Antiquités Nationales* 16-17: 65-77.
- Capitan, L. y Peyrony, D. 1928: *La Madeleine, son gisement, son industrie, ses oeuvres d'art*. Publications de l'Institut International d'Anthropologie 2. Paris.
- Cartailhac, E. y Breuil, H. 1907: "Les œuvres d'art de la collection de Vibraye au Muséum National". *L'Anthropologie* XVIII (1-2): 1-36.
- Cattelain, P. 2005: "Propulseurs magdaléniens: marqueurs culturels régionaux?". En V. Dujardin (dir.): *Industrie osseuse et parures du Solutréen au Magdalénien en Europe. Table ronde sur le Paléolithique Supérieur récent (Angoulême 2003)*. Mémoire de la Société Préhistorique Française 39. Paris: 301-317.
- Cazals, N. 2005: "Le début du Magdalénien de part et d'autre des Pyrénées. Quelques réflexions au travers des techniques de taille et des modes d'exploitation des ressources". En M. Barbaza y J. Jaubert (dirs.): *Territoires, déplacements, mobilité, échanges durant la Préhistoire. Actes du 12<sup>ème</sup> congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Toulouse 2001)*. CTHS. Paris: 295-309.
- Cazals, N. y Bracco, J. P. 2007: "Quelles relations de part et d'autre des Pyrénées durant le Magdalénien?". En N. Cazals, J. González Urquijo y X. Terradas (coords.): *Frontières naturelles et frontières culturelles dans les Pyrénées Préhistoriques (Tarascon-sur-Ariège 2004)*. Monografías del Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria 2. PubliCan-Universidad de Cantabria. Santander: 125-142.
- Chollot, M. 1980: *Les origines du graphisme symbolique. Essai d'analyse des écritures primitives en Préhistoire*. Fondation Singer-Polignac. Paris.
- Clottes, J. 2010: *Les Cavernes de Niaux. Art Préhistorique en Ariège-Pyrénées*. Errance. Paris.
- Corchón, M.<sup>a</sup> S. 1986: *El Arte Mueble Paleolítico Cantábrico. Contexto y análisis interno*. Centro de Investigación y Museo de Altamira 16. Madrid.
- Corchón, M.<sup>a</sup> S. 1987: "Los relieves en el Arte mueble paleolítico cantábrico". *Ars Praehistorica* V-VI: 31-48.
- Corchón, M.<sup>a</sup> S. 1995: "El Magdaleniense Medio. Nuevos datos sobre la ocupación de la Cornisa Cantábrica entre el 14000 - 13000 BP". En A. Moure y C. González Sainz (eds.): *El Final del Paleolítico Cantábrico*. Universidad de Cantabria. Santander: 119-158.
- Corchón, M.<sup>a</sup> S. 2004: "Le Magdalénien moyen dans l'ouest de la Corniche cantabrique (Asturies, Nord de l'Espagne)". *Le Paléolithique Supérieur. Acts of the XIV UISPP Congress (Liège 2001)*. British Archeological Reports, International Series 1240. Oxford: 43-53.
- Corchón, M.<sup>a</sup> S. 2005-2006: "Los contornos recortados de la Cueva de Las Caldas (Asturias, España) en el contexto del Magdaleniense medio cántabro-pirenaico". *Homenaje al Prof. Jesús Altuna. Muni-be* 57 (3): 113-134.
- Corchón, M.<sup>a</sup> S.; Mateos, A.; Álvarez-Fernández, E.; Martínez, J. y Rivero, O. 2005: "El final del Magdaleniense Medio y la transición al Superior en el valle medio del Nalón (Asturias, España)". En N. Bicho (ed.): *O Paleolítico. Actas do IV congresso de arqueologia peninsular (Faro 2004)*. Promontoria Monográfica 02. Universidade do Algarbe. Faro: 77-107.
- Corchón, M.<sup>a</sup> S.; Rivero, O. y Martínez, J. 2006: "Materiales líticos no tallados del Magdaleniense Medio de la cueva de Las Caldas (Asturias, España). Estudio tecnológico de las cadenas operativas artísticas y económicas". *Sautuola* XII: 59-74.

- Corchón, M.<sup>a</sup> S.; Mateos, A.; Álvarez-Fernández, E.; Delclòs, X.; Peñalver, E. y Van Der Made, J. 2008: "Ressources complémentaires et mobilité dans le Magdalénien Cantabrique (14000-13000 BP). Nouvelles données sur cétacés, phoques, mollusques, ambre et jais de la Grotte de Las Caldas (Asturies, Nord de l'Espagne)". *L'Anthropologie* 112: 284-327.
- Corchón, M.<sup>a</sup> S.; Rivero, O. 2008: "Los rodets del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico: análisis tecnológico y nuevas evidencias de la cueva de Las Caldas (Asturias, España)". *Zephyrus* LXI (enero-junio 2008): 61-84.
- Corchón, M.<sup>a</sup> S.; Tarriño, A. y Martínez, J. 2009: "Mobilité, territoires et relations culturelles au début du Magdalénien moyen cantabrique: nouvelles perspectives". En F. Djindjian, J. Kozłowski y N. Bicho (eds.): *Le concept de territoires dans le Paléolithique supérieur européen. Actes du XV Congrès de l'UISPP (Lisbonne 2006)*. British Archaeological Reports, International Series 1938. Oxford: 217-230.
- D'Errico, F. 1994: *L'Art gravé azilien. De la technique à la signification*. Gallia Préhistoire XXXI. CNRS. Paris.
- Dobres, M. A. 1996: "Variabilité des activités magdaléniennes en Ariège et en Haute-Garonne, d'après les chaînes opératoires dans l'outillage osseux". *Bulletin de la Société Préhistorique de l'Ariège* LI: 149-194.
- Fortea, J.; Corchón, M.<sup>a</sup> S.; González Morales, M.; Rodríguez Asensio, A.; Hoyos, M.; Laville, H.; Dupré, M. y Fernández Tresguerres, J. 1989: "Travaux récents dans les vallées du Nalon et du Sella (Asturies)". En J. Clottes (ed.): *L'Art des objets au Paléolithique. I L'Art mobilier et son contexte (Colloque de Foix-Le Mas d'Azil 1987)*: 220-244. Paris.
- Fritz, C. 1999: *La gravure dans l'art mobilier magdalénien, du geste à la représentation*. La Maison des Sciences de l'Homme. Paris.
- Fritz, C. 2004: "La aproximación técnica al arte mobiliario: a la búsqueda de un modelo social". En P. Arias y R. Ontañón (eds.): *La materia del lenguaje prehistórico. El Arte mueble paleolítico de Cantabria en su contexto*. Ministerio de Cultura, Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria, Gobierno de Cantabria. Santander: 127-140.
- Fritz, C.; Tosello, G. y Sauvet, G. 2007: "Groupes ethniques, territoires, échanges: la 'notion de frontière' dans l'art magdalénien". En N. Cazals, J. González Urquijo y X. Terradas (coords.): *Frontières naturelles et frontières culturelles dans les Pyrénées Préhistoriques (Tarascon-sur-Ariège 2004)*. Monografías del Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria 2, PubliCan-Universidad de Cantabria. Santander: 165-181.
- Karlin, C. 1991a: "Connaissances et savoir-faire: comment analyser un processus technique en Préhistoire". En R. Mora, X. Terradas, A. Parpal y C. Plana (eds.): *Tecnología y cadenas operativas líticas*. Treballs d'Arqueologia 1. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra: 99-124.
- Karlin, C. 1991b: "Analyse d'un processus technique: le débitage laminaire des magdaléniens de Pincevent (Seine et Marne)". En R. Mora, X. Terradas, A. Parpal y C. Plana (eds.): *Tecnología y cadenas operativas líticas*. Treballs d'Arqueologia 1. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra: 125-161.
- Lacombe, S. 2005: "Territoires d'approvisionnement en matières premières lithiques au Tardiglaciaire. Remarques à propos de quelques ensembles pyrénéens". En M. Barbaza y J. Jaubert (dirs.): *Territoires, déplacements, mobilité, échanges durant la Préhistoire. Actes du 126<sup>ème</sup> congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Toulouse 2001)*. CTHS. Paris: 329-353.
- Langlais, M. 2007: "Des identités qui se cherchent... Apports des industries lithiques à la question de l'origine du Magdalénien moyen dans le Sud-Ouest européen". *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 104 (4): 759-770.
- Leroi-Gourhan, A. 1964: *Le geste et la parole. I Technique et langage*. Albin Michel. Paris.
- Olive, M. 2004: "À propos du gisement magdalénien de Étioilles (Essone): réflexion sur la fonction d'un site paléolithique". *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 101 (4): 797-813.
- Passemar, E. 1913: "Fouilles à Isturitz (Basses-Pyrénées)". *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 10: 647-649.
- Passemar, E. 1922: "La caverne d'Isturitz". *Revue Archéologique* 15: 1-45.
- Passemar, E. 1944: "La caverne d'Isturitz en Pays Basque". *Préhistoire* 9: 7-95.
- Passemar, E. y Breuil, H. 1928: "La plus grande gravure à contours découpés magdalénienne connue". *Revue Archéologique* 27: 1-4.
- Pelegri, J.; Karlin, C. y Bodu, P. 1988: "'Chaînes opératoires': Un outil pour le préhistorien". *Technologie préhistorique. Notes et monographies techniques* 25: 55-62.
- Pigeot, N. 1988: "Apprendre à débiter des lames: un cas d'éducation technique chez les Magdaléniens d'Étioilles". *Téchnologie préhistorique; notes et monographies* 25: 27-36.
- Rivero, O. 2007: "Aproximación al estudio de las cadenas operativas del grabado sobre soporte pétreo: análisis tecnológico de una representación de équido del Magdaleniense medio de Las Caldas (Asturias, España)". *Zephyrus* LX: 97-111.



- Rivero, O. y Álvarez-Fernández, E. 2009: "Evidencias de contactos intergrupales en Europa: Elementos de adorno y arte mobiliario en el Magdaleniense medio". *L'art des sociétés préhistoriques. Préhistoire, Art et Sociétés* LXIV: 149-156.
- Saint-Périer, R. 1930: *La grotte d'Isturitz. I. Le Magdalénien de la salle de Saint-Martin*. Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine 7. Masson et Cie. Paris.
- Saint-Périer, R. 1936: *La grotte d'Isturitz. II. Le Magdalénien de la Grande Salle*. Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine 17. Masson et Cie. Paris.
- Saint-Périer, R. 1947: "Les derniers objets magdaléniens d'Isturitz". *L'Anthropologie* 51: 393-415.
- Sauvet, G.; Fortea, J.; Fritz, C. y Tosello, G. 2008: "Crónica de los intercambios entre los grupos humanos paleolíticos. La contribución del arte para el período 20000-12000 años BP". *Zephyrus* LXI (enero-junio): 33-60.
- Sauvet, G. y Włodarczyk, A. 2000-2001: "L'art pariétal, miroir des sociétés paléolithiques". *Zephyrus* 53-54: 217-240.
- Tarriño, A. 2006: *El sílex en la cuenca vasco-cantábrica y Pirineo navarro: caracterización y su aprovechamiento en la Prehistoria*. Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira 21. Madrid.
- Tosello, G. 2004: "¿Un contexto social para el arte mueble paleolítico en Francia?". En P. Arias y R. Ontañón (eds.): *La materia del lenguaje prehistórico. El Arte mueble paleolítico de Cantabria en su contexto*. Ministerio de Cultura, Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria, Gobierno de Cantabria. Santander: 53-65.
- Weninger, B.; Jöris, O. y Danzeglocke, U. 2007: *Calpal-Cologne University Radiocarbon Calibration Package*. Program Version CalPal March 2007.

Anexo 1: Corpus de piezas estudiadas del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico.

Sigla	Soporte	Motivo	Bibliografía
<b>LAS CALDAS</b> (Museo Arqueológico de Oviedo)			
CL-82. G4 (1). VII. 263 CL-90. G2(1). VIIb. 4326 CL-91. H2 (7). VIII. 6004 CL-83. G4. VIb. 3500 CL-85. G4 (4). IXc. 1144 CL-86. G5 (8). VII. 1554 CL-85. H3 (1). VIb. 886 CL-84. G4 (7). IXb. 299 CL-83. G4. IX. 3828 CL-92. H4 (2). IX. 1904 CL-85. H3. P. N. (3-6). III-V. 868 CL-87. H4 (6). VIb. 679 CL-83. G4 (5). VIII. 3704 CL-84. G3 (3). V. 879 CL-86. H4 (7). III-V. 1198 CL-92. H4 (8). IX. 1888 CL-86. G5 (1). VIII. 2848 CL-90. H4 (1). VIII. 2600 CL-87. H3 (9). VIIIb. 724 CL-87. H2 (7). IIIa. 3585 CL-83. G4 (3). VIII. 3676 CL-82. G4. VIIb. 3410 CL-82. G3. III base. 5165	Canto de limolita Canto de arenisca Espátula  Compresor Propulsor Hueso hioides Matriz de azagayas Diáfisis Falange de caballo Costilla Costilla  Costilla Diáfisis  Pelvis Diáfisis  Contorno recortado Contorno recortado  Diáfisis recortada  Colgante sobre diente de cachalote Rodete Rodete  Rodete Rodete en curso	Prótomo de caballo Cierva y prótomo de caballo Caballo  Salmónido Pata de caballo Dos cabezas de bisonte Prótomo de caballo Patatas de caballo Dos prótomos de caballo Pata de caballo Dos salmónidos  Prótomo de caballo Caballo  Dos caballos Caballo  Cabeza de caballo Cabeza de caballo  Cabeza de caballo  Cachalote y bisonte  Trazos lineales Cornamenta de cérvido  Trazos lineales Sin decoración	Rivero 2007 Corchón <i>et al.</i> 2006 Corchón 1995  Fortea <i>et al.</i> 1989 Fortea <i>et al.</i> 1989 Corchón 2005-2006 Fortea <i>et al.</i> 1989 Corchón 1987 Inédita Corchón 1995 Fortea <i>et al.</i> 1989  Inédita Corchón 1986  Corchón 1986 Corchón <i>et al.</i> 2005  Corchón 2005-2006 Corchón 2005-2006  Corchón 2005-2006  Corchón <i>et al.</i> 2008  Corchón y Rivero 2008 Corchón y Rivero 2008  Corchón y Rivero 2008 Corchón y Rivero 2008
<b>LA GARMA</b> (Museo de Prehistoria y Arqueología de Cantabria)			
GI-10 GI-11 GI-1000 GI-1430 GI-588 GI-1001 GI-1002	Espátula Propulsor Propulsor Espátula Diente apuntado Falange perforada Contorno recortado	Cabra Pata de herbívoro Pata de bisonte Prótomo de caballo Cabeza de caballo Uro y fantasma Cabeza de cabra	Arias y Ontañón 2004 Arias y Ontañón 2004 Arias y Ontañón 2004 Inédita Arias y Ontañón 2004 Arias y Ontañón 2004 Arias y Ontañón 2004

## Anexo 1: Corpus de piezas estudiadas del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico (cont.).

Sigla	Soporte	Motivo	Bibliografía
<b>ISTURITZ (Musée de l'Archéologie Nationale)</b>			
Ist. II 83886	Varilla semicilíndrica	Motivo geométrico	Saint-Périer 1936
Ist. II 83886 (b)	Varilla semicilíndrica	Haz curvilíneo	Saint-Périer 1936
Ist. II 84751	Varilla semicilíndrica	Tubérculos, haz curvilíneo	Saint-Périer 1936
Ist. II 84769	Varilla cilíndrica	Pez	Saint-Périer 1936
Ist. II 86729	Varilla semicilíndrica	Espirales	Saint-Périer 1936
Ist. II 86734	Varilla cilíndrica	Espirales	Saint-Périer 1936
Ist. II_1	Varilla semicilíndrica	Tubérculos	Saint-Périer 1936
Ist. II_2	Varilla semicilíndrica	Motivo geométrico	Saint-Périer 1936
Ist. S.1 84662	Espátula-alisador	Dos cabezas de roedores	Saint-Périer 1930
Ist. II 84740	Espátula-alisador	Cabeza de bisonte	Saint-Périer 1936
Ist. II 84741	Espátula-alisador	Cabeza de bisonte	Saint-Périer 1936
Ist. II 84742	Espátula-alisador	Cabeza de bisonte	Saint-Périer 1936
Ist. II 84743	Espátula-alisador	Cabeza de bisonte y entalladuras	Saint-Périer 1936
Ist. II 84744	Espátula-alisador	Dos cabezas de bisonte	Saint-Périer 1936
Ist. II 84745	Espátula-alisador	Cabeza de bisonte	Saint-Périer 1936
Ist. II 84746	Espátula-alisador	Cabeza de bisonte	Saint-Périer 1936
Ist. II 84747	Espátula-alisador	Dos cabezas de bisonte	Saint-Périer 1936
Ist. II 84763	Espátula-alisador	Tres cabezas de animal indeterminado	Saint-Périer 1936
Ist. II 84765	Espátula-alisador	Cabeza de cabra	Saint-Périer 1936
Ist. II 84770	Espátula-alisador	Serpentiforme y pectiniformes	Saint-Périer 1936
Ist. II 84772	Espátula-alisador	Dos antropomorfos femeninos y dos bisontes	Saint-Périer 1936
Ist. II 84795	Espátula-alisador	Cabeza de bisonte y entalladuras	Buisson y Pinçon 1984
Ist. S.1 86695	Espátula-alisador	Prótomo de caballo	Saint-Périer 1930
Ist. S.1 86696	Espátula-alisador	Bisonte y cabeza de uro	Saint-Périer 1930
Ist. II 86716	Espátula-alisador	Pata de herbívoro	Saint-Périer 1936
Ist. II 86717	Espátula-alisador	Cabeza de cabra y signo	Saint-Périer 1936
Ist. II 86718	Espátula-alisador	Dos cabezas de animal indeterminado	Saint-Périer 1936
Ist. II 86719	Espátula-alisador	Cabezas de cabra y rebeco	Saint-Périer 1936
Ist. II_3	Espátula-alisador	Zigzag y entalladuras	Saint-Périer 1947
Ist. II_4	Espátula-alisador	Escaliformes y trazos curvilíneos	Inédita
Ist. II_5	Espátula-alisador	Motivo geométrico	Saint-Périer 1936
I. Ea 74857	Espátula-alisador	Dos cabezas de uro	Passemard 1944
I. E 74866	Espátula-alisador	Fragmento de animal indeterminado	Inédita
I. Ea 74867	Espátula-alisador	Cabeza de bisonte	Passemard 1944
I. Ea 74868	Espátula-alisador	Dos prótomos de caballo	Passemard 1913
Ist. S1 84677	Bastón perforado	Cabeza de bisonte	Saint-Périer 1930

## Anexo 1: Corpus de piezas estudiadas del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico (cont.).

Sigla	Soporte	Motivo	Bibliografía
Ist. II 84791 I Eα 74856 Ist. II 84792	Compresor Compresor Hueso utilizado ¿cuchillo?	Caballo Tren posterior de caballo Caballo	Buisson y Pinçon 1984 Passemard 1913 Buisson y Pinçon 1984
Ist. S. I 84656 Ist. S. I 84658 Ist. S. I 84661 Ist. II 84732	Diáfisis Diáfisis Diáfisis Hueso de ave	Pez Cabeza de équido Pata de herbívoro Cabezas de caballo, bisonte y animal indeterminado	Saint-Périer 1930 Saint-Périer 1930 Saint-Périer 1930 Saint-Périer 1936
Ist. II 84733 Ist. II 84737	Diáfisis Escápula/Contorno recortado	Cabeza de équido Caballo	Saint-Périer 1936 Saint-Périer 1936
Ist. II 84739	Diáfisis	Cuartos traseros de animal indeterminado	Saint-Périer 1936
Ist. II 84749 Ist. II 84758 Ist. II 84767 Ist. II 84771 Ist. II 84790 Ist. II 84793 Ist. II 84794 Ist. II 84803 Ist. II 84840 Ist. II 86721 Ist. II_6	Diáfisis ¿Costilla? Escápula Costilla Mandíbula de caballo Omóplato Costilla Escápula Diáfisis Metápodo de reno Indeterminado	Cabeza de bisonte Cabeza de reno Cabeza y cuello de goltón Cabezas de antropomorfos Caballo Bisonte bicéfalo Équido Lobo y animal indeterminado Cuartos traseros de caballo Cérvido Cola y grupa de animal indeterminado	Saint-Périer 1936 Saint-Périer 1936 Saint-Périer 1936 Saint-Périer 1936 Buisson y Pinçon 1984 Buisson y Pinçon 1984 Buisson y Pinçon 1984 Buisson y Pinçon 1984 Saint-Périer 1947 Saint-Périer 1936 Inédita
I E 74853 I Eα 74854 I Eα 74861 I Eα 74911	Escápula Diáfisis Diáfisis Fragmento de asta	Cuartos traseros de caballo Prótomo de caballo Cuartos traseros de caballo Cabeza de caballo, trazos y entalladuras	Inédita Chollot 1980 Passemard 1944 Passemard 1944
Ist. II 83886	Rodete	Cordón periférico, trazos indeterminables	Saint-Périer 1936
Ist. II 83886 (b)	Rodete	Escaliforme, trazos radiales, entalladuras	Saint-Périer 1936
Ist. II 84750 Ist. II 84753 Ist. II 84756	Rodete Gran rodete Gran rodete	Dos renos Cabeza y grupa de dos renos Pecho y patas de reno, grupa y patas de reno	Saint-Périer 1936 Saint-Périer 1936 Saint-Périer 1936
Ist. II 84757- I Eω 74848	Elipse	Cabeza y patas de cérvido, zigzags.	Buisson y Pinçon 1984
Ist. II 84762	Rodete	Patas de herbívoro, patas de reno.	Saint-Périer 1936
Ist. II 84773 Ist. II 84774 Ist. II 84776	Contorno recortado Contorno recortado Contorno recortado	Cabeza de caballo Cabeza de caballo Cabeza de caballo	Saint-Périer 1936 Saint-Périer 1936 Saint-Périer 1936

Anexo 1: Corpus de piezas estudiadas del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico (cont.).

Sigla	Soporte	Motivo	Bibliografía
Ist. II 84778	Contorno recortado	Cabeza de caballo	Saint-Périer 1936
Ist. II 84780	Contorno recortado	Cabeza de caballo	Saint-Périer 1936
Ist. II 84782	Contorno recortado	Cabeza de caballo	Saint-Périer 1936
Ist. II 84786	Contorno recortado	Cabeza de salmón	Saint-Périer 1936
Ist. II 86490	Diáfisis perforada	Prótomo de caballo	Saint-Périer 1936
Ist. II 86745	Rodete	Patas de reno	Inédita
Ist. II_7	Rodete	Cabeza de animal indeterminado, vientre	Inédita
Ist. II_8	Contorno recortado	Cabeza de caballo	Inédita
I Eα y Eω 74839	Contorno recortado	Bisonte	Passemard y Breuil 1928