

ESTUDIO TRACEOLÓGICO SOBRE INDUSTRIA ÓSEA. RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN EN BASTONES PERFORADOS

Traceological stone on bone industry. Results of experimentation on perforated batons.

FRANCISCO JOSÉ REDONDO SANZ

Dirección completa de la institución: C/ Pintor Sorolla, 21 46002 Valencia

Universidad internacional de Valencia, franciscojose.redondo@campusviu.es

ORCID [0000-0003-4672-3709]

Recibido/Aceptado: 08-03-2022 / 07-06-2022

Cómo citar: REDONDO SANZ, Francisco José, "Estudio traceológico sobre industria ósea. Resultados de la experimentación en bastones perforados", en *Albahi entre oriente y occidente. Revista independiente de estudios históricos*, 8 (2022), pp. 5-25.

Resumen: El objetivo de este trabajo se centra en explicar los resultados obtenidos tras el estudio traceológico realizado sobre 18 bastones perforados localizados en yacimientos del Paleolítico Superior de la Península Ibérica. El presente estudio, parte de una fase experimental previa donde comprobamos el comportamiento de las materias susceptibles de ser empleados en las distintas hipótesis sobre la funcionalidad de los bastones perforados. En la experimentación generamos una colección de huellas de referencia con las que contrastar el material arqueológico.

Palabras clave: Prehistoria; Estudio funcional; Industria ósea; Traceología; Arqueología Experimental.

Abstract: The aim of this work focuses on explaining the results obtained from the study traceology fields of 18 perforated batons located in the Upper Palaeolithic of the Iberian Peninsula. This study, part of a previous experimental phase where we check the behavior of materials capable of being used in the different hypotheses about the functionality of the perforated batons. In the experiment we generated a collection of tracks reference with which to contrast the archaeological material.

Keywords: Prehistory, Functional Studies, Bone industry, Traceology, Experimental Archaeology.

Sumario: Introducción; 1. La investigación traceológica en bastones perforados. Estado de la cuestión; 2. Análisis traceológico comparativo; 3. Conclusiones; Referencias.

INTRODUCCIÓN

Los autores de las publicaciones más recientes han estudiado los signos de desgaste y rotura para determinar la función de un objeto. El desgaste es una evidencia de un tipo de uso repetido. El análisis de los útiles óseos prehistóricos se centra principalmente, en la observación de las huellas de uso y también en la identificación funcional y tipológica.

Las huellas de uso delatan, en la mayoría de los casos, determinadas actividades realizadas con el instrumento óseo. El estudio de estas evidencias suele ponerse en relación con otras disciplinas colaterales, como la Optometría, la Osteología, la Arqueozoología y la Tafonomía.

Este tipo de estudios suelen ser realizados por especialistas por medio de la observación en el binocular, la macrofotografía y la analítica fisicoquímica, aunque en los últimos años, tras los trabajos iniciales de Keeley (1980) y Anderson (1981), se ha incorporado el análisis por medio del SEM (scanning electron microscopi, microscopio electrónico de barrido), utilizando una técnica ideada por Puech, consistente en la realización de réplicas de laca de las superficies trabajadas del hueso.

Así, a través de este estudio de trazas se han podido identificar objetos óseos para curtir el cuero, espátulas y bruñidores, herramientas para trabajar la tierra, alisadores y pulidores para la cerámica, etc. Ya que se ha demostrado que cada técnica de manufactura y cada modalidad de uso dejan un patrón diferente de estrías en la superficie del hueso.

En el estudio que nos ocupa sobre los bastones perforados, el análisis por medio del SEM queda totalmente descartado debido principalmente a la fragilidad de este tipo de piezas. Puesto que debería extraerse un pequeño fragmento o molde de dichos bastones para realizar la prueba del SEM.

Para obtener los permisos para estudiar estos útiles, siempre nos han hecho hincapié, en que no se le puede hacer nada a la pieza que se vaya a estudiar, ningún tipo de molde para realizar réplicas de laca, ni similar, ni tan siquiera se deben mencionar las palabras extraer u obtener muestras en la solicitud, ya que este tipo de piezas en la actualidad (en el caso de España), están catalogadas como piezas de acceso restringido.

Por lo tanto, para su estudio y posterior análisis, nos quedan otros métodos o técnicas como la observación con un microscopio digital y la macrofotografía, así como las lupas binoculares. En el supuesto caso, que el escaneado laser 3D se pudiera aplicar a las piezas arqueológicas, sería una herramienta determinante puesto que se podrían reproducir con una

impresora 3D y obtener así un modelado exacto de cada pieza, lógicamente desconocemos su conste, pero podría ser una buena técnica para nuevos estudios en un futuro próximo.

1. LA INVESTIGACIÓN TRACEOLÓGICA EN BASTONES PERFORADOS. ESTADO DE LA CUESTIÓN.

Existe un trabajo que pretende servir de *corpus* para los estudios traceológicos sobre los bastones, en el que la autora (Lompre, 2003) identifica hasta cinco tipos de trazas, *le poli* o pulimento, *l' ecrasement* o aplastamiento, *le broutage* o mordisqueado (erosión de la superficie), *le feuilleteage* o laminado y les *microstries* o microestrias.

Para ello utiliza una lupa binocular X40. Tras el estudio sobre 64 bastones determina que las dos primeras no son específicas en este tipo de útil y las otras tres no son observadas más que en algunos tipos de objetos, pueden estar presentes aisladas o en asociación. Para localizar las trazas la autora tiene en cuenta el sistema de Glory (1964) el cual divide la perforación en ocho sectores. A continuación, explicaremos los cinco tipos de traza que propone esta autora.

PULIDO: El pulido o lustré, es un buen indicador del material trabajado, así como su estado (Plisson, 1985); (Peltier y Plisson, 1986); (Maigrot, 1997). En la escala microscópica el pulido o micropulido, se caracteriza por cinco criterios: coalescencia, el marco, el tamaño, el contorno y el brillo, (Plisson, 1985). Aunque en el aumento (x 40), todos estos criterios no pueden ser observados. Sólo siete piezas de las 64 estudiadas por (Lompre, 2003) presentan este desgaste de la superficie de la fibra, aunque en otros nueve se observó una asociación con otras trazas.

Este desgaste se desarrolla preferentemente en las zonas 2-3 y 6-7 del sistema de (Glory, 1965). Es decir, en el eje de la perforación con un ligero ángulo, ya sea en el lado superior o inferior. Por lo general invasivo, el pulido crece en el borde del agujero.

APLASTAMIENTO: Este es el desgaste observado con mayor frecuencia en los bastones arqueológicos (16 individuales y 10 con desgaste en combinación). Este desgaste consiste en un aplastamiento de las fibras en la parte interior del orificio y un borde cortante en la parte exterior de la perforación. La observación del sentido del aplastamiento de las fibras permite la identificación de la dirección de la acción en el material trabajado.

Se localiza casi exclusivamente en los sectores 6-7, directamente en línea de la perforación.

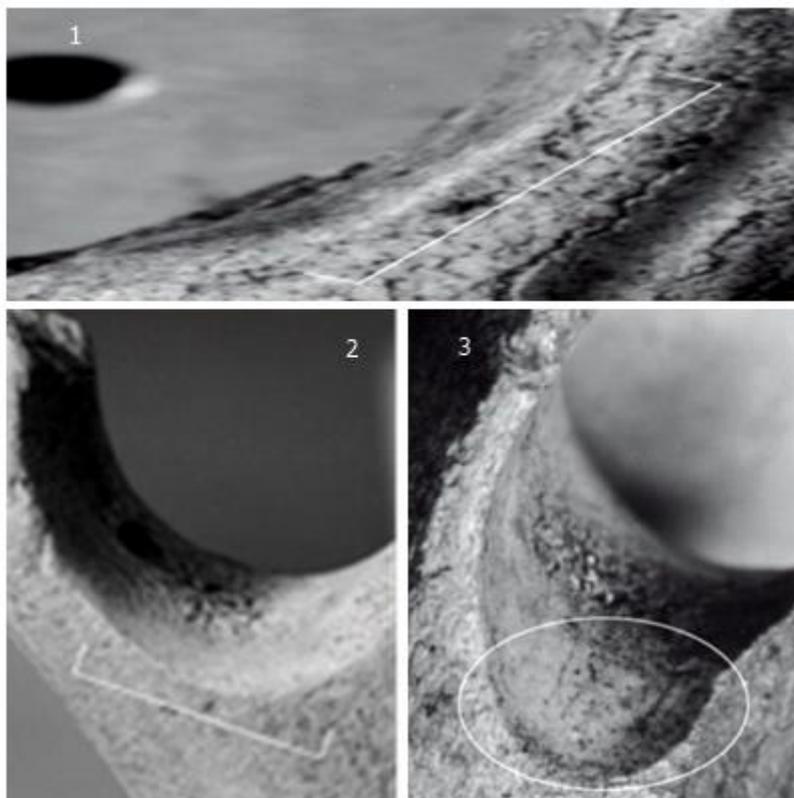


Figura 1.- Estigmas funcionales: 1- Pulimento, Isturitz (MAN, n° 86 745). 2- Pulimento, Isturitz (MAN, n° 74 898). 3- Aplastamiento, Le Placard (IPH n° 1919-1-9). Imágenes Lompre, (2003).

Este desgaste también puede ubicarse en los sectores 8-2 anecdóticamente.

MORDISQUEADO: Este tipo de desgaste se encuentra muy localizado en las zonas 2/3 y 6/7. Consiste en un mordisqueado de las fibras de la perforación hacia el exterior por aplastamiento, las fibras aparecen separadas unas de otras. Es un buen indicador de la dirección de la acción. Este tipo de desgaste parece tener un ángulo obtuso de acción, (más de 90°).

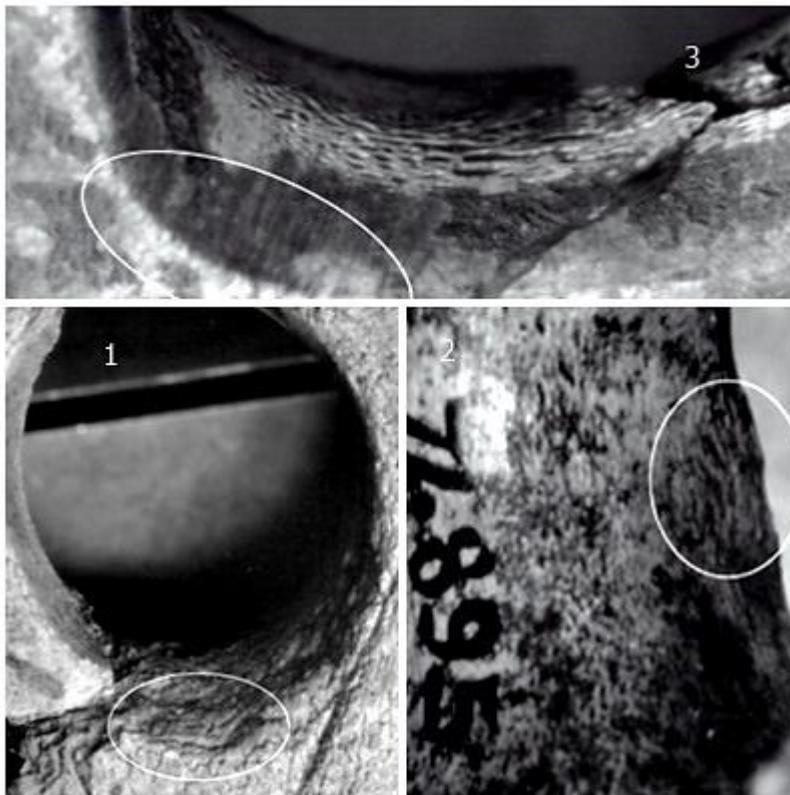


Figura 2.- Estigmas funcionales: 1- Laminado, Isturitz (Man, n° 84728). 2- Mordisqueo, Isturitz (Man, n° 74895). 3- Microestrías, Le Placard (Man, N° 55 037). Imágenes Lompre, (2003).

LAMINADO: Este término define una traza longitudinal más o menos de invasión de las fibras superficiales de la perforación. Es el resultado de la degradación del borde o rebaje, es una indicación de la dirección como en el tipo anterior. Este desgaste se produce en las zonas 2/3 y 6/7 y su énfasis no es continuo y varía en determinadas partes (con un marcado poco claro que no define bien la marca). El laminado y el mordisqueo se asocian regularmente y de manera organizada y lo mismo sucede en el lado opuesto, coincidiendo con un sesgo de uso, debido a algún tipo de material flexible que permite el cambio entre ángulos.

MICROESTRÍAS: Las huellas superficiales se caracterizan por una amplia serie de rayas finas, largas, homogéneas y estrictamente paralelas entre sí,

orientadas perpendicularmente al borde de la perforación. El borde puede tener más franjas profundas e indican la acción de ataque de la herramienta usada en la perforación del bastón perforado.

Estas alteraciones microscópicas se organizan en trazos únicos y se oponen cuando hay dos trazos, se encuentran en las zonas 2-3 y 6. Estas marcas se producen sólo 6 veces y también en combinación con los rastros de la trituración, pulido y laminado. Estas huellas se corresponden con el trabajo realizado con un material que puede contener elementos abrasivos.

Todo el desgaste funcional se observó sólo en la perforación y en el paso o circulación de un material a través de la perforación. Desde el punto de vista de su ubicación, todos los tipos de trazas se encuentran posicionadas en el eje de la perforación, en la parte superior o inferior del agujero y, en el caso del laminado y mordisqueo, por lo alternativo en ambos lados y opuesto en la parte inferior de una cara con la parte superior de la otra cara.

El desgaste perpendicular al eje longitudinal de la perforación es más raro. La distinción del lado superior e inferior no nos pareció relevante: las trazas se encuentran en ambas caras y la convexidad permite que la orientación de las partes no siempre este presente, por lo tanto, no influiría en la dirección del uso. Esta regularidad de las zonas no nos permite asociar un tipo de traza a una zona especial.

Cualquiera de las diferentes actividades involucradas con el posible uso del bastón perforado y que incluyen el orificio del mismo, requiere de una acción que se desarrolla en un mismo sentido de orientación. La realización del orificio si es perforado conlleva un sentido giratorio de los estigmas resultantes de la acción de perforar. Por este motivo se observaron 19 asociaciones simples (2 zonas) y 1 doble (3 zonas) en el corpus. Estas asociaciones tienden a demostrar la existencia de un denominador común: la misma operación puede requerir el uso de diferentes materiales (tales como los recursos o técnicas empleadas) y producir significativamente diferentes rastros por la adición de una o más variantes.

Además de estas características huellas de la utilización de los bastones perforados, hay algunos ejemplos de reutilización del objeto después de su fractura o en algunos casos incluso contemporáneo a su posible uso como un bastón perforado. Así varias trazas muestran rastros de brillo en el hueco de la fractura y una copia (Le Placard, N° 25/01/1919) muestra huellas de aplastamiento en un extremo distal, posiblemente como resultado de la utilización como percutor.

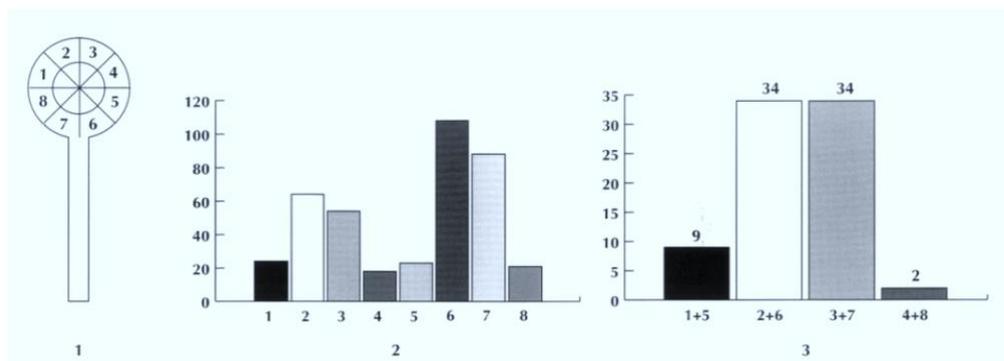


Figura 3.- División en zonas de la perforación de los bastones, según Glory, (1965)

2. ANÁLISIS TRACEOLÓGICO COMPARATIVO:

Una vez presentado el trabajo de (Lompre, 2003) vamos a interpretar algunos aspectos relacionados con los tipos de trazas anteriormente comentados.

En el trabajo de Lompre no se han realizado análisis traceológicos a piezas experimentales. En nuestra experimentación ha sido fundamental el proceso de realizar la perforación mediante distintas técnicas, las cuales nos han permitido comprobar que tipo de trazas van ligadas a la acción de la realización de la perforación, en que zona o zonas se incide más y en que ángulos se actúa con más o menos presión, y sobre todo el tipo de marca o traza obtenida.

Decimos fundamental, porque nos ha permitido darnos cuenta de que las diferentes técnicas influyen, puesto que no presentan las mismas marcas las perforaciones realizadas manualmente, que las realizadas utilizando un taladro tipo arco, sobre todo en la zona exterior.

En la técnica manual, la acción se realiza con un ángulo de 180° con respecto al eje, lo que vendría a estar reflejado en el cuadro de Glory (1964) en las zonas 2/3 y 6/7, quedando demostrado en esas zonas un mayor desgaste en el exterior y unas trazas en sentido giratorio, dicha perforación nos da una forma de la perforación más ovalada que circular.

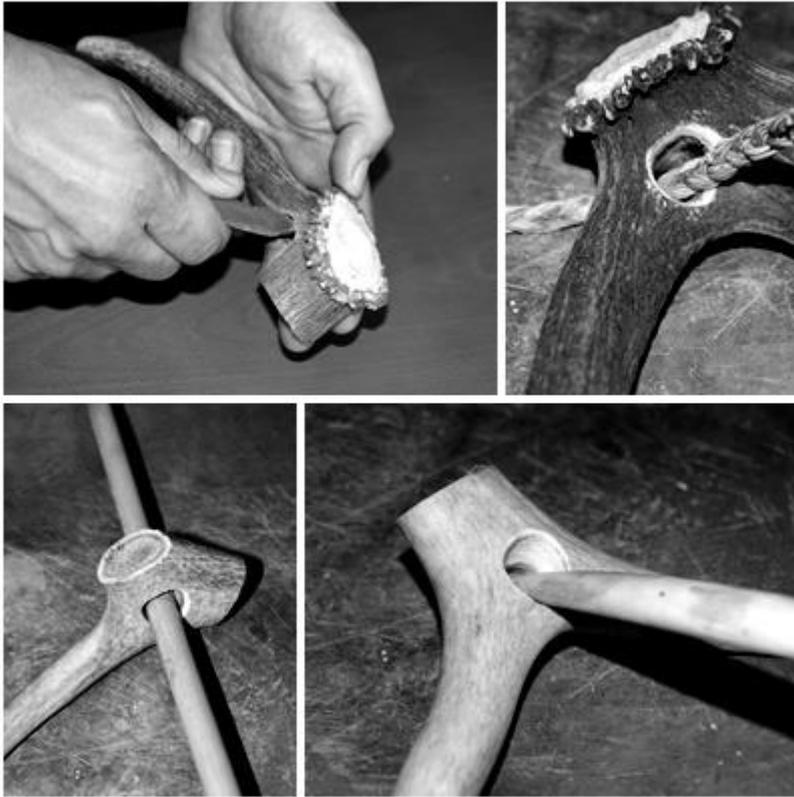


Figura 4.- Imágenes del proceso experimental; realización del orificio utilizando la técnica de rotación manual y pruebas de los distintos materiales. Asta, madera y cuerda. Imagen (Redondo, 2013).

Cuando realizamos la perforación con un taladro tipo arco, el agujero resultante es circular, con las mismas trazas y en el mismo sentido, solo cambia la zona exterior, donde no se acentúa tanto el borde, el cual se encuentra rebajado por igual y presenta un filo más afilado y cortante. El cual debería ser pulido o lijado para eliminar ese filo y poder utilizarlo en las hipótesis sobre el uso o utilización de la cuerda.

A su vez hemos comprobado que la zona 2/6 y 3/7 nos estarían presentado una cierta lateralidad, quedando la zona 2/6 para los diestros (mano derecha el perforador y mano izquierda sujeta la asta) y la 3/7 para los zurdos (mano izquierda el perforador y mano derecha sujeta el asta), hablando siempre de la mano que sujeta la herramienta de perforar, en nuestra experimentación un buril.

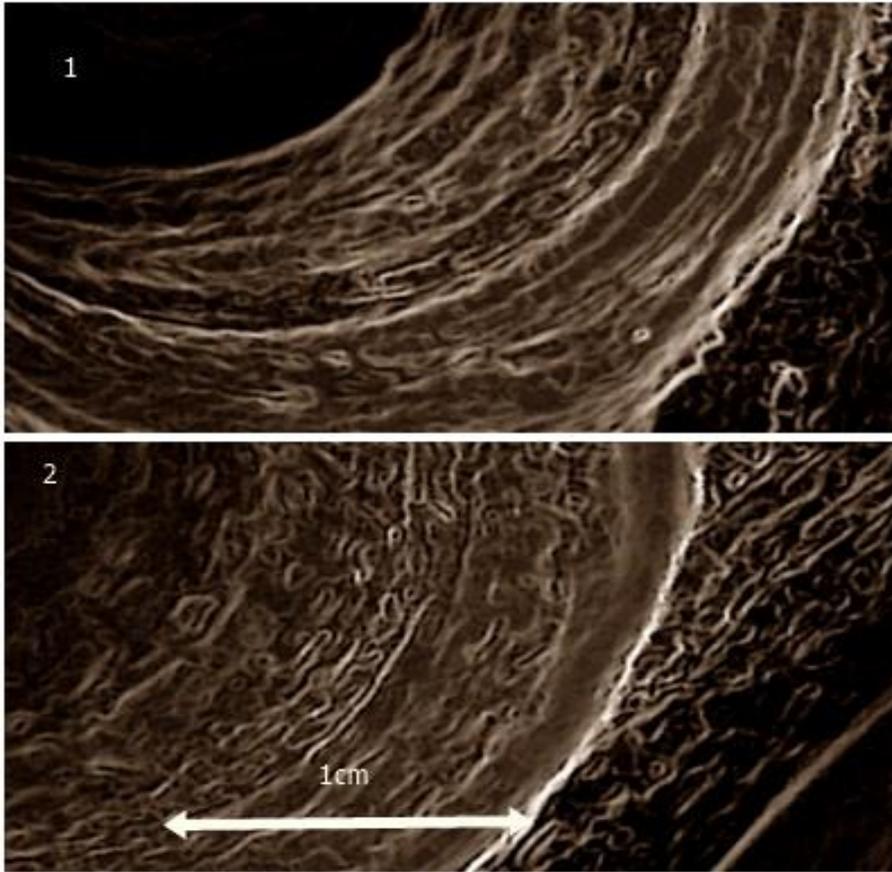


Figura 5.- 1) Imagen que enfatiza los bordes, resultado de la acción de perforar manualmente usada en el bastón experimental nº2, la zona interior presenta acanaladuras y en el borde exterior se acrecienta con un rebajado más acentuado en la zona. 2) Imagen de las trazas resultantes de la acción de perforar en el bastón nº 3, obsérvese el menor desgaste en el borde exterior y las acanaladuras en sentido giratorio interiores, estas trazas se corresponderían con le broutage o mordisqueado, (erosión interna).

APLASTAMIENTO: Este es el desgaste observado con mayor frecuencia en los bastones arqueológicos (16 individuales y 10 con desgaste en combinación). Este desgaste consiste en un aplastamiento de las fibras en la parte interior del orificio y un borde cortante en la parte exterior de la perforación. La observación del sentido del aplastamiento de las fibras permite la identificación de la dirección de la acción en el material trabajado. Se localiza casi exclusivamente en los sectores 6-7, directamente en línea de la perforación.

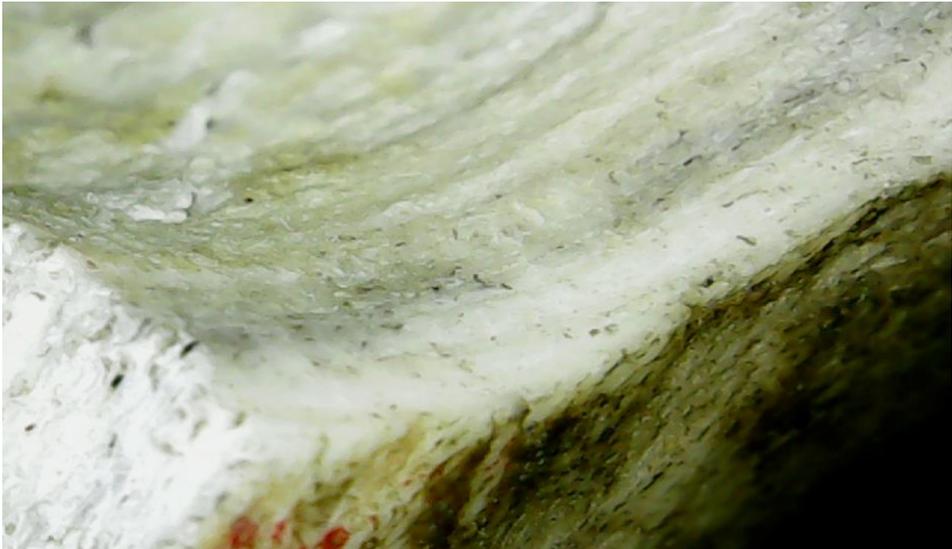


Figura 6.- Imagen del bastón experimental nº3, el cual tiene una perforación casi perfecta debido a la técnica de rotación enmangada o tipo arco. Cortada en sección la perforación, se puede apreciar las diferencias entre la zona interior y la exterior.

A continuación, presentamos en dos cuadros las distintas imágenes de los bastones reproducidos mediante experimentación, donde se muestran los tipos de marcas o huellas producidas. Con los números del 1 al 7 a) las muestras de la acción de la realización de la perforación, con los números del 1 al 7 b) las muestras de las diferentes huellas producidas por la experimentación de las hipótesis en las que el material empleado es la asta, la madera y la cuerda. El bastón nº 1 solo contiene las muestras de la perforación, obsérvense los bastones 4b y 6b donde la materia prima experimental era la madera y se producen unas marcas que podríamos clasificar como micro estrías, el nº 7b presenta leve pulimento por la acción de la cuerda mientras que el nº5b, con la asta, no presenta modificación.

Posteriormente realizaremos la comparación de nuestras muestras con los bastones recuperados en distintos yacimientos.

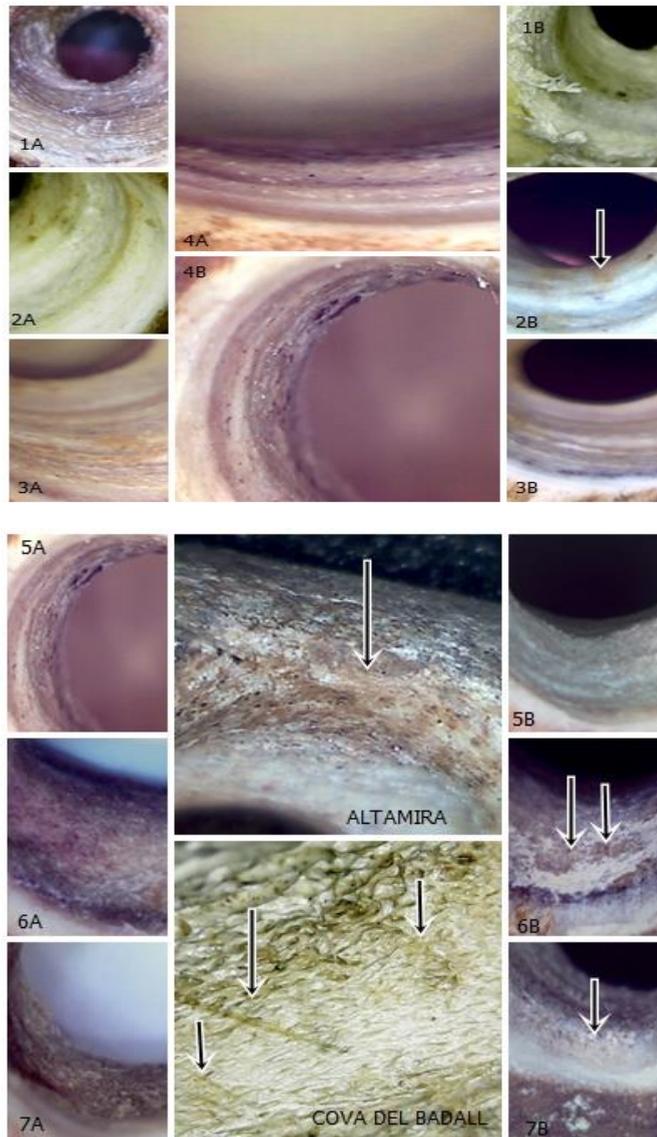


Figura 7. - En dos mosaicos se muestran las imágenes tomadas con el microscopio digital 16X de los bastones experimentales. Números del 1 al 7 con la letra a: estigmas de la perforación. Números del 1 al 7 con la letra b: estigmas de las diferentes pruebas realizadas a partir de las hipótesis planteadas. Con flechas están marcadas las distintas huellas de uso. Bastones arqueológicos con trazas similares de la cueva de Altamira y la cueva del Badall. Redondo (2010-2013).

A continuación, presentamos las imágenes obtenidas de los bastones recuperados en distintos yacimientos.

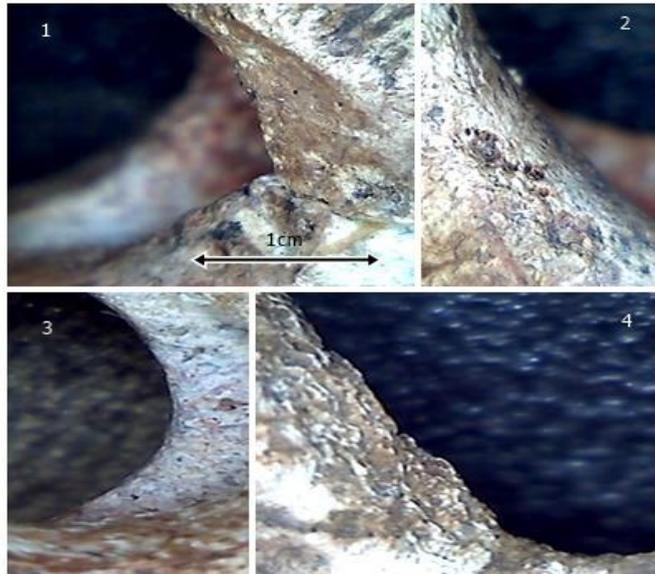


Figura 8. - Imágenes de los bastones arqueológicos: 1-Altamira CE04013, 2-Altamira CE04013, 3-Altamira CE04027, 4- Altamira CE04227, Imágenes tomadas por F.J Redondo, cedidas para su difusión por el Museo de Altamira, Santillana del Mar (Cantabria).

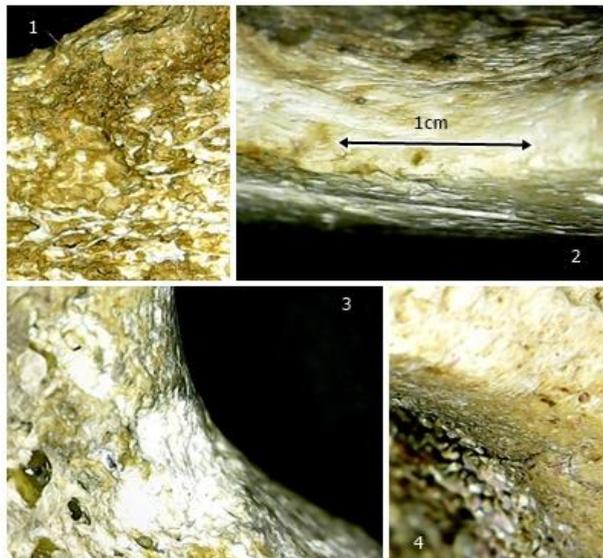


Figura 9.- Imágenes de los bastones perforados arqueológicos: 1-Cualventi, 2-El Pendo DO00034, 3-El Valle (faliforme) DO00093, 4-El Pendo DO00035. Imágenes tomadas por F.J. Redondo, cedidas por el MUPAC, Santander (Cantabria).

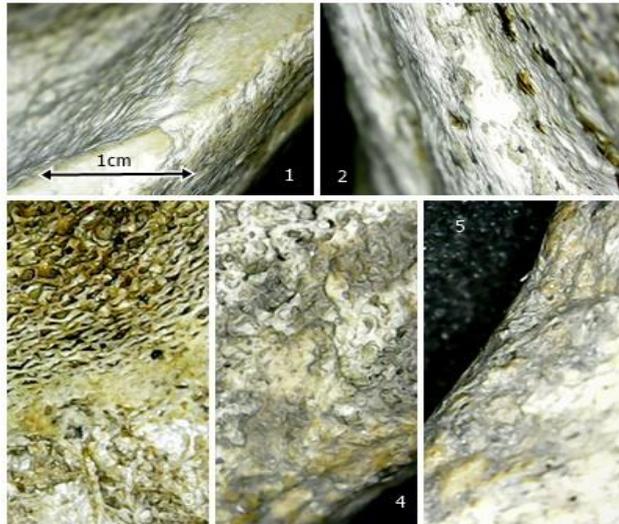


Figura 10.- Imágenes de los bastones arqueológicos: 1-Horno, 2-El Pendo (esquemmatización de cabra) DO00096, 3-El Castillo, 4- Fragmentos del Castillo, 5-Fragmentos del Castillo. Imágenes tomadas por F. J. Redondo, cedidas por el MUPAC, Santander (Cantabria).

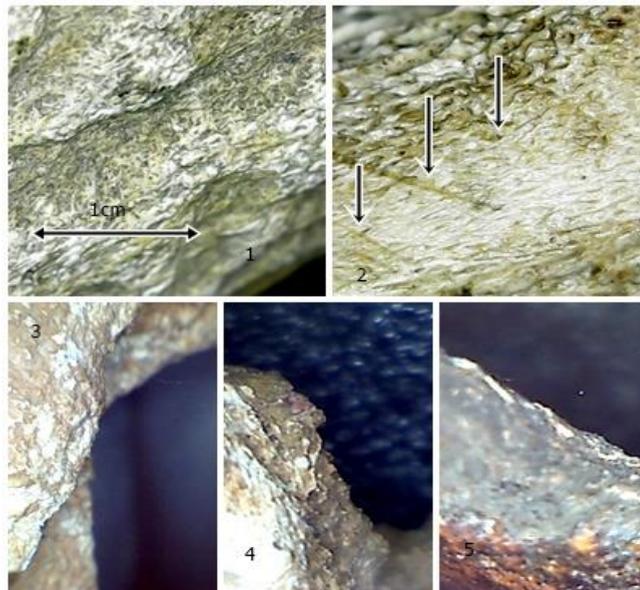


Figura. 11 - Imágenes de los bastones arqueológicos: 1-Fragmento del Pendo, 2-Cova del Badall, 3-Volcan del Faro, 4- Altamira CE04227, 5- Altamira CE11082. Imágenes tomadas por F. J. Redondo y cedidas por el MUPAC, Santander (Cantabria), Museo de Prehistoria de Valencia, Museo de Altamira y el MAGA de Gandía, (Valencia).

3. CONCLUSIONES:

Como ya hemos expuesto anteriormente, los resultados de la experimentación no han dejado unas huellas claras que modifiquen las producidas tras realizar la perforación, tan solo los bastones experimentales números dos y seis presentan el primero un pulido y el segundo microestrías. El número 7 también presenta pulimento en la zona exterior.

Las diferentes materias primas empleadas no han podido desgastar y modificar, ni tan siquiera repitiendo las pruebas por segunda vez, lo suficiente como para alterar las producidas anteriormente. No obstante, las producidas por el uso de la madera acotarían las hipótesis por materia prima empleada, sí se dieran idénticas huellas en los bastones recuperados arqueológicamente.

El trabajo de Lompre (2003), nos ha servido para comparar las huellas que hemos podido observar en nuestro estudio, con las que la autora realizó, si bien, del trabajo experimental solo se corresponden las microestrías y los pulidos. Los aplastamientos y el laminado no han estado presentes en las pruebas experimentales de las hipótesis y hacen referencia a las trazas producidas por la acción de perforar.

El mordisqueado o erosión en mayor medida, se presenta más en los bastones perforados arqueológicos debido al desgaste y el estado en que se encuentran, lo podemos apreciar en todos los bastones analizados, aunque se acentúa más en el bastón perforado de Cualventi, el Pendo o el Castillo debido a su estado, si observamos detenidamente podemos apreciar el sentido giratorio de la acción de perforar.

El aplastamiento en los bastones arqueológicos no es apreciable, la autora expone que es el que más se repite. Nosotros pensamos que esos aplastamientos son el resultado de un rebaje del borde por el tipo de útil empleado al realizar la perforación y como resultado podemos apreciar una forma ovalada del orificio.

En cuanto a las huellas de los bastones arqueológicos estudiados, solo dos han dado resultados óptimos, el bastón de Altamira que presenta microestrías y un aplastamiento y el de la cova del Badall que presenta tres microestrías, las cuales nos han llamado la atención, por el tipo de estrías, más anchas de lo normal y en menor número.

Los bastones que presentan un buen estado de conservación presentan marcas o estigmas debidos a la acción de perforar, (aparte de los estigmas que encontramos en la decoración) no encontrando otras huellas. Estos estigmas los asociamos al mordisqueado y al laminado, pues son marcas que se asocian a la direccionalidad y que son producto del deterioro de las fibras del asta.

Cabe mencionar que, en la mayoría de los casos, la falta de tejido esponjoso (materia gris) e incluso la falta de la perforación o el mal estado de las piezas ha sido fundamental para no poder extraer imágenes claras.

Los resultados de las huellas de los bastones experimentales comparadas con los bastones arqueológicos reflejan que las diferentes trazas y desgastes que se encuentran en la perforación se corresponden con la acción de realizar la perforación. No obstante, ya Rigaud (2001) y posteriormente Lompre (2003) siguiendo el modelo de zonas de desgaste de Glory (1965), no encuentran paralelos en la comparación con los bastones arqueológicos. En nuestra investigación demostramos que las zonas propuestas por Glory en su día, se corresponden a los métodos y técnicas empleados en la realización de la perforación. También muestran desgastes atribuidos al proceso de erosión de las piezas por el paso del tiempo. Similares a *Le Broutage* que menciona Lompre (2003). Hay que tener en cuenta el proceso postdeposicional, donde una cantidad de activos químicos pueden alterar el estado de conservación (meteorización, concreciones, raíces, etc).

En este sentido el análisis traceológico puede estar condicionado y los resultados no ser concluyentes. La utilización del escaneado 3D, la extracción de muestras de laca para el SEM y la fotogrametría, podrían significar un avance en el estudio.

Lamentablemente, como en muchos problemas planteados en la investigación de las sociedades paleolíticas, la información fragmentaria del registro arqueológico nos impide contrastar de forma veraz las hipótesis elaboradas a partir de la cultura material recuperada de los grupos cazadores-recolectores prehistóricos. La validación de estas hipótesis se basa en la mayoría de las ocasiones en la viabilidad de estas y no en una certeza absoluta corroborada por las evidencias materiales. La falta de huellas, trazas o estigmas funcionales susceptibles de ser comparadas podría no mostrar esa viabilidad de los datos aquí presentados.

Con estas conclusiones no estamos definiendo la funcionalidad de los bastones perforados. Quedando patente en esta investigación que los estigmas experimentales no concuerdan con las hipótesis planteadas ni con las trazas de los bastones recuperados arqueológicamente, y, por ende, siguen dejando un vacío a la interpretación de las hipótesis funcionales.

REFERENCIAS

- ADAN, G. E. (1997): *De la caza al útil: La industria ósea del tardiglaciar en Asturias*. Servicio de publicaciones del Principado de Asturias, Oviedo.
- ALLAIN, J. et Al. (1993): *Éléments Récepteurs*. (Fiches Typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Cahier VI). Cedarc, Treignes. Belgique.
- ANDERSON-GERFAUD, P. (1981): *Contribution méthodologique à l'analyse de microtraces d'utilisation sur les outils préhistoriques*. Thèse 3^{ème} Cycle, n° 1607. Bordeaux.
- ASCHER, R. (1961): *Expérimental Archaeology*. American Anthropologist, 63, pp. 793-816.

- AVERBOUH A. (2000): *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications palethnologiques : l'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*, Paris, Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne, 2000, Thèse de Doctorat de l'Université - Préhistoire-Ethnologie-Anthropologie.
- BAENA, J. (1999): *Arqueología Experimental o Experimentación en Arqueología*. Boletín de Arqueología Experimental (BAEX), nº 2.
- BEHERENSMAYER, A. K. (1978): "Thaponomic and ecologic information from bone weathering.", *Paleobiology* 4 (2), pp. 150-162.
- BILLAMBOZ, A. (1979): « *Les vestiges en bois de cervides dans gisements de l'époque Holocène essai d'identification de la ramure et de ses diférentes composantes pour l'étape technologique et l'interprétation palethnographique* ». L'Industrie de l'os Neolitique et de l'âge des Metaux, 1, Paris, pp. 93-129.
- CABRERA, V. (1984): "La industria ósea: Concepto y método", *I Jornadas de Metodología de investigación prehistórica*, Soria 1981, Soria: Ministerio de Cultura (D.G.BB. AA), pp. 157-167.
- DAUWOIS, M. (1977): « *Stigmates d'usure présentes par des outils de silex ayant travelié l'os. Premiers résultats* ». *Deuxie'me Colloque International sur l'Industrie de l'os dans la Prehistoire*, Abbaye de Sénanque 1976, pp. 275-293.
- DELPORTE, U., MONS, L. (1977): *Principes d'une étude des supports osseux de l'art paléolithique mobilier*. *Méthodologie appliquée à l'étude de l'os préhistorique*, Sénanque, pp. 69-76.
- D'ERRICO F. (1993): « *Identification des traces de manipulation, suspension, polissage sur l'art mobilier en os, bois de cervidés, ivoire*, in: *Traces et fonction: les gestes retrouvés* », en *Actes du colloque international de Liège, 8-10 décembre 1990*. Volume 1, Anderson P.C., Beyries S., Otte M. Eds., Liège, Service de Préhistoire - Université, 1993, p. 177-188 (Etudes et Recherches archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL) 50.

- D'ERRICO F., GIACOBINI G. (1984): *L'emploi des répliques en vernis pour l'étude de surface des pseudo instruments en os, in : Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés. II*, Treignes, CEDARC, 1986, pp. 57-68.
- DESRUISSEAU, V. J. P. (1989): *Instrumental prehistórico*, Masson S. A., Barcelona.
- GARCÍA, M. (2005): "El trabajo sobre hueso en el Magdaleniense Superior Final", *Zephyrus, Revista de Prehistoria y Arqueología*, 58, pp. 111-134.
- GLORY, A., (1959) : *Débris de corde paléolithique à la grotte de Lascaux (Dordogne)*, Tome 5pp. 135–139 [Mémoires de la Société Préhistorique Française].
- (1960): *L'énigme des Bâtons Percés*. (Antiquités Nationales et Internationales. Fasciculo 1º, Mai 1960). Sorbone.
 - (1964): « Les Bâtons troués sont-ils des manches à fronde ? », *Bulletin de la Société d'Études et de Recherches Préhistoriques*, 13, pp. 76–83.
 - (1965): « Nouvelle théorie d'utilisation des bâtons troués préhistoriques ». In : *Centenaire de la Préhistoire en Périgord (1864-1964)*, Périgueux. Société historique et archéologique du Périgord. Suppl. Bull. de la Société historique et archéologique du Périgord, pp. 55–62.
- JORDI, M. A. (2001): *Agujeros en huesos de mamíferos ¿perforación, percusión directa, técnica con pieza intermediaria, huellas de dientes?* BAEX N° 4.
- KEELEY, L. H. (1980): *Experimental determination of stone tool uses. A microwear analysis*, The University of Chicago Pres. Chicago.
- LOMPRE, A. (2003): *Une nouvelle approche techno-fonctionnelle*, Préhistoires Méditerranéennes.

- MANOS, L., BOUTIE P. (1996): «Bâtons percés, une interprétation supplémentaire », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 93, 2, pp. 208-210.
- MATHIEU, J. (2002): « Introduction- expérimental archaeology: Réplication Past Objects, Behaviors and Processes ». En J. Mathieu (Ed.) : *Experimental Archaeology. Replicating Past Objects. Behaviors and Processes*. BAR International Series 1035. Oxford, pp. 1-11.
- MENÉNDEZ, R. (1994): “Consideraciones en torno a los llamados “bastones de mando”, *Zéphyrus. Revista de Prehistoria y Arqueología*, XLVII, pp. 333-342.
- MEROC, L. (1950): *Suggestions sur le mode d’emploi des Bâtons perforés du Paleolithique Sup*. En congreso Prehistórico de Francia.
- MORENO, M. (2013): *Arqueozoología. Métodos y Técnicas de Análisis y Estudio en arqueología Prehistórica. De la técnica a la reconstrucción de los grupos humanos*, M. García-Diez y L. Zapata (eds.), Universidad del País Vasco, pp. 345-366.
- MUJICA, J. A. (1990): “La industria ósea durante el Paleolítico Superior: La técnica de aserramiento y extracción de lengüetas”, *Munibe*, 42, pp. 65-73.
- MUÑOZ, F. J. (1994): “Ficha para el análisis tecno-tipológico de la industria ósea”, *Espacio, tiempo y Forma*, Serie I, Prehistoria y arqueología. Año, 7, pp. 63-73.
- NEWCOMER, M. H. (1974): *Expérimentes in Upper Paleolithic bone worck*. En : Deuxième Colloque International de l’industrie de l’os dans la Préhistoire, N.R.S. Paris, pp. 293-301.
- PELTIER, A. (1992) : «Fiche générale : bâtons-percés », en: Camps-Fabre, H. (Ed.), *Fiches typologiques de l’industrie osseuse préhistorique. Cahier 5: bâtons-percés baguettes*. Treignes, CEDARC, 1992a, pp. 7–34 ; 1992b, p. 35–42 ; 1992c, pp. 43–52.

- REDONDO, F. J. (2013): “Reproducción Experimental de la perforación de los bastones perforados paleolíticos”, A. Palomo, R. Pique y Xavier Terradas (ed.) *Experimentacion en arqueologia. Estudio y difusion del pasado*, Serie Monografica del MAC, Girona 2013, pp. 133-139.
- (2017): *Analysis of the perforated batons functional hypothesis. Playing with the time. Experimental archeology and the study of the past*. Rodrigo Alonso, David Canales, Javier Baena (Eds.) Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Madrid. pp. 209-214.
- RIGAUD, A. (2001): «Les bâtons percés: décors énigmatiques et fonction possible», *Gallia préhistoire*, 43, pp. 101-151.
- (2004): «Usures expérimentales sur quatre bâtons percés utilisés comme bloqueurs de câble», *Gallia préhistoire*, 46, pp. 155-169.
- ROTS, V., PIRNAY, L., PRISON, P.H., BAUDOUX, O. (2006): «Blind test shed light on possibilities and limitations for identifying stone tool apprehension and hafting », *Journal of archaeological Science*, 33, pp. 935-952.
- SEMENOV, S. A (1981): *Tecnología prehistórica. Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso*, Akal, Madrid.
- SIDEIRA, I., LEGRAND, A. (2006): *Tracéologie fonctionnelle des matières osseuses : Une méthode. Bulletin de la société Préhistorique française*, 103, 2, pp. 291-304.

SOBRE EL AUTOR

FRANCISCO JOSÉ REDONDO SANZ

Profesor a tiempo completo en la VIU (Universidad internacional de Valencia). Imparte diferentes asignaturas en grados (Humanidades, Historia) y máster (formación profesorado secundaria) de la especialidad de Geografía e Historia. Número Colegiado 16.544. Compagina la docencia con la investigación en educación. Pertenece al grupo de investigación

EducAcción de la VIU y es miembro de la asociación Experimenta. Diferentes publicaciones sobre prehistoria y educación. Ha presentado distintas ponencias en congresos internacionales.