

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

El uso de la madera en el Holoceno: problemáticas y casos



Autor: Agustín Martínez Maza. Grado de Historia, 4º curso.

Tutor: Alfonso Alday Ruiz. Departamento de Prehistoria.

Universidad del País Vasco.

Vitoria-Gasteiz. Facultad de Letras. Junio de 2015.

RESUMEN

La madera es una de las materias primas más versátiles que ofrece la naturaleza y que más se han utilizado a lo largo de la historia. Es fácil de obtener, se encuentra disponible en diversos ambientes, se puede trabajar con facilidad y sus propiedades hacen de ella una materia prima que se puede utilizar para fines muy diversos. Sin embargo, las escasas evidencias arqueológicas de artefactos de madera hacen que se haya dedicado pocos esfuerzos a visibilizar la producción y tecnología de la madera y a comprender su importancia de esta materia en las estrategias socioeconómicas de las sociedades prehistóricas, por más que evidencias indirectas, (agujeros para postes, traceología sobre materiales líticos), revelen su importancia. En este trabajo vamos a intentar arrojar un poco de luz acerca de esta materia, que sin duda acompañó a nuestros antepasados a lo largo de los milenios; pero de la que nos ha quedado poco o nada¹. Para ello, como primer apartado, analizaremos los contextos arqueológicos que favorecen la mejor conservación de la madera. En un segundo apartado abarcaremos las técnicas científicas que se pueden aplicar a los restos hallados, como son la antracología, o la dendrocronología. Por último, nos centraremos en mostrar algunos de los yacimientos donde la madera se ha conservado, relacionando el inventario consignado sobre estos materiales.

No pretendemos realizar un catálogo completo de la documentación prehistórica, pero sí aproximarnos a los ejemplos más representativos, aportando, cuando sea posible, la historia del yacimiento, los objetos encontrados y las cronologías de los mismos.

ABSTRACT

Wood is one of the most versatile and most raw materials have been used throughout history. It is easy to obtain, it is available in many different environments, you can work with easy and its properties make it a commodity that can be used for many different purposes. However, the few archaeological evidence of wooden artifacts make little effort to light the wood technology and understand the importance of this matter in socio-economic strategies of prehistoric societies. In this paper we will try to shed some light

¹ PALOMO, A., PIQUE, R., LOPEZ, O., BOCH, A., CHINCHILLA, J., TARRUS, J. *Análisis de los artefactos de madera del yacimiento neolítico lacustre de la Draga: Aproximación experimental*, in MORGADO, A., BAENA, J., GARCIA, D. (ed.), *La investigación experimental aplicada a la arqueología*, 2011, p. 245.

on this matter, which no doubt I accompany our ancestors over millennia; but which it has left us little or nothing. Our purpose is to explain the different habitats that occur in archeology and elucidate which ones are the most suitable in order for the better preservation of this material. The second section will cover scientific techniques that can be applied to the remains found, such as anthracology, or dendrochronology. Finally, we will focus on explaining some of the sites known for its wood preservation, without trying to make a complete catalogue.

Our intention is to approach the most representative examples, giving, where possible, the history of the site, found objects and its chronologies.

Índice

I. INTRODUCCION	5
II. LA MADERA EN SUS CONTEXTOS ARQUEOLOGICOS	6
II.1 Los elementos orgánicos	6
II.2 Conservación de los Materiales Orgánicos	7
III. ALGUNAS TÉCNICAS Y CIENCIAS PARA ABORDAR EL ESTUDIO DE LOS ARTEFACTOS DE MADERA	10
III. 1.Traceología.....	10
III. 2.Antracología.....	11
III. 3.Palinología	11
III. 4.Dendrocronología.....	11
III. 5.Arqueología Subacuática	12
III. 6. Etnografía.....	13
IV. YACIMIENTOS	14
IV. 1.La Draga	14
IV. 2.La Marmotta	20
IV. 3. Achwiesen.....	24
IV. 4.Somerset levels	26
V. DISCUSION	28
VI. CONCLUSIONES	34
AGRADECIMIENTOS	34
Anexo	35
BIBLIOGRAFÍA	37

I. INTRODUCCION

El estudio de la cultura material es básico en Prehistoria para comprender las dinámicas históricas: su análisis debe realizarse tanto por ella misma como por su relación con el contexto arqueológico que le da sentido y la explica (en qué coordenadas ambientales se desarrolla, en que marco cronológico, en relación a qué funcionalidad...). Sin duda, uno de los principales intereses del arqueólogo reside en el estudio de los artefactos, los procesos seguidos en su fabricación, uso y abandono. Y entre ellos los de naturaleza orgánica pueden revelar muchos aspectos de la actividad humana del pasado².

Para reconstruir las acciones humanas del pasado es fundamental comprender el contexto del hallazgo, sea este un artefacto, una estructura funeraria, una construcción.... El contexto de un objeto consiste, en su nivel inmediato, su situación y su asociación a otros hallazgos. Pero entender el contexto puede suponer en ciertas ocasiones un problema añadido, dado que una serie de procesos postdeposicionales, tanto culturales como naturales, afectan a) al modo en que fueron sepultados los hallazgos; b) a lo que les sucedió tras su enterramiento; c) a como se conservarán. Por ejemplo, en este sentido, respecto a la madera, se ha señalado la importancia de reconocer la razón de los cortes y señales que en ella se reconocen, y que pudieran provenir tanto del roer de ciertos animales como de acciones humanas a través de instrumentos líticos o metálicos³.

Dentro de la cultura material, los hallazgos pueden dividirse básicamente en dos grupos, inorgánicos y orgánicos. Los inorgánicos (piedra, arcilla o metales) son más habituales que los orgánicos (madera, huesos o tejidos). No es, por tanto, sorprendente que constituyan la evidencia más importante sobre las actividades humanas de la prehistoria, y que sobre ellos se hayan centrado el interés de los arqueólogos. Pero los artefactos de madera y hueso (que tienen menos posibilidades de perdurar) han podido tener similar importancia para las comunidades prehistórica que los inorgánicos⁴.

En mi trabajo me propongo hacer un catálogo de objetos de madera del Holoceno. No se trata de un inventario exhaustivo, que superaría los objetivos del TFG, sino mostrar la

² BAHN, P., RENFREW, C. *Arqueología: Teorías, Métodos y Práctica*, Madrid, Akal, 1998, p. 43.

³ BAHN y RENFREW, *op cit*, 45.

⁴ UZQUIANO, P. *Antracología y métodos: Implicaciones en la economía prehistórica, etnoarqueología y paleoecología*, in *Trabajos de prehistoria*, nº1, 1997, p. 146.

variabilidad conocida a través de unos cuantos ejemplos. En este sentido describiré unos casos específicos para, a continuación, relacionar algunos otros elementos similares.

Por otra parte me remito al Holoceno para ajustarme al tamaño del trabajo, y por ser este el momento en el que el número de objetos de madera se incrementan.

II. LA MADERA EN SUS CONTEXTOS ARQUEOLOGICOS

II.1 Los elementos orgánicos

La supervivencia de los materiales orgánicos, como el hueso la madera o las fibras vegetales, depende en gran medida, del sedimento o suelo en el que se depositaron y de factores medioambientales. Dependiendo de la composición de los suelos los efectos sobre los materiales orgánicos pueden ser muy diversos. Por ejemplo, los suelos ácidos destruyen los huesos y la madera en poco tiempo, aunque puedan dejar señales de su presencia a la manera de decoloraciones. En contra, la presencia del cobre puede favorecer su conservación al evitar la actividad de microorganismos, así las minas de cobre prehistóricas de Europa central y suroriental conservan numerosos restos de vigas y palos⁵. Por otra parte, el clima tropical es muy destructivo con los materiales orgánicos, debido a la combinación temperaturas cálidas, alto grado de humedad, erosión, vegetación y actividad de insectos. Tampoco el clima templado beneficia la conservación de los materiales orgánicos: sus temperaturas variables y las precipitaciones oscilantes se combinan para acelerar el proceso de descomposición. En ocasiones, catástrofes naturales, como corrimientos de lodo o erupciones volcánicas, protegen a los restos orgánicos.

Por tanto dejando aparte circunstancias especiales, la supervivencia de los materiales orgánicos se limita normalmente a entornos áridos, helados o anegados⁶.

⁵ SUTCLIFFE, A. J. *On the Track of Ice Age*, British Museum, London, 1985.

⁶ BAHN, P., RENFREW, C. *op cit*, p.57.

II.2 Conservación de los Materiales Orgánicos

Los entornos secos.

En los entornos secos la aridez evita la descomposición orgánica, en gran medida por la ausencia de microorganismos destructivos. Este fenómeno ha sido comprobado en Egipto: gran parte del Valle del Nilo tiene una atmósfera tan seca que los cuerpos del periodo predinástico, antes del 3000 AC, han sobrevivido intactos, con piel, pelo y uñas, sin ningún tipo de momificación o sarcófago⁷. Otros yacimientos ubicados en medioambientes similares también contienen restos orgánicos: Danger Cave, Utah, del 9000 A.C. en adelante, proporcionó flechas de madera, cuerdas para trampas o mangos de cuchillos⁸.

Entornos fríos.

La refrigeración natural puede contener los procesos de descomposición durante miles de años. Son muy conocidos los hallazgos de mamuts congelados encontrados en el permafrost de Siberia, a menudo con carne, pelo y contenido en sus estómagos. Posiblemente cayeron al interior de grietas y fueron sepultadas por sedimentos que actuaron de gran congelador: son muy llamativos los casos de Beresovka y Berelekh, éste con más de 140 mamuts. También en este sentido de conservación en medios fríos, es muy conocida la llamada Dama del Hielo, procedente de la meseta Ukok en Siberia, datada en torno al 500 A.C.⁹. También existen ejemplos anteriores en el tiempo como el de Otzi, encontrado en un paso de montaña de los Alpes, en la frontera entre Italia y Austria y del que se conoce que murió vestido con una capa de hierba, una túnica y un gorro de piel de oso y unos zapatos con hierba a la manera de aislante¹⁰.

⁷ COCKBURN, T. A. COCKBURN, E. (eds.), *Mummies Disease, and Ancient Cultures*, Cambridge University Press, Cambridge, 1980.

⁸ JENNINGS, J. D. *Danger Cave*, Society for American Archaeology Memoir, nº 14, 1957.

⁹ BAHN, P., RENFREW, C. *op cit*, p.60

¹⁰ NERLICH, A. G., PESCHEL, O., EGARTER-VIGL, E. *New evidence for Otzi's final trauma*. Intensive Care Med, 2009.



Porcentajes de supervivencia de materiales en áreas húmedas y zonas de sequedad normal¹¹.

Entornos anegados.

Los yacimientos excavados en zonas como lagos, marismas, ciénagas, pantanos y turberas, sellan la entrada de aire favoreciendo conservación de los materiales orgánicos. Uno de los pioneros de la arqueología en pantanos John Coles, estimó que el 75-95% de los hallazgos en un yacimiento húmedo son orgánicos¹². Por esta razón, los arqueólogos prestan cada vez más atención a las actividades humanas del pasado en entornos húmedos. Una de las mayores contribuciones de la arqueología en medios lacustres y pantanosos se debe a los numerosos hallazgos de madera que han permitido el estudio de los anillos y su crecimiento anual de los árboles, favoreciendo el desarrollo de la dendrocronología y la calibración del c14.

¹¹ BAHN, P, RENFREW, C. *op cit*, p.60.

¹² COLES, B., COLES, j. *The Archeology of Wetlands*, Edinburgh university press, Edinburgh, 1984.

Para lograr una buena conservación de estos restos deben tomarse medidas que impidan su deterioro: mantenerlos en humedad o congelarlos antes de su consolidación. Este tipo de medidas explica el enorme costo de la arqueología subacuática, pero sólo mediante una excavación cuidadosa y buenas prácticas de conservación comprenderemos la importancia que tuvo la madera en la prehistoria.

EJEMPLO DE LUGARES APTOS PARA EL HALLAZGO DE OBJETOS DE MADERA: Los palafitos alpinos.

El yacimiento de Sutz-Lattrigen, que forma parte del proyecto palafitos prehistóricos alrededor de los Alpes y que es patrimonio mundial de la UNESCO, se encuentra en el cantón de Berna, distrito administrativo de Biel/Bienne. Los palafitos del lago de Bielersee fueron reconocidos por primera vez en la década de 1870, cuando el nivel del lago se redujo artificialmente dos metros, debido al comienzo de un proyecto que buscaba regular el caudal de los ríos y los lagos de la región del Jura. Esto permitió que los yacimientos ocultos bajo el agua quedaran al descubierto.

Los yacimientos del Lago Bielersee cuentan con 35 zonas arqueológicas que van del Neolítico a la Edad del Bronce, 4300-800 A.C. Las excavaciones de Sutz-Lattrigen comenzaron en 1988. Un total de más de 43.000 m² fue sistemáticamente documentado y estudios dendrocronológicos se realizaron a partir de más de 25.000 pilotes de madera. Esto ha permitido la identificación de más de una veintena de aldeas neolíticas, que guardan en su interior una interminable lista de objetos (herramientas, armas, medios de transporte) y estructuras de madera (trampas para pesca, casas, empalizadas de defensa). (HAFNER. A 2011)



Recreación poblado Sutz-Lattrigen

III. ALGUNAS TÉCNICAS Y CIENCIAS PARA ABORDAR EL ESTUDIO DE LOS ARTEFACTOS DE MADERA

A la hora de tratar las materia inorgánicas y más concretamente la madera, que es nuestro tema de estudio, los arqueólogos se apoyan en una serie de ciencias auxiliares.

III. 1.Traceología

La traceología es una disciplina analítica basada en el estudio de las huellas que se generan sobre los instrumentos debido a su utilización. La información obtenida nos aporta un diagnóstico de uso: las zonas activas del útil, el tipo de acción (cortar, raspar, perforar...), la materia trabajada (hueso, asta, madera...) y el tiempo de efectividad del instrumento. El estudio de la funcionalidad está considerado como un elemento necesario para una mejor comprensión del pasado, habiendo recibido un fuerte impulso desde sus inicios en los años setenta del siglo XX a hoy¹³.

Son numerosos los análisis traceológicos aplicados a ámbitos cronológicos y geográficos variados, pero generalmente abordan la cuestión para con los objetos líticos, en menor medida para los óseos, siendo escasa la bibliografía respecto a los objetos de madera¹⁴.

Sin embargo es muy revelador que la mayor parte de los estudios traceológicos sobre sílex indican la frecuencia del trabajo sobre madera. Es decir, puede tomarse como evidencia indirecta de la importancia del trabajo sobre este material. Al respecto recordemos que la unidad industrial *Mesolítico de muescas y denticulados*, característica de la Península Ibérica, ha relacionado la configuración de muchos de sus útiles al trabajo de la madera¹⁵.

¹³ MARTÍN LERMA, I. *Análisis Microscópicos de la industria lítica: La traceología*, in *Panta Rei III*. 2ª época, 2008, p. 15.

¹⁴ PALOMO, A., R. PIQUE, O. LOPEZ, A. BOSCH, J. CHINCHILLA, and J. TARRÚS, *op cit*, pp. 245-254.

¹⁵ ALDAY, A. (ed.), *El mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el litoral mediterráneo peninsular*. Memoria de Yacimientos Alaveses, 11. Diputación Foral de Álava.; MAZO, C. 2006., MAZO, C. *Análisis de huellas de uso de la serie lítica retocada del nivel IV de Mendandia*, in

III. 2. Antracología

La antracología es la disciplina que estudia los carbones resultantes de una combustión incompleta de maderas de árboles y arbustos, tratando de identificar: la especie que se ha quemado, voluntaria o involuntariamente como es el caso de elementos constructivos o artefactos incendiados; la parte del árbol o arbusto usado; el estado del material previa a su quema.

La madera presente en los yacimientos puede agruparse en dos categorías: el usado como combustible y el empleado para la elaboración de artefactos o estructuras. Además la antracología ensaya la reconstrucción del paisaje vegetal¹⁶.

III. 3. Palinología

La palinología es una disciplina de la botánica dedicada al estudio del polen y las esporas. Ésta ciencia permite la identificación del paisaje circundante a un yacimiento¹⁷. La utilización de determinadas especies arbóreas para la creación de objetos y sus contraste con la información palinológica sugiere criterios de selección por parte del hombre obedeciendo tanto a causas físicas (adecuación de la madera) como socioeconómicas (duración de ocupación del hábitat, funcionalidad).

III. 4. Dendrocronología

La dendrocronología, es la ciencia que analiza el crecimiento radial de las especies leñosas determinadas por las estaciones del año¹⁸, de tal manera que a su crecimiento se le puede asignar un año específico del calendario.

ALDAY, A. (Ed.), *El Legado Arqueológico de Mendandia: Los Modos de Vida de Los Últimos Cazadores En La Prehistoria de Treviño*. Junta de Castilla y León, Monografías, 15, pp. 293–327.

¹⁶ UZQUIANO, P. *Antracología y métodos: Implicaciones en la economía prehistórica, etnoarqueología y paleoecología*, in *Trabajos de prehistoria*, nº1, 1997, p. 146.

¹⁷ LOPEZ SAEZ, J.A., LOPEZ GARCIA; J.A. BURJACHS, F.López Sáez, J.A., López García, P. y Burjachs, F. *Arqueopalinología: síntesis crítica*, 2003, 12, p. 5-35.

¹⁸ COOK, E.R., KAIRIUKSTIS, L.A., *Methods of dendrochronology. Applications in the environmental sciences*. Kluwer Academic Publishers, Dordrech, 1990.

Su utilidad fundamental para nuestro caso es que permite la fechación directa del elemento de madera, lo que, como veremos, es usual en varios de los yacimientos de nuestro catálogo. También puede, en ocasiones especiales, evaluarse la estación anual en la que el objeto fue manipulado, lo que tienen consecuencias de cara a la interpretación del yacimiento.

III. 5.Arqueología Subacuática

La arqueología subacuática se dedica al estudio de los yacimientos, los objetos, las estructuras y los paisajes que se encuentran bajo el agua. Esta disciplina no se generalizó hasta la creación por J.Y. Cousteau del regulador moderno para poder respirar bajo el agua¹⁹.

Los yacimientos arqueológicos subacuáticos son una valiosa fuente de información, puesto que gracias a la falta de oxígeno suelen conservar material que desaparece en los yacimientos situados en tierra firme, como son los orgánicos: una buena parte del material que consignaremos han sido rescatado usando las técnicas específicas de esta modalidad de arqueología. Además, por las particularidades de los contextos, ha fomentado la búsqueda de técnicas que permiten la conservación (desalinización, liofilizado) y el estudio de los materiales orgánicos.

¹⁹ CANO, R. (trad.), RIPOLL, G. (eds.), *op cit*, p. 41.

III. 6. Etnografía

La etnografía reconoce y estudia las tradiciones, roles, valores y normas del ambiente que rigen a una comunidad y que generan regularidades que pueden explicar la conducta individual y de grupo²⁰. Para sus fines el estudio de la cultura material es fundamental y en este sentido sus averiguaciones, por ejemplo sobre el uso de la madera para fabricar aperos de labranza, lanzas, anzuelos, es de gran relevancia para los prehistoriadores.

Los Danis de Irian de java

Paul Petrequin estudio en 1990 los arcos de caza y guerra de los Danis de Irian. Observó que en general los arcos estaban realizados con madera de palmera y median entre 1.90 y 2.00 m. Las flechas pesaban entre 35 y 71 g. sin que existiera una correlación entre el peso y la longitud.

Los Danis viven en el límite de las montañas más bajas, escasamente pobladas, con un suelo poco productivo, donde se practica todos los días la caza y donde la guerra casi ha desaparecido. Entre las 404 flechas estudiadas, pertenecientes a 23 hombres, Petrequin distingue 16 tipos morfológicos, de los cuales siete eran raros. Cuando no se usan las flechas solían ser agrupadas y atadas en manojos de 13 y suele existir distinción entre las flechas de caza y las de guerra.

Este tipo de estudios pueden resultar muy útiles para comprender mejor la actividad de nuestros antepasados. Es por ello que a través de este tipo de ciencias, y junto a la actividad experimental, el equipo de investigadores de la Draga pueda desentrañar los misterios que ocultan los arcos encontrados. (KNECHT, 1997)



Como señalamos en el encarte de los Danis de Irian de Java, la etnografía nos indica la variabilidad de objetos en madera que aun hoy utiliza las actuales “sociedades primitivas”.

²⁰ MARTINEZ MIGUELEZ, *El Método Etnográfico de Investigación*, 2005.

IV. YACIMIENTOS



IV. 1. La Draga

El yacimiento de La Draga se ubica junto al lago de Banyoles, en la provincia de Girona. El complejo arqueológico fue descubierto en 1990 y desde 1991 hasta la actualidad ha habido intervenciones arqueológicas. En su excavación colaboran el Museu Arqueològic Comarcal de Banyoles (MACB) y el Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya (CASC). La Draga cuenta con tres sectores excavados en los que se han registrado 7 niveles estratigráficos. En los tres sectores se tuvo que aplicar una metodología de trabajo diferente, en todos los casos innovadora con respecto a lo que hasta entonces se había utilizado en otros yacimientos terrestres con problemas de freático o subacuáticos en aguas interiores de poca profundidad. En los sectores A y B, dentro de la zona terrestre, se utilizó un sistema de extracción de agua, tipo "Well-Point", que mantenía el nivel freático por debajo del arqueológico y permitía excavar sin demasiadas dificultades. En el sector C, subacuático, el CASC ha empleado un sistema de compresores para dar aire a los submarinistas.

Se trata de un poblado al aire libre del Neolítico antiguo cardial, dentro de la tradición de las cerámicas impresas de la costa occidental del Mediterráneo, que estuvo poblado

durante 40 años aproximadamente. Su situación en un ambiente húmedo ha permitido que sea un yacimiento muy rico en hallazgos: restos de alimentación, óseos (fauna e instrumentos) líticos (tallados y pulimentados), cerámicos, piezas de adorno personal, molinos y útiles y mangos de madera y recipientes de cestería.

Se trata de un poblado al aire libre del Neolítico antiguo cardial, dentro de la tradición de las cerámicas impresas de la costa occidental del Mediterráneo, que estuvo poblado durante 40 años aproximadamente. Su situación en un ambiente húmedo ha permitido que sea un yacimiento muy rico en hallazgos: restos de alimentación, óseos (fauna e instrumentos) líticos (tallados y pulimentados), cerámicos, piezas de adorno personal, molinos y útiles y mangos de madera y recipientes de cestería²¹. A estos utensilios hay que añadir la conservación de postes de construcción.

Entre los más de cincuenta objetos de madera, enteros o rotos, destaca la presencia de cinco hoces, una de las cuales conserva la lámina de sílex incrustada, cinco mangos de azuela, una herramienta cortante, palos cavadores de formas y medidas variadas, un mango de cuchillo, un gran arco, varios flechas, un palo batidor, cuatro objetos en forma de yugo, dos cuencos con asa, un cucharón, dos espátulas, agujas ahusadas, cuñas y diversos fragmentos de mangos, pulidos o facetados. Señalamos también el hallazgo de abundantes restos de cuerdas, un rollo de lianas y fragmentos de cestos²².

Vamos a detallar algunas de las piezas de madera que componen el registro. En 1995 fue encontrado un útil cortante, el primero de madera: con forma de guadaña, está hecho sobre madera de roble, posee una zona cortante rectangular y un mango en forma de L, de sección cilíndrica, que termina en un pomo subsférico. Sus dimensiones son: 29 cm de largo, por 14,5 de ancho y 2 de espesor máximo. En la zona activa se ven claras señales de uso, y no hay indicios de que hubiera podido llevar una lámina de sílex incrustada en algún lugar. Su función debía ser similar a la de una guadaña especializada en el corte de tallos de plantas acuáticas. Es un caso singular para Europa²³.

²¹ PALACIO, 2003, 419.

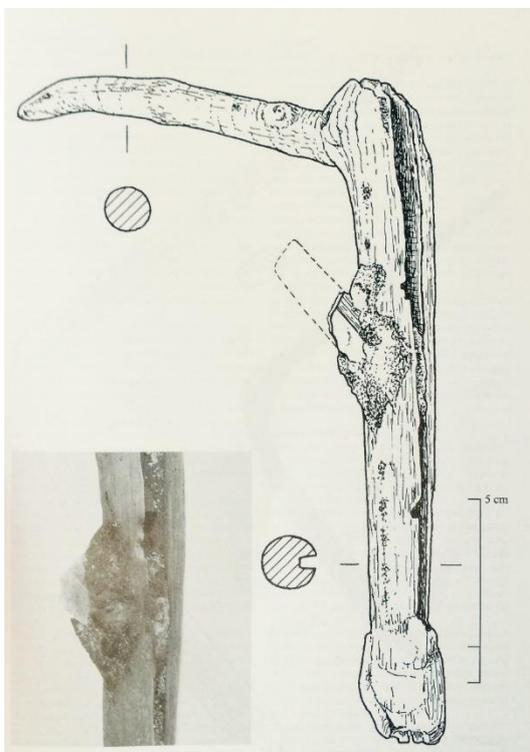
²² CHINCHILLA, J., TARRUS, J., BOSCH, A. (coords.) *El poblado lacustre neolítico de la Draga: Excavacions de 1990 a 1998*, Girona, Museu d' Arqueologia de Catalunya, 2000, p. 218.

²³ CHINCHILLA, J., TARRUS, J., BOSCH T, A. (coords.) *op cit*, p. 21.



La hoz y la guadaña

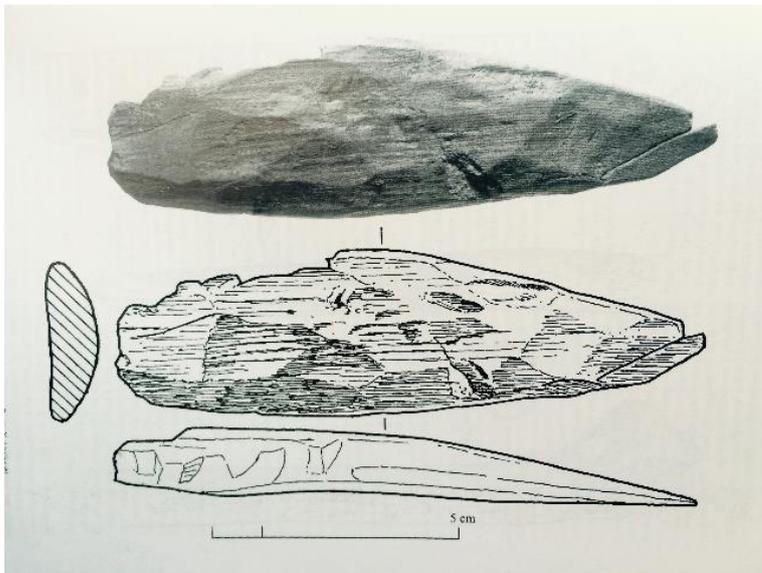
Otra guadaña no completa al faltarle el final del mango, se encontró en 1998 en el sector terrestre. Es una herramienta compleja en madera de enebro, con mango de inicial sección cilíndrica pero que acaba siendo rectangular. En el reverso del mango hay una que debía servir para empotrar en ella dientes de sílex. Las dimensiones de la hoz son en el mango de 15 cm de largo, un diámetro de 1,6 Y en su rama perpendicular de 15,5 cm de largo, 1,9 cm de ancho y 1 cm de grosor. Parece fabricado de una sola pieza aprovechando la forma natural del soporte. Las superficies del instrumento fueron perfectamente alisadas y regularizadas con alguna herramienta de sílex hasta conseguir transformar una rama cilíndrica en una varilla de sección rectangular. Su función se relaciona con la siega de cereales. Se ha citado algún caso similar en E-golzwil II (Lucerna, Suiza), yacimiento del neolítico medio Cortaillod²⁴.



Guadaña

²⁴ CHINCHILLA, J., TARRUS, J., BOSCH T, A. (coords.) *op cit*, p. 230.

Describimos ahora una punta de madera, que pudo ser utilizada como aguja o proyectil, encontrada en 1998 en el sector terrestre. Sobre madera de boj, está rota por su extremo distal, y carbonizada a causa de un incendio que la afectó. De forma algo curvada, con punta afilada y acabado proximal en bisel: mide 12 cm de longitud, 3,5 de anchura y 6 de espesor. Parece fabricada en una sola pieza, recortada con un buril de sílex. No se conocen herramientas parecidas entre los yacimientos lacustres de Europa²⁵.

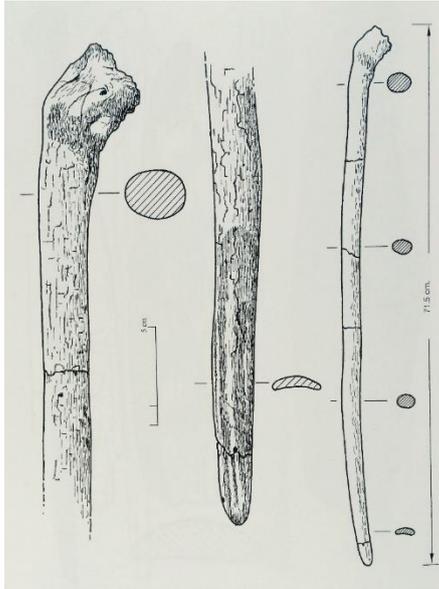


Punta de madera

En 1997 se encontró un bastón con punta en el sector subacuático, a unos 6 m del borde actual del Lago. Es una herramienta simple en madera de madroño a la manera de palo rectilíneo de sección cilíndrica, con una punta rebajada en bisel simple y un pomo en el extremo proximal, aprovechando un nudo natural de la rama. Mide 71,5 cm de longitud por 3 de diámetro medio. Fue fabricado de una sola pieza, recortando y perfilado con sílex. Su superficie se presenta alisada, con señales de carbonización sobre todo en su extremo proximal: la punta parece haber sido endurecida al fuego. Su función se puede relacionar con los palos cavadores, del neolítico lacustre medio y final de la cordillera alpina, aunque también puede tratarse de un útil multifunción²⁶.

²⁵ CHINCHILLA, J., TARRUS, J., BOSCH T, A. (coords.) *op cit*, p. 230.

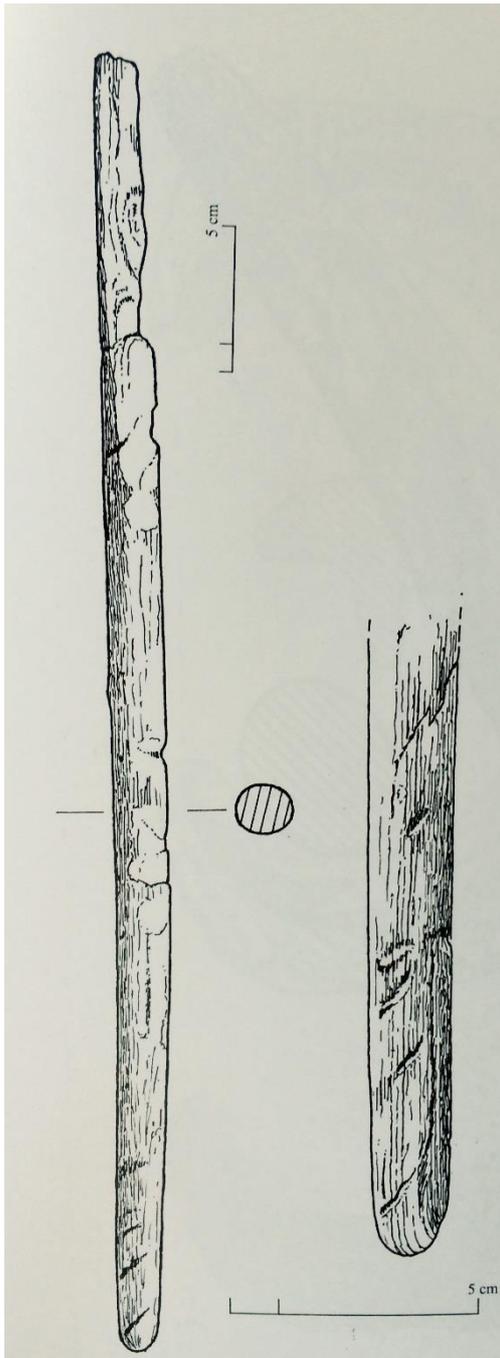
²⁶ CHINCHILLA, J., TARRUS, J., BOSCH T, A. (coords.) *op cit*, p. 233.



Para concluir con la descripción de los artefactos hallados en la draga vamos a hablar de tres arcos, empezando por uno que pudo haber servido como juguete de un niño. El posible arco de juguete fue hallado en 1995, el sector C subacuático, se recuperó un fragmento de bastón, bien pulido, con varias ranuras en un extremo. Podía tratarse de la mitad de un arco, pero la madera empleada, laurel, no concordaba con el resto de arcos neolíticos centroeuropeos fabricados sobre tejo. Por ello en 1996 se publicó como si fuera un bastón roto. Sin embargo, la aparición de fragmentos de puntas y de tallos de flechas durante la campaña de 1998, tanto en el sector subacuático C como en el sector B terrestre, volvió a plantear que fuese el fragmento de un arco infantil, con todas las prevenciones que el caso merece. Se trata, pues, de un palo desgajado por su parte media (sigla D / 95, FJ-92/1). Su extremo proximal está redondeado y se ve una ranura bien formada, seguida de 4 pliegues menos profundos, que pueden haber sido causados por el impacto repetido de una cuerda. El fragmento del posible arco mide 52,4 cm, pero su longitud original debía de estar entre los 1,10 y 1,20 m²⁷. Fue fabricado de una sola pieza sobre una pértiga de laurel recortada con alguna herramienta de sílex hasta que quedó perfectamente pulida. Su función, si se trata realmente de un arco, es bastante clara, y se debería poner en relación a los fragmentos de tallos y de puntas de flecha encontradas en el mismo yacimiento. De todos modos, por las dimensiones que se deducen podría tratarse, en realidad, de un arco de juguete para los niños, como el conocido en el cantón de Friburgo (Ramsey 1992)²⁸.

²⁷ CHINCHILLA, J., TARRUS, J., BOSCH T, A. (coords.) *op cit*, p. 247.

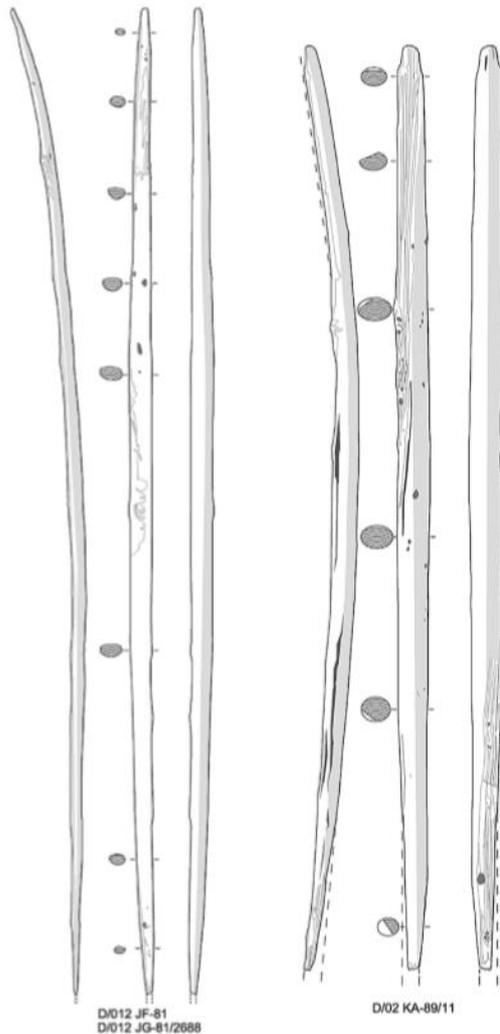
²⁸ RAMSEYER, D. *Cites lacustres. Le neolithique dans le canton de friebourg*, teignes, Bélgica, 1992.



Posible arco de niño

El segundo de los arcos (D / 02 KA-89/11) corresponde a un fragmento de 1,05 m de longitud, con una anchura máxima de 34 mm y un espesor máximo de 22 mm. El arco se hace más delgado hacia los extremos para llegar a una anchura de 27 mm en uno de ellos, el otro extremo está fracturado. Tiene una sección biconvexa. El arco se hizo con madera de tejo, de un segmento de tronco o rama seccionada longitudinalmente. El arco tiene dos fracturas, una en cada extremo, y parece haber sido reutilizado posteriormente para otra utilidad.

El último de los arcos (D / 12 JF / JG-81) fue recuperado durante la campaña de 2012, siendo el único que está completo. Tiene una longitud de 1 m, una anchura máxima de 25 mm en la zona medial y un espesor de 15 mm. También está hecho de madera de tejo. Sus superficies, la dorsal y ventral, están muy degradadas por el contacto con el sedimento orgánico del nivel arqueológico. Ambos extremos son puntiagudos y no se realizó ninguna modificación adicional para fijar la cuerda del arco.



IV. 2.La Marmotta

El yacimiento de la Marmotta se ubica en la localidad Anguillara Sabazia, región del Lacio, junto al lago de Bracciano. Descubierto en 1989 ha habido intervenciones arqueológicas hasta nuestros días dirigidas por M.A. Fugazzola, excavando 20 sectores

con dos niveles estratigráficos. El asentamiento estuvo en vigor al menos cuatro siglos antes de ser abandonado hacia aproximadamente el 5230. A.C.

La Marmotta es uno de los yacimientos neolíticos que conserva mas objetos de madera para esa la época. En 1989 mientras el equipo se preparaba para explorar lo que iba a ser un poblado de la Edad del hierro, toparon con el establecimiento neolítico. Entre los hallazgos más sorprendentes puede destacarse una importante colección de materiales de construcción en madera (unos 3.000), que han posibilitado realizar un estudio dendrocronológico muy completo²⁹. También se han encontrado maquetas de embarcaciones realizadas en arcilla, algo inédito en el *Neolítico*, y dos canoas realizadas en roble cuya conservación es excepcional.

Fue al final de la campaña de 1993 cuando un buceador extrayendo el lodo de lo que parecía el palo de una tejavana encontró, la popa de la canoa. Lo que surgió del barro, después de varios meses de cuidadosa aspiración fue una embarcación de unos 10,43 m de largo, 1,08 de ancho en la popa y 1,15 m en la proa, realizada en un solo tronco de roble con el suelo áspero y ondulado, pudiéndose ver las marcas dejadas por las hachas y azuelas. Gracias a la datación de un palo (n.P765) adosado a la embarcación se obtuvo una fecha de *circa* 5450 cal A.C³⁰. Esta datación coincide con otros datos obtenidos del nivel estratigráfico I, que sería el inmediato al abandono del lugar.

Dos años después, se descubrió lo que era la parte alta de la popa de una nueva embarcación, marmota 2. Perteneciente al nivel I del sector 17, pudo ser datada por el método dendrocronológico, obteniendo una fecha absoluta de 5384 A.C³¹.

²⁹ FUGAZZOLA, M. A., TINAZZI, O. *Dati di cronología da un villaggio del neolítico antico. Le indagini dendrocronologiche condotte sui legni de la Marmotta*, Bari, Edipuglia, 2001.p. 1

³⁰ FUGAZZOLA, M.A. *La piroga neolítica del lago di Bracciano: La Marmotta 1*. In *Bulletino di paleontologia Italiana*, 1995, 86, p. 236.

³¹ FUGAZZOLA, A., MAURO, N. *La seconda imbarcazione monossile del villaggio neolitico de La Marmotta*, p. 126.

La seconda imbarcazione monossile del villaggio neolitico de La Marmotta

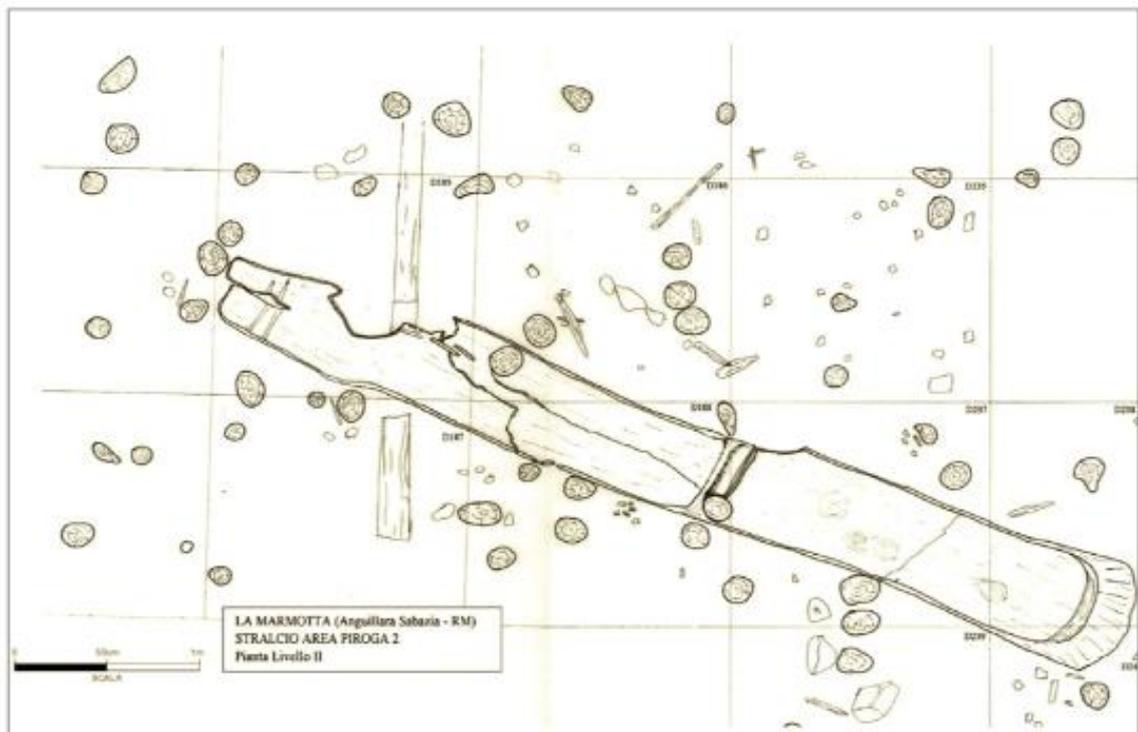


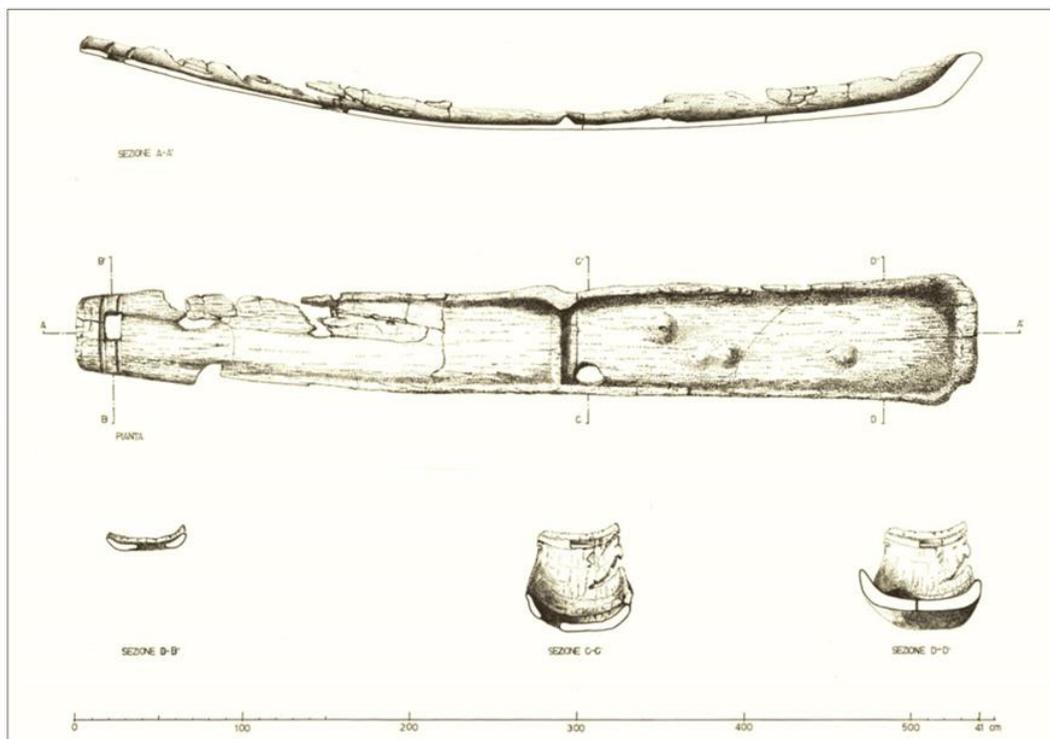
Fig. 1 – Stralcio del livello II.

Situación estratigráfica de la canoa 2



Piragua 2 tras su restauración

También, fue tallada en un solo tronco de roble; con una longitud de unos 5 metros de largo y 0,4 de ancho en la popa y en la proa. La popa es recta, con las esquinas redondeadas, posiblemente debido al efecto del agua. Con estas dimensiones, es lógico pensar que esta canoa fue utilizada en el lago y el río para la pesca, la caza de aves acuáticas, para la recogida de material vegetal o quizás el transporte de animales pequeños o unas pocas personas.



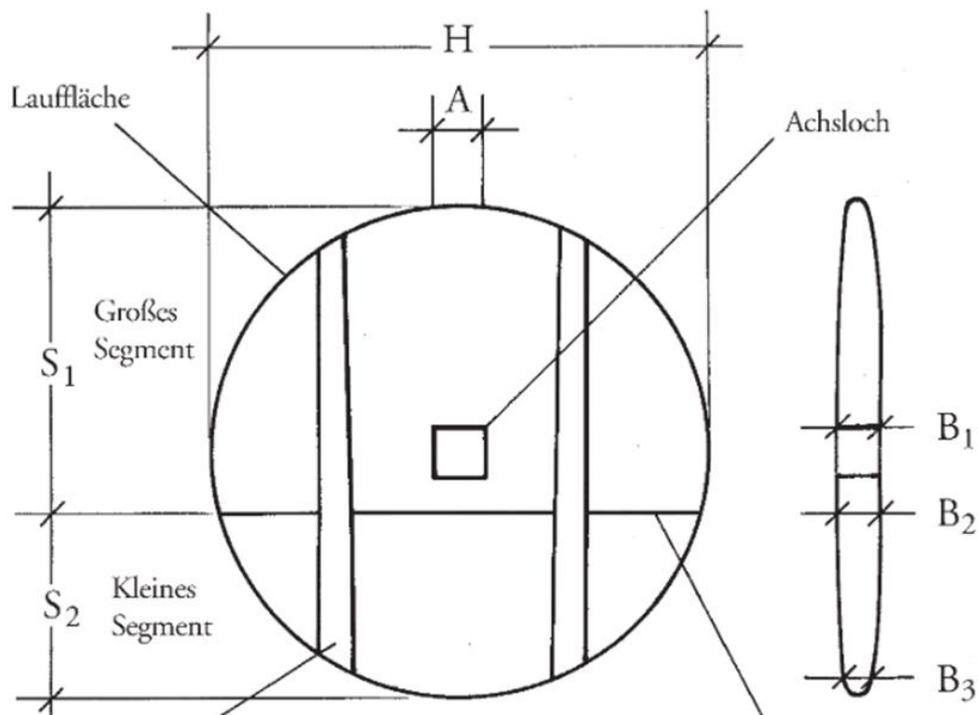
Este no es el único ejemplo que tenemos de canoas neolíticas. En el condado de Galway, Irlanda, el arqueólogo Patrick Coen encontró en 1901 una canoa de unos 4.000 años de edad³². Tenemos otro ejemplo en la ciudad hanseática de Stralsund, donde en 2002 se encontraron tres piraguas, de las cuales dos contaban 7.000 años de antigüedad.

³²LANTING, J. N., BRINDLEY, A. L. *Irish Logboats and their European Context*, In: *Journal of Irish Archaeology*, nº 7, 1996.

IV. 3. Achwiesen

Localizado en Baden-Württemberg, Alemania, fue descubierto en 1980 y desde 1989 hasta la actualidad se han ido realizando intervenciones arqueológicas en ocho sectores, con una cronología del IV al III milenio A. C.

Las ruedas de Achwiesen Grundwiesen aparecieron en varios puntos a orillas del lago Federsee, en el que la humedad del suelo ha hecho posible la conservación de restos de materia orgánica como fragmentos de rueda, cubos, y caminos realizados en madera, además de innumerables fragmentos de cestería³³. El lugar, ha sido excavado por los arqueólogos A. Bonenberger, U. Maier y H. Schlichtherle, desde 1989. El asentamiento estuvo en vigor entre el 3020 A.C. y 2520 cal A.C.³⁴ Los fragmentos de ruedas son piezas macizas con un orificio cuadrado para el eje, formadas generalmente por dos segmentos unidos entre sí mediante listones. Estos últimos son de fresno, mientras que las ruedas propiamente dichas suelen estar hechas de arce.

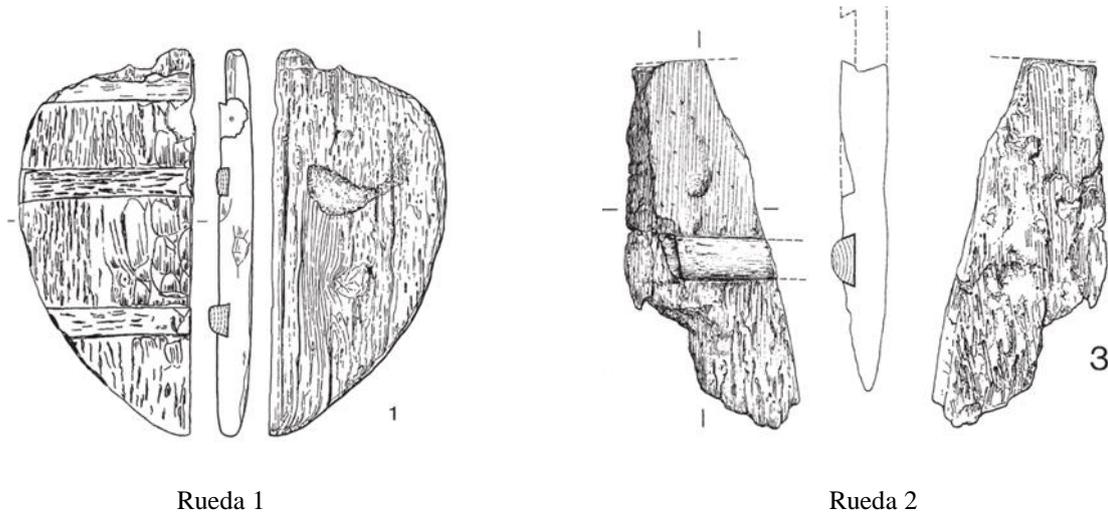


Reconstrucción ruedas

³³ HANSE, S. *Hallazgos arqueológicos en Alemania*, Berlin, Eurasien-Abteilung, 2012, p. 36.

³⁴ SCHLICHTHERLE, H. *Die jungsteinzeitlichen Radfunde vom Federsee und ihre kulturgeschichtliche Bedeutung*, in SCHLITTEN, S., *Rad und Wagen*, Freiburg, 2002, p. 11.

La primera rueda apareció casi completa en 1989-1990, a unos 50-90 cm de profundidad. Un año después fue localizada una segunda rueda en el mismo sector noroeste del lago, donde se encuentra un asentamiento poblacional con diferentes palafitos. Por último, en 1992 se encontró el fragmento de una tercera rueda: todas se encontraron en un radio de tres metros y en un estado casi perfecto de conservación³⁵. La rueda 1 tiene como característica varias marcas de quemadura y las bandas de rodadura se encuentran desgastadas por el uso y la tensión que sufrió.



El diámetro de los discos de las ruedas varía de 58 a 64cm, en dos de ellas y de 65 a 70 en la tercera³⁶. Debido al desgaste por el uso anteriormente mencionado, las ruedas no son completamente circulares y muestran un perfil irregular

Las ruedas de Achwiesen apenas difieren en diseño de las encontradas en Radfunden, Suiza. Tanto el asentamiento de Achwiesen como el de Alleshausen han sido datados, gracias a la tipología de sus cerámicas, dentro del periodo Neolítico final, Goldberg III, estrechamente conectados al grupo de la cultura Cham³⁷. El tipo de cerámica cordada tanto del lago Federsse como del lago Constanza, pone de manifiesto que entre ambas culturas hubo contacto.

³⁵ SCHLICHOTHERLE, H. *op cit*, p. 12.

³⁶ SCHLICHOTHERLE, H. *op cit*, p. 13.

³⁷ SCHLICHOTHERLE, H. *op cit*, p. 31.

IV. 4.Somerset levels

Somerset se enclava en una llanura costera con humedales del Suroeste de Inglaterra. Descubierta en 1870, las intervenciones arqueológicas se han ido produciendo, en diferentes fases hasta la actualidad, excavándose en total cuatro zonas con unas cronologías que abarcan desde el V milenio A.C. hasta la incursión romana en la isla.

Un día de 1870, R. Sweet, extractor de turba, se ocupaba de limpiar las zanjas de drenaje de los llanos de *Somerset Levels*³⁸, cuando encontró una tabla de madera. Fue la primera de lo que en un futuro serian cuatro pistas de madera construidas a partir del quinto milenio. El último proyecto arqueológico comenzó en 1973 y finalizó en 1989, dirigido por J. Coles, H Godwin, B.y G. Clark: fue reconocido en 1996 por el *Imperial Chemical Industries* (ICI), como el mejor proyecto arqueológico por su importante contribución al conocimiento, y en 2006 obtuvo el Premio Patrimonio Arqueológico Europeo³⁹.

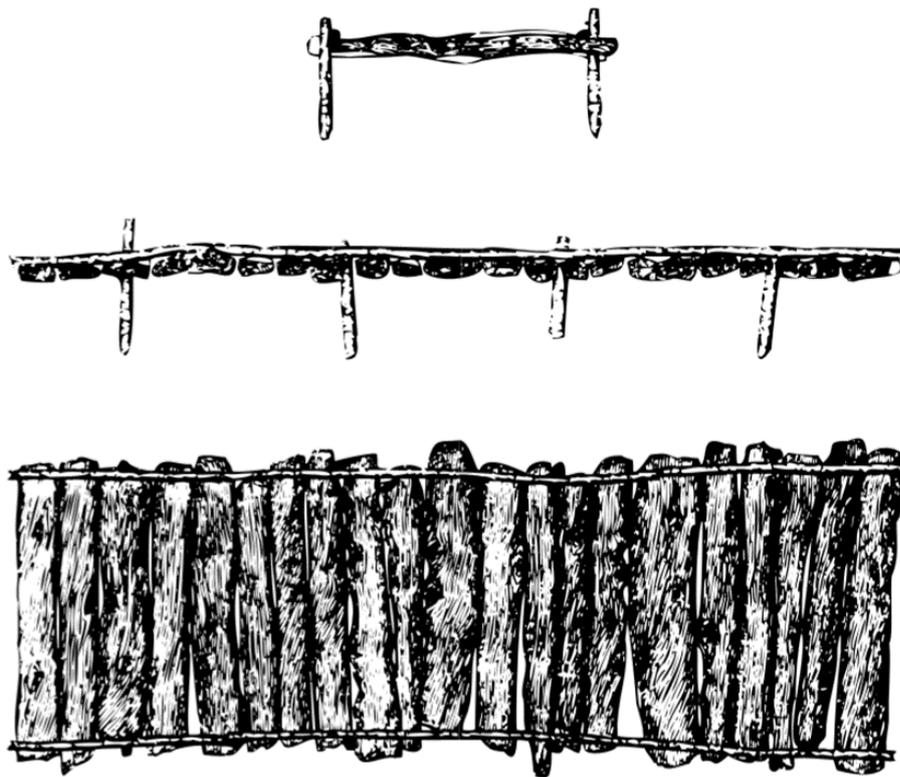
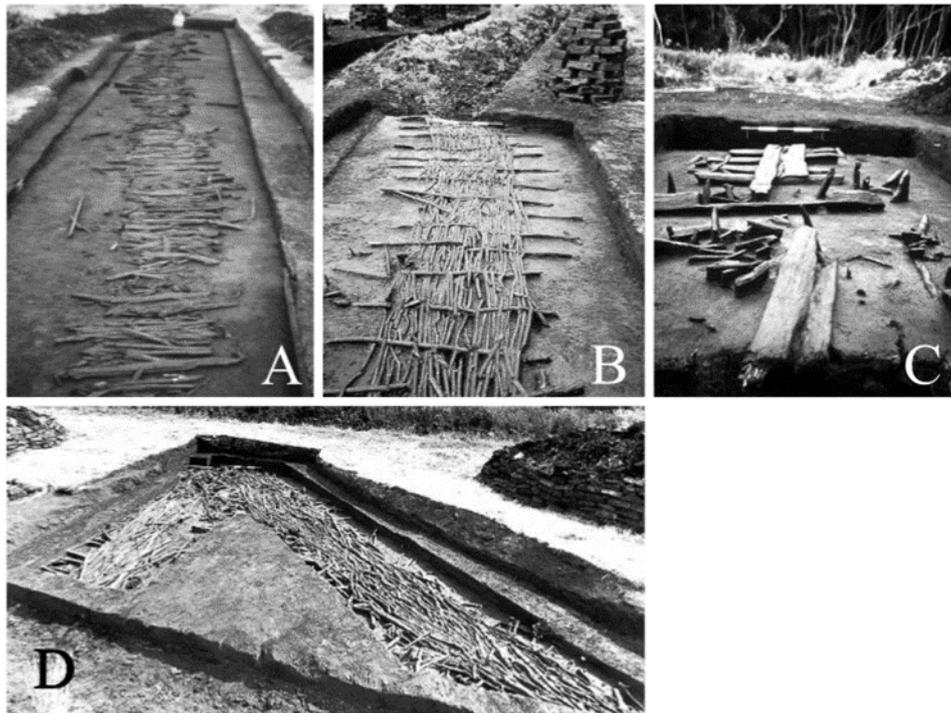


Ilustración realizada por C W Dymond en 1873

³⁸ BRUNNING, R. *Neolithic and bronze-age Somerset: a wetland perspective*, in WEBSTER, C. J., *Somerset Archaeology: Papers to Mark 150 Years of the Somerset Archaeological and Natural History Society*, 2000, p. 67.

³⁹ BRUNNING, R. *Ibidem*, p. 69.

Gracias a la dendrocronología y a la técnica de radiocarbono se pudo realizar una datación precisa de la *sweet track*, la pista más famosa del yacimiento. Además de la *sweet track*, durante las excavaciones también se han encontrado otras cuatro carreteras secundarias: el *corduroy track*, el *hurdle track*, el *plank trackway* y el *brushwood track*. Todas ellas fueron construidas con posterioridad al *sweet track*, son de menor tamaño y peores materiales, pero su uso fue más prolongado, llegándose a usar hasta la llegada de los romanos a la isla, caso del *plank trackway*.



Diferentes tipos de caminos en Somerset levels.: A el “Abbots Way” corduroy track; B el “Eclipse” hurdle track; C el “Meare Heath” plank trackway; D “Garvins” brushwood track.

La *sweet track* fue construida entre una isla en Westhay y una cresta de tierra alta en Shapwick. Un grupo de montículos en Westhay marcan una serie de palafitos prehistóricos similares a los encontrados en la edad de hierro en *Glastonbury Lake Village* cerca de Godney. La *sweet track* era una pasarela construida principalmente de tablones de roble con el apoyo de clavijas cruzadas de fresno y roble, clavada en la turba subyacente. Los tablones eran de hasta 40 cm de ancho, 300 cm de largo y menos de 5

cm de espesor: se cortaron de árboles de hasta 400 años de edad y 100 cm utilizando hachas de piedra, cuñas de madera y mazos⁴⁰.

El yacimiento ha sido de vital importancia para poder conocer a fondo como nuestros antepasados trabajaban la madera y aún seguirá aportando nuevos datos a los arqueólogos venideros.

Hasta comienzos del siglo XIX la sweet track era considerada la carretera más antigua del mundo, pero en 2009 se halló una nueva estructura de hace 6000 años, en la prisión de Belmarsh, en Plumstead, Greenwich⁴¹.

V. DISCUSION

Esta recopilación de trabajos sobre objetos de madera en la prehistoria revela que su uso fue muy habitual, si bien la propia naturaleza del soporte impide su buena conservación. Además, lo desperdigado de la bibliografía hace difícil hacerse una idea completa de su importancia. En este trabajo se ha querido mostrar, con los límites propios del TFG, una relación de estos objetos propios del Holoceno.

No obstante, conviene recordar algunos ejemplos del Pleistoceno. En la Península Ibérica tenemos el ejemplo del abrigo paleolítico de Romaní, Capellades. Es un depósito de 17 metros de potencia y 27 niveles arqueológicos. El alto contenido de carbonato cálcico de sus sedimentos, ha permitido la conservación a la madera de moldes de evidencias de instrumentos de madera: una herramienta a modo de pala en madera de pino o de sabinas: su mitad distal mide 15 cm de largo por 8 de ancho, con forma triangular, y su mitad proximal, a la manera de mango es de 17cm de largo por 4 de ancho. Se ha sugerido sirvió para la recolección de frutos o mantenimiento de fuegos, puesto que está totalmente carbonizada. Se le supone unos 56000 años de antigüedad.

⁴⁰ BECKETT, S. C., HIBBERT, F.A. *Vegetational change and the influence of prehistoric man in the Somerset levels*, in *Nevo Phytol*, nº 83, Liverpool, 1979, p. 585.

⁴¹ HART, D. *London's Earliest Timber Structure Found During Belmarsh Prison Dig*, University College London, 2009.



Reconstrucción de la pieza (arriba) en función del negativo que se ha encontrado (abajo) en el Abric Romani.



Negativo de madera de la pala neandertal

En Alemania contamos con el hallazgo de ocho lanzas de madera, asociadas al Homo heidelbergensis, en Schöningen. Por el momento están considerados como los más antiguos conservados, datados en una cronología aproximada de unos 400.000 años, siendo espectacular su estado de conservación⁴².

⁴² THIEME, H. *Die ältesten Speere der Welt: Fundplätze der frühen Altsteinzeit im Tagebau Schöningen*. In *Archäologisches Nachrichtenblatt* 10, 2005, p. 409-417.



Lanza hallada en Schoningen

Las lanzas tienen un diámetro de 47 mm y tres de ellas fueron localizadas completas con una longitud de 1,82, 2,25 y 2,30. Además, se ha podido corroborar que las puntas de las lanzas fueron endurecidas mediante la aplicación de fuego.

Otro hallazgo algo más reciente que Schoningen es el de Clacton-on-Sea, en Inglaterra, donde se encontró en 1911 la punta de una jabalina a la que se le otorga una datación de entre 250.000 y 350.000 años⁴³.



Lanza de Clacton-on-Sea

⁴³ ALLINGTON, J. *The Clacton Spear: The Last One Hundred Years*, *Archaeological Journal*, Volume 172, 2015

Los hallazgos no solo se concentran en el occidente europeo. En el yacimiento de Bostjan Odar, Eslovenia se encontró una lanza de madera de hace 38.000 años. Realizada en tejo y con la punta endurecida al fuego, fue descubierta en 2008 por arqueólogos que exploraban en la zona pantanosa de Ljubljansko. El fragmento de lanza fue sometido a pruebas radiométricas de Beta Analytic, obteniendo una fecha de 43.970 años, y del laboratorio de Oxford, que la fecha entre los 38.160 y 38.820 años⁴⁴.



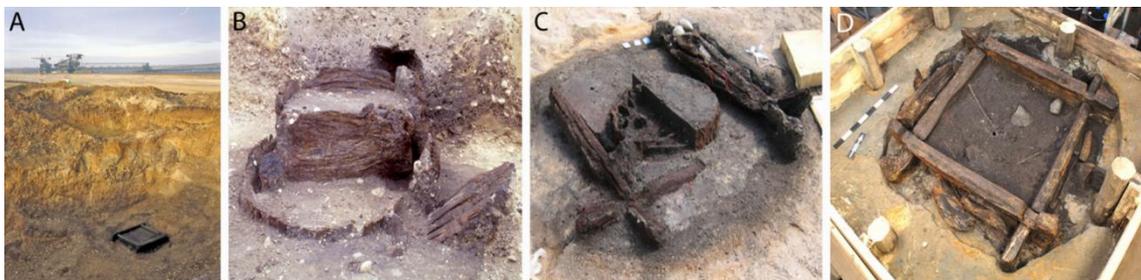
Puntas de lanza de Bostjan Odar

Nuestro catálogo ha reunido piezas muy variadas como ruedas, mangos de hoces o canoas. A pesar de ello somos conscientes de que este inventario podría haberse incrementado con bastantes otros elementos como, por ejemplo, los moldes de madera para fabricar objetos metálicos, del asentamiento lacustre de Robenhausen, Zurich: sirvieron para fabricar un hacha plana. Otros moldes similares de la Edad del Bronce para

⁴⁴ PLETERSKI, A. NARA-VOSLOVNEGA, O. *Boštjan ODAR Arheološki vestnik*, 2006, p. 243-275.

puñales, se han hallado en Camp Cinzano, Barcelona⁴⁵. También existen otros objetos curiosos, realizados en madera, como el de los carretes para enrollar hilos del palafito de Fiava-Carera⁴⁶.

Como es lógico, la madera ha servido como material para la edificación de estructuras, a menudo complejas -siendo los casos más destacables los palafitos alpinos-, o, a veces, más simples -tipo de empalizadas o soportes para secaderos, denunciados por la presencia de “agujeros para postes” con o sin cuñas-. En este sentido resulta excepcional, y un buen ejemplo del trabajo de la madera, los recientes hallazgos de pozos neolíticos. Las estructuras de asentamiento permanente y sistemas de producción agrícola que se formaron a partir del neolítico, se tradujeron en la necesidad de realizar innovaciones tecnológicas. Son cuatro pozos para agua, del yacimiento de Altscherbitz, este de Alemania, fechados entre el 3500 y el 3150 cal A.C. Las 151 piezas de madera de roble revelan conocimientos de carpintería antes de conocerse el metal. Es por ello que puede afirmarse que los primeros agricultores fueron también los primeros carpinteros que habitaron el planeta⁴⁷.

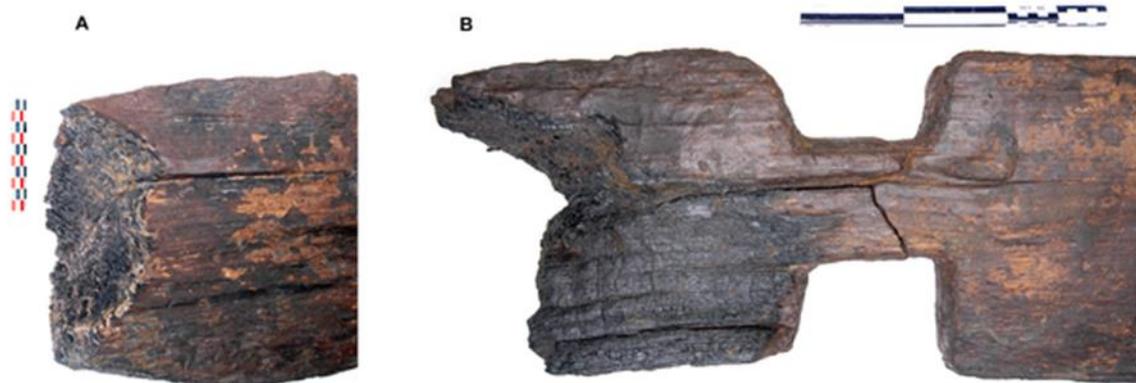


Diferentes hallazgos de pozos neolíticos

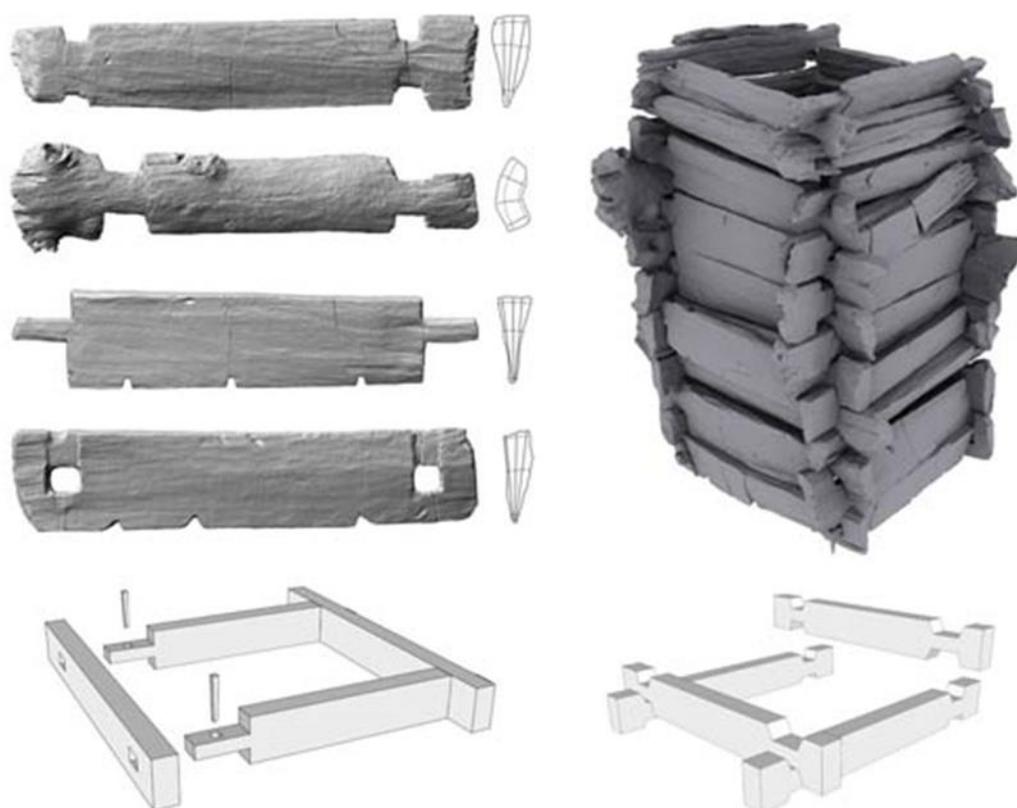
⁴⁵ SORIANO, I., AMOROS, J. *Moldes para puñales en la Península Ibérica durante la Edad del Bronce. El caso de Camp Cinzano (Vilafranca del Penedès, Alt Penedès, Barcelona)*, in *Trabajos de Prehistoria*, nº 71, 2014, p. 368-385.

⁴⁶ PERINI, R. *Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fivè-Carera. Parte II. Campagne 1969-1976. Resti della cultura materiale Metallo-ossilegno*, Patrimonio Storico e Artístico del Trentino, vol. 9, 1987.

⁴⁷ TEGEL, W., ELBURG, R., HAKELBERG, D., STAUBLE, H., BUNGTEN, U. *Early Neolithic Water Wells Reveal the World's Oldest Wood Architecture*, 2012.



Listón recuperado de la estructura de un pozo



Boceto de pozo neolítico

VI. CONCLUSIONES

De modo muy breve quiero relacionar las conclusiones más básicas de mi trabajo.

1. La madera ha sido uno de los principales materiales utilizados durante la prehistoria, no solo como combustible, sino también en la realización de herramientas, carreteras, armas, casas... No obstante, su propia naturaleza hace complicada su conservación, de hecho, documentación indirecta (traceología, estructuras negativas...) enfatizan la importancia que tuvieron.
2. Es a partir del Neolítico cuando los hallazgos se multiplican: la fabricación de hachas y azuelas pulimentadas revelan la importancia del trabajo de la madera, además la edificación de asentamientos permanentes propicio el desarrollo de trabajos de carpintería.
3. A pesar de que existían descubrimientos en yacimientos con restos orgánicos, madera, las intervenciones arqueológicas en entornos extremos (climas muy fríos, muy secos o terrenos anegados) realizadas a partir de la década de los años 90 del siglo XX, han incrementado sensiblemente el número de hallazgos. En los entornos extremos es posible recuperar el 95% de evidencias orgánicas, siendo el entorno lacustre donde se recuperan un mayor porcentaje de restos. A pesar de los avances realizados en las ciencias auxiliares, a día de hoy son reducidas las dataciones realizadas sobre madera.
4. Todos estos hallazgos de madera además de mejorar nuestro conocimiento sobre la cultura material de la prehistoria, están sirviendo para el desarrollo de la dendrocronología y la mejora de los sistemas de calibración del C14.
- 5.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a María Antonietta Fugazzola la inestimable ayuda que me ha dado, aportándome varios artículos propios relacionados con el yacimiento de la Marmotta. Agradezco su tiempo y su ayuda para dar mis primeros pasos en lo que me gustaría en un futuro fuese mi línea de investigación.

Anexo:

Tabla de fechaciones absolutas de los principales yacimientos del trabajo

La Draga

Objeto	Material	Fecha B.P.	Fecha A.C.	Referencia Lab	Referencia Bi
Poste F 106-sector A-NII	Quercus	6410±70	5440-5250	Ubar-314	BOSCH, A. et alii 2000, 2006
Estaca sector B-NII	Quercus	6290±70	5380-5060	Beta 137197	BOSCH, A. et alii 2000, 2006
Mango sector B-NII	Madera	6270±70	5365-5045	Beta 137198	BOSCH, A. et alii 2000, 2006
Fusta E-106 sector B-NII	Quercus	6430±70	5464-5344	Ubar-316	BOSCH, A CHINCHILLA, J. TARRUS, J. 2000
Fragmento Arco D 95,FJ 92/1 sector C	Taxus baccata		5400-5200		BOSCH, A CHINCHILLA, J. TARRUS, J. 2000

La Marmotta

Objeto	Material	Fecha B.P.	Fecha cal A.C.	Referencia Lab	Referencia Bi
Viga(n.P765)	Quercus Sessilis	6565±64	5485-5589	DLR	FUGAZZOLA, M.A., TINAZZI, O 1995
Palo 780 secuencia 1-13		6431±24		Hd 20481	FUGAZZOLA, M.A., TINAZZI, O 1995
Palo 780 secuencia 13-23		6446±30		R3310	FUGAZZOLA, M.A., TINAZZI, O 1995
Palo 780 secuencia 33-433		6430±58		R3308	FUGAZZOLA, M.A., TINAZZI, O 1995
Palo946 secuencia 38-48		6443± 18		Hd20394	FUGAZZOLA, M.A., TINAZZI, O 1995
Palo 946 secuencia 38-48		6412±45		R3184	FUGAZZOLA, M.A., TINAZZI, O 1995
Palo780 secuencia 53-63		6442±46		R3311	FUGAZZOLA, M.A., TINAZZI, O 1995
Palo946 secuencia 58-68		6474±20		Hd466	FUGAZZOLA, M.A., TINAZZI, O 1995
Palo780 secuencia 73-83		6389±85		R3309	FUGAZZOLA, M.A., TINAZZI, O 1995

Achwiesen

Objeto	Material	Fecha B.P.	Fecha A.C.	Referencia Lab	Referencia Bi
Rueda Achwiesen Hd13061	Acer	4096 ± 45	2824-2594	Sigma	SCHLICHTHERLE. H 2002
Rueda Achwiesen Hd13044	Acer	4149 ± 35	2840- 2670	Sigma	SCHLICHTHERLE. H 2002
Rueda Achwiesen Hd13043	Acer	4058 ± 40	2701- 2521	Sigma	SCHLICHTHERLE. H 2002
Rueda Achwiesen Hd14660	Acer	4275 ± 50	2957-2801	Sigma	SCHLICHTHERLE. H 2002

Rueda Achwiesen Hd15016	Acer	4265 ± 50	2924-2782	Sigma	SCHLICHTHERLE. H 2002
Rueda Achwiesen Hd14603	Acer	4195 ± 30	2.873-2721	Sigma	SCHLICHTHERLE. H 2002
Fragmento tronco Achwiesen Hd15018	Fraxinus	4086 ± 18	2822- 2596	Sigma	SCHLICHTHERLE. H 2002
Fragmento tronco Achwiesen Hd14907	Fraxinus	4115 ± 30	2830-2630	Sigma	SCHLICHTHERLE. H 2002

Somerset levels

Objeto	Material	Fecha B.P.	Fecha A.C.	Referencia Lab	Referencia Bi
Listón Q-991 Shapwick Burtle	Quercus	4887 ± 90	3950-3350	Ukas	BRUNNING. R 2012
Listón Q-1103 Shapwick Burtle	Quercus	5103 ± 100	4250-3650	Ukas	BRUNNING. R 2012
Tablón Q-967 Shapwick Burtle	Quercus	5108 ± 65	4050-3710	Ukas	BRUNNING. R 2012
Turba rieles Q-1102 Shapwick Burtle	Fraxinus	5140 ± 100	4250-3700	Ukas	BRUNNING. R 2012
Abbots way SRR-1011	Betula	1954 ± 40	80-6 D.C.	Calpal	BECKETT. S, HIBBERT. F 1979
Abbots way SRR-535	Quercus	3604 ± 45	2025-1915	Calpal	BECKETT. S, HIBBERT. F 1979
Abbots way SRR-537	Ulmus	4097 ± 50	2824-2592	Calpal	BECKETT. S, HIBBERT. F 1979
Abbots way SRR-539	Ulmus	4313 ± 55	3015-2903	Calpal	BECKETT. S, HIBBERT. F 1979
Meare heath SRR-910	Betula	1414 ± 45	646-590 D.C.	Calpal	BECKETT. S, HIBBERT. F 1979
Meare heath SRR-917	Ulmus	3997 ± 45	2571-2481	Calpal	BECKETT. S, HIBBERT. F 1979
Sweet Track SRR-676	Alnus	3600 ± 40	2015-1915	Calpal	BECKETT. S, HIBBERT. F 1979
Sweet track SRR883	Ulmus	4848 ± 45	3685-3561	Calpal	BECKETT. S, HIBBERT. F 1979

BIBLIOGRAFÍA

- ALDAY, A. (ed.), *El mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el litoral mediterráneo peninsular*. Memoria de Yacimientos Alaveses, 11. Diputación Foral de Álava.; MAZO, C. 2006.
- ALLINGTON, J. *The Clacton Spear: The Last One Hundred Years*, *Archaeological Journal*, Volume 172, 2015
- ALONSO, J., LOPEZ, P., ORTIZ DE ERRASTI, I. *Tratamiento de los materiales*, in AZKARATE, A. *Necrópolis tardoantigua de Aldaieta*, Volumen I, 1999, pp. 50-64.
- BAHN, P., RENFREW, C. *Arqueología: Teorías, Métodos y Práctica*, Madrid, Akal, 1998.
- BECKETT, S. C., HIBBERT, F.A. *Vegetational change and the influence of prehistoric man in the Somerset levels*, in *Nevo Phytol*, nº 83, Liverpool, 1979, pp. 577-600.
- BOWMAN, A.K., THOMAS, J.D. *Vindolanda: the Latin writing-tablets*, in *Britannia*, Monograph nº 4. London, 1983.
- BRUNNING, R. *Neolithic and bronze-age Somerset: a wetland perspective*, in WEBSTER, C. J., *Somerset Archaeology: Papers to Mark 150 Years of the Somerset Archaeological and Natural History Society*, 2000, pp. 67-73.
- CANO, R. (trad.), RIPOLL, G. (eds.), *Arqueología: Los yacimientos arqueológicos y los tesoros culturales más importantes del mundo*, Barcelona, Blume, 2009.
- CHINCHILLA, J., TARRUS, J., BOSCH T, A. (coords.) *El poblado lacustre neolítico de la Draga: Excavacions de 1990 a 1998*, Girona, Museu d' Arqueologia de Catalunya, 2000.
- CHINCHILLA, J., TARRUS, J., BOSCH, A., PIQUE, R. *Mangos y herramientas de madera neolíticas en el poblado lacustre de la Draga*, in ARIAS, P., ONTAÑÓN, R., GARCIA, C. (ed.), *III Congreso del neolítico en la Península Iberica*, Santander, 2003, pp. 287-295.
- COCKBURN, T. A. COCKBURN, E. (eds.), *Mummies Disease, and Ancient Cultures*, Cambridge University Press, Cambridge, 1980.

- COLES, B., COLES, J. *The Archeology of Wetlands*, Edinburgh university press, Edimburgh, 1984.
- COOK, E.R., KAIRIUKSTIS, L.A., *Methods of dendrochronology. Applications in the environmental sciences*. Kluwer Academic Publishers, Dordrech, 1990.
- DE LA OLIVA, M. *La Antracología: metodología y objetivos*, in MANNONI, M., CAPEL, J., CAPELLI, C., CABELLA, R., FERNANDEZ NAVARRO, E., GARCIA PORRAS, A., RAMAGLI, P., DE LA OLIVA, M. *Arqueometría y Arqueología Medieval*, 2005, pp. 193-217.
- FUGAZZOLA, M. A., TINAZZI, O. *Dati di cronología da un villaggio del neolitico antico. Le indagini dendrocrologiche condotte sui legni de la Marmotta*, Bari, Edipuglia, 2001.
- FUGAZZOLA, M. A. *La piroga neolítica del lago di Bracciano: La Marmotta 1*. In *Bulletino di paletnologia Italiana*, 1995,86, pp. 197-266.
- FUGAZZOLA, M. A., MAURO, N. *La seconda imbarcazione monossile del villaggio neolitico de La Marmotta*, pp. 126- 132.
- HAFNER, A. *Neolithic and Bronze Age pile-dwelling sites of the Lake of Biel. Twenty years of rescue excavations at Sutz-Lattrigen (Canton of Bern/Switzerland)*, in *Notizie Archeologiche Bergomensi*, 19, 2011, pp. 41- 48.
- HANSE, S. *Hallazgos arqueológicos en Alemania*, Berlin, Eurasien-Abteilung, 2012.
- HART, D. *London's Earliest Timber Structure Found During Belmarsh Prison Dig*, University College London, Londres, 2009.
- JENNINGS, J. D. *Danger Cave*, Society for American Archaeology Memoir, n° 14, 1957.
- KNECHT, H. *Projectile Technology*, New York, Plenum, 1997.
- LANTING, J. N., BRINDLEY, A. L. *Irish Logboats and their European Context*, in: *Journal of Irish Archaeology*, n° 7, 1996.
- LOPEZ SAEZ, J.A., LOPEZ GARCIA; J.A. BURJACHS, F. *Arqueopalinología: síntesis crítica*, 2003.
- MARTÍN LERMA, I. *Análisis Microscópicos de la industria lítica: La traceología*, in *Panta Rei III. 2ª época*, 2008, pp. 15-25.

- MARTINEZ MIGUELEZ, M. *El Método Etnográfico de Investigación*, 2005,
- NERLICH, A. G., PESCHEL, O., EGARTER-VIGL, E. *New evidence for Otzi's final trauma*. *Intensive Care Med*, 2009.
- PALACIO RAMOS, R. *La conservación del material arqueológico subacuático*. Monte Buciero, nº 9, Santander, Casa de cultura de Santoña, 2003, pp. 13-469.
- PALOMO, A., PIQUE, R., LOPEZ, O., BOCH, A., CHINCHILLA, J., TARRUS, J. *Análisis de los artefactos de madera del yacimiento neolítico lacustre de la Draga: Aproximación experimental*, in MORGADO, A., BAENA, J., GARCIA, D. (ed.), *La investigación experimental aplicada a la arqueología*, 2011, pp. 245-254.
- PALOMO, A., PIQUE, R., LOPEZ, O., BOCH, A., CHINCHILLA, J., GIBAJA, J.F., SAÑA, M., TARRUS, J. *La caza en el yacimiento lacustre de La draga*, In ARIAS, P., ONTAÑÓN, R., GARCIA, C. (ed.), *III Congreso del neolítico en la Península Iberica*, Santander, 2003, pp. 135-144.
- PARKER PEARSON, M., POLLARD, J., RICHARDS, C, THOMAS, J., TILLEY, C., WELHAM, K. *Revista Past*, nº 53, Institute of Archaeology, Londres, 2006.
- PERINI, R. *La palafitta di Fieave-Carera*, in *Prehistoria Alpina- museo Tridentino di Scienze Naturali*, Vol. 11, Trento, 1975.
- PERINI, R. *Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fivè-Carera. Parte II. Campagne 1969-1976. Resti della cultura materiale Metallo-ossolegno*, Vol. 9, Trento, 1987.
- PLETERSKI, A. NARA-VOSLOVNEGA, O. *Boštjan ODAR Arheološki vestnik*, 2006, p. 243-275.
- RAMSEYER, D. *Cites lacustres. Le neolithique dans le canton de fribourg*, teignes, belgica, 1992.
- ROJO GUERRA, M. A., GARRIDO PENA, R., GARCIA MARTINEZ, I. (coords.) *El Neolítico en la Península Ibérica y su contexto europeo*, Madrid, Catedra, 2012.
- SCHLICHTHERLE, H. *Die jungsteinzeitlichen Radfunde vom Federsee und ihre kulturgeschichtliche Bedeutung*, in SCHLITTEN, S., *Rad und Wagen*, Freiburg, 2002, pp. 9-34.

SORIANO, I., AMOROS, J. *Moldes para puñales en la Península Ibérica durante la Edad del Bronce. El caso de Camp Cinzano (Vilafranca del Penedès, Alt Penedès, Barcelona)*, in *Trabajos de Prehistoria*, nº 71, 2014, p. 368-385.

SUTCLIFFE, A. J. *On the Track of Ice Age*, British Museum, London, 1985.

TEGEL, W., ELBURG, R., HAKELBERG, D., STAUBLE, H., BUNGTEN, U. *Early Neolithic Water Wells Reveal the World's Oldest Wood Architecture*, 2012.

THIEME, H. *Die ältesten Speere der Welt: Fundplätze der frühen Altsteinzeit im Tagebau Schöningen*. In *Archäologisches Nachrichtenblatt* 10, 2005, p. 409-417.

UZQUIANO, P. *Antracología y métodos: Implicaciones en la economía prehistórica, etnoarqueología y paleoecología*, in *Trabajos de prehistoria*, nº1, 1997, pp. 145-154.

ZAPATA, L. *Análisis de huellas de uso de la serie lítica retocada del nivel IV de Mendandia*, in ALDAY, A. (Ed.), *El Legado Arqueológico de Mendandia: Los Modos de Vida de Los Últimos Cazadores En La Prehistoria de Treviño*. Junta de Castilla y León, *Monografías*, 15, pp. 293–327.