

CKQ

05

LEIOA

2015

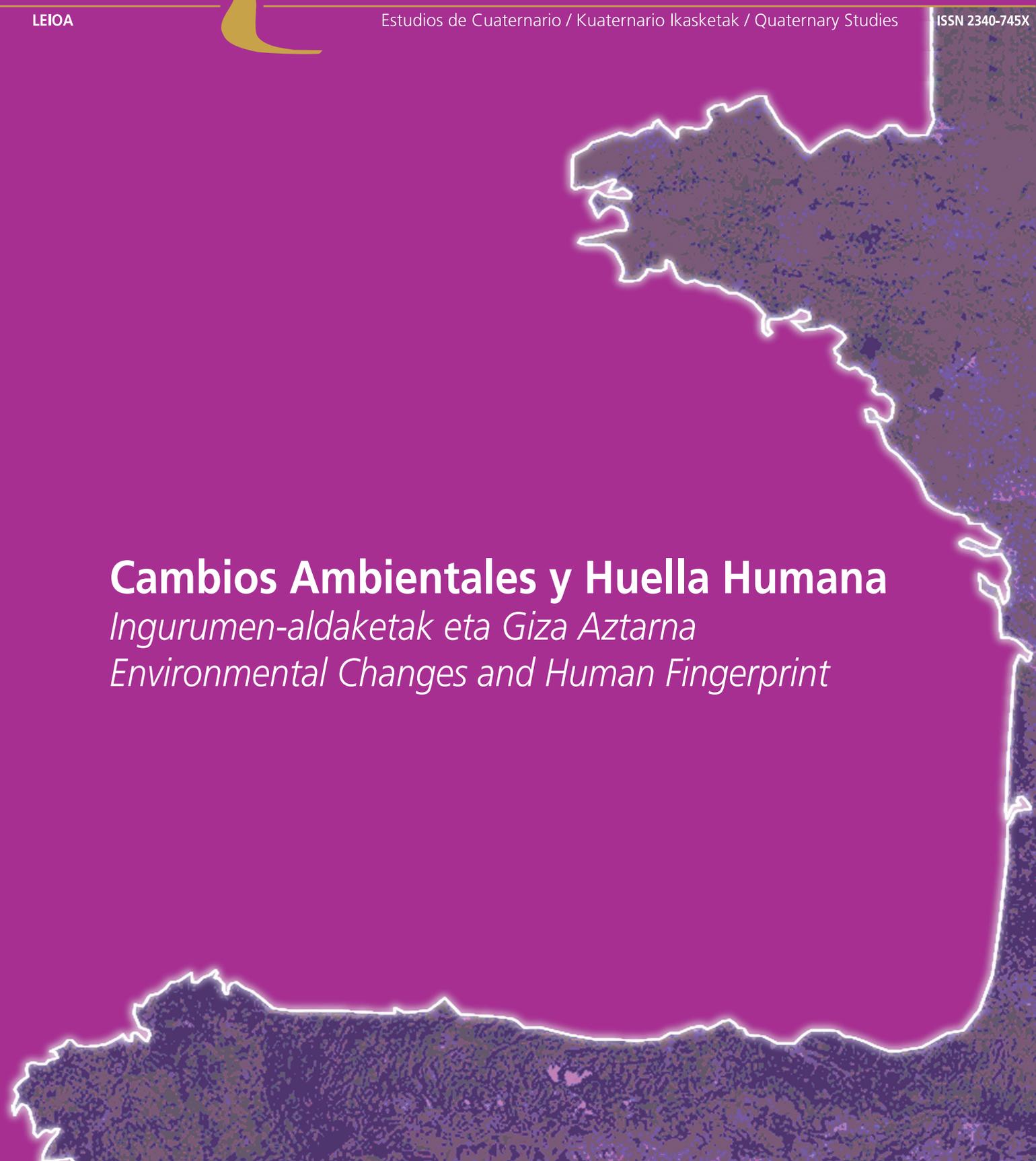
Estudios de Cuaternario / Kuaternario Ikasketak / Quaternary Studies

ISSN 2340-745X

Cambios Ambientales y Huella Humana

Ingurumen-aldaketak eta Giza Aztarna

Environmental Changes and Human Fingerprint





CKQ (Estudios de Cuaternario / Kuaternario Ikasketak / Quaternary Studies) es una revista de la Sociedad de Ciencias Aranzadi editada en colaboración con la Universidad del País Vasco UPV/EHU gracias al Convenio firmado para el desarrollo del programa formativo de los Estudios de Postgrado (Máster y Doctorado) en Cuaternario.

Cada número de **CKQ (Estudios de Cuaternario / Kuaternario Ikasketak / Quaternary Studies)** está constituido por las Memorias de Tesis que han sido defendidas durante ese curso académico dentro del Máster Universitario en Cuaternario: Cambios Ambientales y Huella Humana (www.ehu.es/mastercuaternario) que se imparte actualmente en la Universidad del País Vasco UPV/EHU. La revista presenta trabajos de investigación inéditos en diferentes líneas centradas en la Prehistoria, la Antropología y la Geología del Cuaternario.



CKQ (Estudios de Cuaternario / Kuaternario Ikasketak / Quaternary Studies) Aranzadi Zientzia Elkartearen aldizkari bat da, UPV/EHUK argitaratzen duena Euskal Herriko Unibertsitatearekin lankidetzan. Izan ere, bi erakundeen artean hitzarmen bat sinatu zen Graduondoko Kuaternario Ikasketen (Masterraren eta Doktoregoaren) prestakuntza-programa garatzeko.

CKQ (Estudios de Cuaternario / Kuaternario Ikasketak / Quaternary Studies) aldizkariaren ale bakoitzean, gaur egun UPV/EHUK eskaintzen duen “Kuaternarioa: Ingurugiro Aldaketak eta Giza Oinatza (www.ehu.es/mastercuaternario)” unibertsitate-masterrean ikasturte akademiko horretan defendatutako hiru tesi-memoriak jasotzen dira. Aldizkarian, inoiz argitaratu gabeko ikerketa-lanak aurkezten dira, Kuaternarioko Geologiaren, Antropologiaren eta Historiaurrearen hainbat lerrori buruzkoak.



CKQ (Estudios de Cuaternario / Kuaternario Ikasketak / Quaternary Studies) is a Journal of the Aranzadi Science Society edited thanks to the Agreement signed with the University of the Basque Country (UPV/EHU) for the development of the Postgraduate formative programme (Master and Doctorate) in Quaternary Science.

Every issue of **CKQ (Estudios de Cuaternario / Kuaternario Ikasketak / Quaternary Studies)** is constituted by the MSc thesis dissertations carried out during the last academic course within the Master in Quaternary: Environmental Changes and Human Fingerprint (www.ehu.es/mastercuaternario) taught presently at the University of the Basque Country (UPV/EHU). The journal includes different works dedicated to variable research lines focusing on Prehistory, Anthropology and Quaternary Geology.



UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO
EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA



ARANZADI zientzia elkarteak . society of sciences
sociedad de ciencias . société de sciences

nº 5	LEIOA	2015	ISSN 2340-745X
------	-------	------	----------------



*Directores / Zuzendariak / Editors: Dr. Alejandro Cearreta - Universidad del País Vasco/EHU - S.C. Aranzadi
Dra. Lydia Zapata - Universidad del País Vasco/EHU*

Comité Editorial Prehistoria / Historiaurreko Argitalpen Batzordea / Prehistory Editorial Board:

*Dr. Javier Fernández Eraso: Universidad del País Vasco/EHU
Dra. María José Iriarte Chiapusso: Universidad del País Vasco/EHU
Dr. Marcos García: Universidad del País Vasco/EHU
Dr. Pedro Castaños: S.C. Aranzadi*

Comité Editorial Geología / Geologiako Argitalpen Batzordea / Geology Editorial Board:

*Dr. Julio Rodríguez-Lázaro: Universidad del País Vasco/EHU
Dr. Alejandro Cearreta: Universidad del País Vasco/EHU - S.C. Aranzadi
Dr. Arantza Aranburu: Universidad del País Vasco/EHU
Dr. Iñaki Yusta: Universidad del País Vasco/EHU*

Consejo de Redacción / Erredakzio Kontseilua / Editorial Board:

*Dr. Alejandro Cearreta: Secretario de Redacción (Universidad del País Vasco/EHU - S.C. Aranzadi)
Dra. Lydia Zapata: Secretaria de Redacción (Universidad del País Vasco/EHU)
D. Juanxo Agirre-Mauleon: Secretario General, S.C. Aranzadi
Dña. Lourdes Ancín: Responsable de Biblioteca. S.C. Aranzadi*

Redacción e intercambio / Erredakzio eta Trukaketa: Sociedad de Ciencias Aranzadi/Zientzia Elkarte

*Zorroagagaina 11 - 20014 Donostia
Tel: 34 943 46 61 42 / Fax: 34 943 45 58 11
Redacción: ckq@aranzadi-zientziak.org
Intercambio: liburutegia@aranzadi-zientziak.org
www.aranzadi-zientziak.org*

nº 5	LEIOA	2015	ISSN 2340-745X
------	-------	------	----------------



Máster en Cuaternario

Cambios Ambientales y Huella Humana

RESPONSABLE DEL MÁSTER

- *Cearreta Bilbao, Alejandro*

COMISIÓN ACADÉMICA

- *Presidente: Cearreta Bilbao, Alejandro*
- *Vocal: Fernandez Eraso, Javier María*
- *Vocal: Zapata Peña, Lydia*

PROFESORADO	
PROFESOR/A	INSTITUCIÓN DE PROCEDENCIA
<i>Alday Ruiz, Alfonso</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Alonso Alegre, Santos</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Aranburu Artano, Arantza</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Arostegi García, Jose Javier</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Arriortua Marcaida, María Isabel</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Arrizabalaga Valbuena, Alvaro</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Astibia Ayerra, Humberto</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Baceta Caballero, Juan Ignacio</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Bazan Blau, Begoña del Pilar</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Bao Casal, Roberto</i>	<i>Universidad de A Coruña</i>
<i>Bermúdez de Castro Risueño, José María</i>	<i>CENIEH</i>
<i>Cearreta Bilbao, Alejandro</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>De la Rúa Vaca, Concepción</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Diez Fernández-Lomana, Carlos</i>	<i>Universidad de Burgos</i>
<i>Diez Martín, Fernando</i>	<i>Universidad de Valladolid</i>
<i>Domingo Martínez Rafael</i>	<i>Universidad de Zaragoza</i>
<i>Domingo Sanz Inés</i>	<i>Universitat Autònoma de Barcelona</i>
<i>Edeso Fito, Jose Miguel</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Eguiluz Alarcón, Luis</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Etxeberría Gabilondo, Francisco</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Fernandez Eraso, Javier María</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>García Díez, Marcos</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>García García, Francisco</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
<i>Garrido Pena Rafael</i>	<i>Universidad Autónoma de Madrid</i>
<i>Gómez Arozamena José E.</i>	<i>Universidad de Cantabria</i>
<i>González Sáinz, César</i>	<i>Universidad de Cantabria</i>
<i>Herrero Rubio, Jose Miguel</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Hervella Afonso Montserrat</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Irabien Gulias, María Jesús</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Iriarte Aviles, Eneko</i>	<i>Universidad de Burgos</i>
<i>Iriarte Chiapusso, María José</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Izagirre Arribalzaga, Neskuts</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Jiménez Sánchez, Montserrat</i>	<i>Universidad de Oviedo</i>
<i>Larrañaga Varga, Aitor</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Lasagabaster Herrarte, Iñaki</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>López Horgue, Miguel Angel</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Mendía Aranguren, Miren Sorkunde</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Mujika Alustiza, José Antonio</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Murelaga Bereikua, Javier</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Pascual Cuevas, Ana María</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Payros Agirre, Aitor</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Pizarro Sanz, José Luis</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Quirós Castillo, Juan Antonio</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Rodríguez Lázaro, Julio Manuel</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Sáenz de Buruaga Blázquez, José Antonio</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Santos Zalduegui, José Francisco</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Sesma Sesma Jesús</i>	<i>Gobierno de Navarra</i>
<i>Tarriño Vinagre, Andoni</i>	<i>CENIEH</i>
<i>Urtiaga Greaves, Miren Karmele</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Utrilla Miranda Pilar</i>	<i>Universidad de Zaragoza</i>
<i>Yusta Arnal, Iñaki</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>
<i>Zapata Peña, Lydia</i>	<i>Universidad del País Vasco/EHU</i>

PRESENTACIÓN DE LOS DIRECTORES

El Cuaternario es la división del tiempo geológico que corresponde a los últimos 2,6 millones de años en la historia de nuestro planeta y que se caracteriza por frecuentes, rápidas e intensas oscilaciones climáticas. Paralelamente a estas extremas variaciones ambientales, durante este período de tiempo aparecen los humanos en la Biosfera y evolucionan hasta adquirir una creciente capacidad para transformar el entorno en el que vivimos.

Dentro de este marco científico y cultural, se inicia la revista **Estudios de Cuaternario** dedicada a la investigación universitaria en temas cuaternaristas.

Cada número anual estará constituido por las Memorias de Tesis que hayan sido defendidas durante ese curso académico dentro del Máster Universitario en Cuaternario: Cambios Ambientales y Huella Humana (www.ehu.eus/mastercuaternario) que se imparte actualmente en la Universidad del País Vasco UPV/EHU.

La revista **Estudios de Cuaternario** está publicada por la Sociedad de Ciencias Aranzadi (www.aranzadi-zientziak.org) gracias al Convenio firmado con la UPV/EHU para el desarrollo del programa formativo de los Estudios de Postgrado (Máster y Doctorado) en Cuaternario, y contendrá a lo largo de los años trabajos de investigación en diferentes líneas centradas en la Prehistoria, Antropología y la Geología del Cuaternario, los tres pilares básicos de este máster universitario.

ZUZENDARIEN AURKEZPENA

Kuaternarioa gure planetaren historiaren azken 2,6 milioi urteko aro geologikoaren aldia da. Honek maizko oszilazio klimatikoak, azkarrak eta handiak ditu ezaugarri.

Ingurumenaren muturreko aldaketa hauekin batera, aro honetan giza espezieak Biosferan agertzen eta garatzen dira, bizi garen inguru eraldatzeko, gero eta ahalmen handiagoa lortuta.

Marko zientifiko eta kultural honetan **Kuaternario Ikasketak** aldizkariak Kuaternarioko gaiei buruzko unibertsitate ikerketako argitalpen serie bat hasi du.

UPV/ Euskal Herriko Unibertsitateko Kuaternario Masterraren barnean eta Giza Aztarna, (www.ehu.eus/mastercuaternario) kurtso akademiko horretan defendatutako tesien memoriak osatzen dute urteko ale bakoitza.

Kuaternario Ikasketak aldizkaria Aranzadi Zientzi Elkarteak (www.aranzadi-zientziak.org) argitaratzen du Gradu-ondoko (Master eta Doktoretza) ikasketak programatik sinatutako UPV/EHUrekin akordioari esker eta urteetan zehar ildo desberdinetan egindako hainbat ikerketa lan jasoko ditu, bai Historiaurrean, bai Antropologian, bai Geologian oinarritutakoak, hauek baitira unibertsitateko master honen hiru euskarriak.

EDITORIAL INTRODUCTION

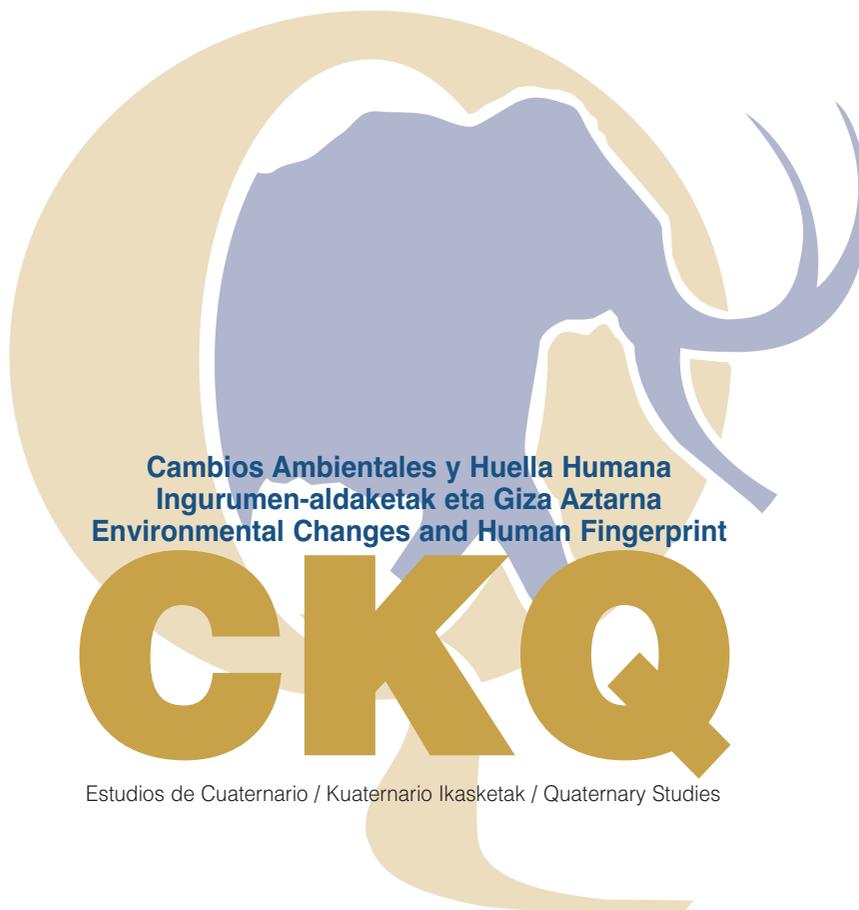
The Quaternary is the geological time period corresponding to the last 2.6 million years in our planet's history, characterized by frequent, rapid and intense climate changes. Simultaneously to these environmental variations, during this time period human species appeared in the Biosphere and evolved to acquire an increasing capacity to transform our surrounding environment.

Under this scientific and cultural framework, it is presented the journal **Quaternary Studies**, that is dedicated to the university research on Quaternary topics.

Each yearly issue is constituted by the MSc thesis dissertations carried out during the last academic course within the Master in Quaternary: Environmental Changes and Human Fingerprint (www.ehu.eus/mastercuaternario) taught presently at the University of the Basque Country (UPV/EHU).

The journal **Quaternary Studies** is published by the Aranzadi Science Society (www.aranzadi-zientziak.org) thanks to the Agreement signed with the UPV/EHU for the development of the Postgraduate formative programme (Master and Doctorate) in Quaternary. It will contain throughout the years different works dedicated to variable research lines focusing on the Prehistory, Anthropology and Quaternary Geology, the three basic fundamentals of this university master's degree.

ALEJANDRO CEARRETA
LYDIA ZAPATA



ÍNDICE/ AURKIBIDEA/ CONTENTS

ASIER ABAUNZA-URIONABARRENETXEA

- Los inicios de la expresión gráfica en el Pirineo occidental y la Cornisa Cantábrica: bases cronológicas a partir de soportes mobiliarios..... 3-25

ERIK AREVALO MUÑOZ

- Una aproximación a la industria ósea durante el Calcolítico y Edad del Bronce y del Hierro en el Oriente Cantábrico y Alto Ebro y Duero: Puntas de flecha, alfileres y agujas..... 27-57

MARÍA CARBAJO ARANA

- Aportación al conocimiento de la economía de la cultura Cogotas I: Análisis zooarqueológico del yacimiento de Canto Blanco (León) 59-72

SARA DE FRANCISCO RODRÍGUEZ

- El análisis funcional lítico en la *Early Stone Age* (ESA) africana: Estado de la cuestión y prospectiva 73-87

GAIZKA ESPERESATE MAGDALENO	
- El fin del estilo paleolítico a través del arte mueble de la Península Ibérica	89-110
HUGO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ	
- ¿Reemplazo demográfico en el Neolítico europeo? El punto de vista de la Genética	111-140
VÍCTOR RUIZ GONZÁLEZ	
- Calidad ambiental de los sedimentos de la Ría de Bilbao: evidencias micropaleontológicas y geoquímicas	141-156
IZASKUN SARASKETA GARTZIA	
- Las primeras necrópolis en la Europa Atlántica: prácticas funerarias y dieta durante el Mesolítico	157-174

Foto de portada:
 Salida de campo al
 yacimiento de Atapuerca
 (Burgos) con el profesor
 J.M. Bermúdez de
 Castro (CENIEH),
 11 Octubre 2013.

Los inicios de la expresión gráfica en el Pirineo occidental y la Cornisa Cantábrica: bases cronológicas a partir de soportes mobiliare

The beginnings of the graphic expression in western Pyrenees and Cantabrian region: chronological bases from portable art

PALABRAS CLAVES: arte mueble, Musteriense, ProtoAuriñaciense, Auriñaciense, Gravetiense, Península Ibérica.
KEY WORDS: portable art, Musterian, ProtoAurignacian, Aurignacian, Gravettian, Iberian Peninsula.

Asier ABAUNZA-URIONABARRENETXEA⁽¹⁾

RESUMEN

El origen y el desarrollo de la expresión gráfica son temas de gran actualidad en el debate científico. En el presente trabajo se analiza y valora el contexto del arte mueble anterior al Solutrense (~50.000 a ~24.000 cal BP) en el Pirineo occidental y la Cornisa Cantábrica. Este estudio aporta información sobre cuándo y qué características presentan las primeras grafías, y se discute el origen de la figuración, la diversificación del componente lineal/geométrico y la variabilidad morfo-estilística de las figuraciones. Se plantea sobre una revisión bibliográfica exhaustiva y actualizada, y se considera clave la contextualización cronológica y/o cultural de las evidencias, discutiendo el valor de la información disponible. Las conclusiones permiten plantear hipótesis de contextualización de conjuntos tanto mobiliare como parietales para los que no se dispone de información cronológica.

ABSTRACT

The origin and development of the graphic expression are currently topics of scientific debate. The present work analyzes and evaluates the context of portable art before the Solutrean (~50.000 to ~24.000 cal BP) in the western Pyrenees and Cantabrian region. In this paper we assess the available information regarding first graphic evidences, the origin of figurative depictions, their morpho-stylistic variability and the diversification of the non-figurative depictions. These are evaluated through records and up-to-date documentation. Key chronological and/or cultural contextualization of the evidence is taken into account while evaluating the available information. The resulting data set allows to define a framework for portable and cave art ensembles that currently do not have enough chronological information.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación

El origen de la expresión gráfica, como parte del simbolismo, es un tema de intenso y continuo debate (SINCLAIR, 2003; d'ERRICO *et al.*, 2003; CONARD 2010; HENSHILWOOD y d'ERRICO, 2001; WHITE *et al.*, 2012; GARCÍA-DÍEZ *et al.*, 2013) ya que el cuándo, dónde y porqué de su aparición, así como cuáles son sus características gráficas, técnicas y temáticas son tópicos de su investigación. La exploración de su origen y primer desarrollo en relación a modificaciones climáticas y sociales de ámbito demográfico y de movilidad permite valorar el arte prehistórico en su contexto social. Para ello, en los últimos años está siendo de gran relevancia, no exenta de controversia, la discusión de aspectos cronológicos y de contextualización (VALLADAS y CLOTTES, 2003; BAHN *et al.*, 2003; ALCOLEA y BALBÍN, 2007).

Hasta los años 90 del siglo XX, a pesar de que no se disponía de una contextualización precisa de gran parte de los conjuntos parietales más allá de las consideraciones morfo-estilísticas basadas en las propuestas de Breuil (1952) y Leroi-Gourhan (1965), se propuso la existencia de un arte anterior al Solutrense de raíz pre-figurativa y, según se avanzaba en el tiempo, construcciones figurativas sumarias. Sin em-

⁽¹⁾ Dpto. de Geografía, Prehistoria y Arqueología. Universidad del País Vasco/EHU, C/ Francisco Tomás y Valiente s/n, 01006 Vitoria-Gasteiz. E-mail: asabaunza@gmail.com • Director: Dr. Marcos García-Diez.

bargo, recientes hallazgos de motivos tanto mobiliarios como parietales procedentes de los yacimientos de Chauvet, Aldéne, Cosquer, Bernoux, Jura Suabo, Fuente del Trucho, Peña de Candamo, Altxerri, El Castillo, Altamira, etc., han implicado que algunos autores propongan un replanteamiento de los esquemas preestablecidos del desarrollo crono-estilístico, sugiriendo la existencia de un arte figurativo auriñaciense, con presencia de caracteres “naturalistas” y “realistas” desde momentos antiguos, la existencia de un alto grado de variedad formal en momentos auriñacienses e incluso la perduración a medio/largo plazo de tradiciones gráficas (CLOTTE, 1995; SAUVET *et al.*, 2008; HERNANDO, 2011; PETROGNANI, 2013; COMBIER y JOUVE, 2014). Estas dos últimas consideraciones relativizarían el papel del estilo como diferenciador cronológico.

Hasta época reciente gran parte de las figuras atribuidas a este momento eran de arte rupestre, en contraposición al arte mueble, con un menor número de evidencias, incluso a pesar de que no se disponía de una contextualización precisa de los conjuntos parietales más allá de las consideraciones formales basadas en las clasificaciones crono-estilísticas.

El debate sobre el origen y desarrollo del primer arte está vinculado, sin duda alguna, a la metodología y su valor de reconocimiento sobre todo en el arte mueble, debido a problemas de discriminación entre elementos decorativos y marcas técnicas/tafonómicas (d'ERRICO y VILLA, 1997), y datación/contextualización. Además se discute sobre la cronología de las obras de arte rupestre (CUNZANGE *et al.*, 2007; PETTITT y PIKE, 2007; OCHOA, 2011; COMBIER y JOUVE 2012; PIKE *et al.*, 2012; GONZÁLEZ-SÁINZ *et al.*, 2013; PETTITT y BAHN, 2014; CORCHÓN *et al.*, 2014; PONS-BRANCHU *et al.*, 2014). Para su contextualización cronológica la aplicación de procedimientos analíticos es aún limitada y se dispone de poca información (se ha demostrado que la datación radiocarbónica de ^{14}C AMS y de los isótopos de U/Th, los cuales han servido como base principal de todas las demás consideraciones, son técnicas aún por mejorar, debido a los diferentes grados de contaminación que dan como resultado, en muchas ocasiones, dataciones erróneas). En relación a la información procedente del arte mueble también se discute el valor que se puede dar a colecciones procedentes de excavaciones “antiguas”.

Para avanzar sobre ello es necesario que el planteamiento de las bases cronológicas y gráficas se realice sobre bases científicas sólidas. Por un lado, la aplicación de la geo y radio-cronología deberá progresar tanto en su aplicación como en la afinación metodológica; por otro lado, los conjuntos mobiliarios deberán tenerse en cuenta desde perspectivas que consideren y discutan con precisión su contextualización cronológica y estratigráfica, así como su asociación a la caracterización de los tecno-complejos. De este modo, estudiando el arte mueble que se encuentre en niveles bien contextualizados, aislados de los niveles infra y suprayacentes, se establecerán horizontes crono-estilísticos que posteriormente se podrán extrapolar al arte parietal. Por ello, es preciso plantear discusiones de amplio espectro, donde se tenga en cuenta la totalidad de la información de los conjuntos muebles y se valoren de manera complementaria los datos procedentes de diferentes situaciones (GARCÍA-DIEZ y OCHOA, 2013): fechas del cierre de la cavidad, contexto estratigráfico en relación con un estrato arqueológico, y procedimientos geo y radio-cronológicos (^{14}C AMS).

1.2. Objetivos

El objetivo principal del presente estudio consiste en caracterizar y valorar el desarrollo del componente gráfico de los conjuntos mobiliarios paleolíticos de la Cornisa Cantábrica y del Pirineo occidental, asociados a contextos arqueológicos de entre ~50.000 y ~24.000 cal BP, y así concretar la problemática relativa al origen y desarrollo del arte mueble paleolítico.

Los objetivos que se abordan son los siguientes:

1. Analizar la calidad y precisar la información cronológica numérica, estratigráfica, cultural y gráfica disponible procedente de los conjuntos de arte mueble.
2. Caracterizar formal, estilística, técnica y temáticamente el ciclo gráfico pre-solutrense, a partir de una información cronológica contrastada.
3. Discutir y establecer las características del componente gráfico auriñaco-gravetiense.

2.- IMETODOLOGÍA Y MATERIALES

La primera fase metodológica de trabajo (objetivo 1) parte de una recopilación bibliográfica exhaustiva y actualizada a fin de analizar y valorar la información disponible (monografías, artículos, calcos, etc.) de los conjuntos gráficos muebles atribuidos al Musteriense, Protoauriñaciense, Auriñaciense y Gravetiense, haciendo especial hincapié en los yacimientos que dispongan de una información cronológica precisa, basada en datos numéricos o estratigráficos.

Para la caracterización del ciclo gráfico (objetivo 2) se confeccionó una base de datos mediante fichas descriptivas, lo que permitió discutir el grado de adecuación de las conclusiones en relación a las propuestas de desarrollo del grafismo que plantean previamente otros autores.

Los conjuntos muebles a considerar proceden de los siguientes yacimientos (FIGURA 1):



Figura 1. Yacimientos arqueológicos con arte mueble (Musteriense, ProtoAuriñaciense, Auriñaciense y Gravetiense). 1, Gargas; 2, Gatzarria; 3, Isturitz; 4, Aitzbitarte III/IV; 5, Usategi; 6, Labeko koba; 7, Bolinkoba; 8, Santimamiñe; 9, Antoliñako koba; 10, Axlor; 11, La Garma A; 12, El Rascaño; 13, El Salitre; 14, Cueva Morín; 15, El Pendo; 16, Covalejos; 17, El Castillo; 18, Hornos de la Peña; 19, Altamira; 20, Cueto de la Mina; y 21, La Viña.

Figure 1. Archeological sites with portable art (Mousterian, ProtoAurignacian, Aurignacian and Gravettian). 1, Gargas; 2, Gatzarria; 3, Isturitz; 4, Aitzbitarte III/IV; 5, Usategi; 6, Labeko koba; 7, Bolinkoba; 8, Santimamiñe; 9, Antoliñako koba; 10, Axlor; 11, La Garma A; 12, El Rascaño; 13, El Salitre; 14, Cueva Morín; 15, El Pendo; 16, Covalejos; 17, El Castillo; 18, Hornos de la Peña; 19, Altamira; 20, Cueto de la Mina; y 21, La Viña.

3.- RESULTADOS

3.1. Soportes mobiliarios con incertidumbre estratigráfica

En este apartado se incluyen aquellos soportes que presentan una incertidumbre estratigráfica, procedentes de estratos que no representan “paquetes cerrados” y aislados, siendo las principales causas las remociones post-deposicionales, soliflucción, problemas en la metodología de excavación, etc. Por ello, estos soportes no se tendrán en cuenta en un primer momento. Sin embargo, existe una forma de atribuirles una cronología que consiste en buscar paralelos morfo-estilísticos en soportes de diferentes yacimientos que dispongan de una atribución cultural precisa y segura. No obstante, este procedimiento no está exento de limitación ya que existe la posibilidad de estar ante “normas gráficas” de larga duración temporal.

Se han criticado las excavaciones de R. y S. Saint-Périer (1952) en **Isturitz** (St.-Martin-d'Arberoue/ Donamartiri, Pirineos Atlánticos): el método de excavación emprendido no atendió a una diferenciación estratigráfica precisa, basada en las discontinuidades sedimentarias y diferencias de cotas. Estos investigadores abrieron una zona de excavación muy amplia, sin delimitar unos sectores cuya extensión y forma proporcionasen un control de la posición de contacto entre los niveles, y sin emplear coordenadas cartesianas u otros sistemas que indicasen una situación espacial concreta de los hallazgos. Debido a estos errores de excavación, aparecen soportes de diferentes culturas en un mismo nivel (MUIKA, 1991, com. pers.; ESPARZA, 1995; PÉTILLON, 2004; HENRY-GAMBIER *et al.*, 2013). Reciente-

mente se ha datado un resto fósil humano del nivel III (Gravetiense final) en 14.640 ± 50 BP ($17.995-17.648$ cal BP¹) (HENRY-GAMBIER *et al.*, 2013), lo que reafirma la hipótesis de la contaminación de este nivel, por el nivel II (Magdalenense medio). Passemard (1944: 11) ya había cuestionado la metodología que emplearon R. y S. Saint-Périer. Por esta razón, los únicos soportes mobiliarios válidos para el estudio, serán aquellos que presentan paralelismos técnicos y gráficos con otros soportes de yacimientos cercanos (Gargas, Gatzarria, Usategi, Labeko Koba y Bolinkoba), como es el caso de las azagayas de <<tipo Isturitz>> y de las costillas con decoración de trazos seriados en los bordes y/o en las caras (SAN JUAN-FOUCHER, 2013).

En la cueva de **Santimamiñe** (Kortezubi, Bizkaia), algunos interrogantes ya reseñados por Barandiarán Ayerbe (1976) obligan a ser cautos a la hora de realizar atribuciones culturales. Además, algunas revisiones (BARANDIARÁN MAESTU, 1967, 1988; STRAUS, 1974; UTRILLA, 1976; FERNÁNDEZ ERASO, 1985) y la nueva fase de excavación (LÓPEZ QUINTANA y GUENAGA, 2006/07, 2010) han replanteado la secuencia estratigráfica: el nivel IX que fue asignado al Auriñaciense se corresponde con el Csn-Camr de la excavación actual, datado en 14.650 ± 80 BP ($18.041-17.606$ cal. BP) y 14.670 ± 80 BP ($18.067-17.623$ cal BP) (AMS) (Magdalenense inferior); la correspondencia del nivel VIII (atribuido con interrogantes al Gravetiense) con la excavación actual no es segura, aunque se identifican procesos sedimentológicos similares a los del nivel Almp; la datación AMS de 12.250 ± 70 BP ($14.590-13.950$ cal BP) (AMS) sitúa este nivel en el Magdalenense medio/superior.

En **El Pendo** (Escobedo, Camargo, Cantabria), existen contradicciones en la interpretación estratigráfica/sedimentológica. Frente al carácter ordenado de la secuencia de Butzer (1980, 1981), Hoyos y Laville (1982) mostraron discrepancias. Entre otras, indicaron que el contacto erosivo entre los niveles 6 y 7, no detectado por Butzer, implicó mezcla de materiales: González-Echegaray (1980) atribuyó, con dudas, el nivel 6 al Magdalenense final y el 7 al Auriñaciense final-tardío; y Barandiarán Maestu (1980) señaló que las industrias óseas del nivel 7 mostraban caracteres del Auriñaciense final y del Solutrense. En resumen, para González Luque (2000) las habitaciones humanas se concentraron en la boca de la cavidad y parte de esos restos se fueron acumulando en el talud del cono de derrubios desarrollado hacia el interior. La pendiente, y la acción de las aguas de escorrentía y del arroyo iniciaron procesos de deslizamiento de ladera (mantos de arroyada, coladas fangosas, coluviones y de soliflucción). Estos transportaron los materiales del vestíbulo y erosionaron otros niveles, formándose una serie de paquetes que contenían vestigios de diferentes culturas. Las dataciones mediante ESR², verifican la mezcla e inconsistencia estratigráfica que se ha esbozado (MONTES y SANGUINO, 2001).

En cuanto a **Hornos de la Peña** (San Felices de Buelna, Cantabria), Obermaier (1925) y juntamente con Breuil (1912) documentaron niveles del Auriñaciense, Solutrense y Magdalenense. Aun así, en campañas posteriores Obermaier señaló que existían dificultades para individualizar las ocupaciones del Solutrense y Auriñaciense. A pesar de ello, Tejero *et al.* (2008) presentaron documentos inéditos que mostraban que las industrias solutrenses (puntas de laurel) se detectaron en la parte superior, y que el fragmento de hueso frontal de équido, con la representación grabada del cuarto trasero del mismo animal, al ser recuperado en la base del nivel auriñaciense, no debería presentar problemas de atribución cultural. Sin embargo, hay que tener en cuenta varios factores que relativizan dichos argumentos: este nivel se encuentra en posición secundaria, y al ser arrastrado hacia el interior de la cavidad, el fragmento de hueso frontal grabado ha podido derivarse hasta la parte inferior del nivel. Además, la única datación para el nivel D (atribuido al Auriñaciense-Solutrense) es de 20.930 ± 370 BP ($25.935-24.319$ cal BP) (BOWMAN *et al.*, 1990). A falta de una datación directa de la pieza no se puede saber con absoluta certeza si pertenece al Auriñaciense o al Solutrense.

3.2. soportes mobiliarios con incertidumbre gráfica:

Hay que mencionar el grado de imprecisión de ciertos calcos, como dos de los soportes de **Gargas** (Aventignan, Altos Pirineos) realizados por Breuil y Cheynier (1958), que no se corresponden con la reali-

¹Las dataciones (AMS y 14C) se presentarán calibradas (cal BP) en intervalos al 95,4% de confianza (curva IntCal 13) mediante el programa OxCal.

²Barrido de resonancia electrónica.

dad gráfica. Barrière y Drapkin, (1976: 405) mencionaron por primera vez este problema: "A fragment of flat stone, 6.2 cm x 5 cm x 1.2 cm. Found by Breuil on site on the black area in layer 6 of the Périgordian work. On it Breuil made out quite a fine bull's head in a style bearing little relation to the bovidae on the walls. Once the overlaid pencil and gouache made by Breuil in order to determine his interpretation are removed, not much of it remains: there are a few very light lines whose meaning is very dubious: no use can be made of them: (Fig. 143-1)". Recientemente, Foucher y San Juan-Foucher han comprobado que el calco de Breuil es inexacto, ya que el soporte no presenta una cabeza de uro (com. pers.). En el calco de una segunda pieza de Breuil y Cheyner se puede apreciar una pata de bóvido, a juzgar por la representación naturalista del casco del animal; no obstante, este dato tampoco fue reflejado en el trabajo de Barrière y Drapkin.

En la cueva de **El Salitre** (Ajanedo, Miera, Cantabria), se halló "un fragmento óseo con un boceto de cérvido pintado que quedó sin grabar" (CARBALLO y LARIN, 1933: 34). Se ha precisado que estaba pintado en rojo (BARANDIARÁN MAESTU, 1973). Corchón (1986) lo describe como posible caprino. Obermaier (1925), fue el único que se refirió a las etapas culturales representadas en la cueva, en una escueta enumeración. La pieza se halló "en un nivel perteneciente al Auriñaciense" (ALMAGRO, 1947: 354). Al perderse esta pieza, no se puede contrastar la calidad gráfica, y además, se desconoce la realidad sedimentaria de la cueva.

En la cueva de **El Castillo** (Puente Viesgo, Cantabria) se ha cuestionado si un fragmento de cuarcita hallado en el nivel 20 (Musteriense), datado en 43.300 ± 2.900 BP³ (CABRERA *et al.*, 1996), cuyo córtex muestra cinco cúpulas de percusión, tiene algún valor simbólico o responde a marcas fortuitas de percusión derivadas de la utilización como soporte o apoyo para algún tipo de actividad. Se cuestiona también sobre la intencionalidad gráfica de un fragmento óseo con trazos pintados que parecen diseñar el perfil elemental de una cabeza de un cuadrúpedo, hallado en el nivel 18c (Auriñaciense de transición), datado en 41.100 ± 1.700 BP (48823-42423 cal BP) y 39.500 ± 2.000 BP (48.684-40.851 cal BP) (HEDGES *et al.*, 1994; CABRERA y BISCHOFF, 1989; RINK *et al.*, 1995). Transmite la misma incertidumbre un hioide de ciervo que posee un grabado de un posible caprino o bovino, hallado en el nivel 18b (Auriñaciense de transición), datado entre 40.700 ± 1.600 (48.283-42185 cal BP) y 37.000 ± 2.200 BP (47.542-37.491 cal BP) (CABRERA y BISCHOFF, 1989; HEDGES *et al.*, 1994; RINK *et al.*, 1995). d'Errico *et al.* (1998), señalaron que ambos soportes pintados responden a procesos tafonómicos naturales, al contrario que Cabrera *et al.* (2001) y Tejero *et al.* (2005), que atribuyen dichos soportes a la intencionalidad gráfica de los Humanos Anatómicamente Modernos. La existencia de divergencias no permiten hoy en día considerar tales soportes como evidencias gráficas.

3.3. Soportes mobiliarios sin incertidumbre:

Después de explicar diferentes problemas de vinculación cultural, y calidad e intencionalidad gráfica de los soportes, se expondrán los resultados obtenidos, organizados por periodos culturales, siempre de E a O. Todos los conjuntos aquí recogidos, se han hallado en estratigrafías definidas cronológica y culturalmente. Se estudian aquellas piezas que muestren una clara intencionalidad gráfica/artística.

3.3.1. Musteriense:

En el nivel VIII o N (Musteriense final) de **Axlor** (Dima, Bizkaia), datado en >47.500 BP (GONZÁLEZ URQUIJO *et al.*, 2005), se halló un canto de arenisca semiesférico cuya cara plana presenta profundas depresiones semejando un aspa a base de pequeños golpes (BARANDIARÁN AYERBE, 1980; GARCÍA-DÍEZ *et al.*, 2013).

Igualmente, en los niveles 20 y 17 (Musteriense) de **Cueva Morín** (Villanueva de Villaescusa, Cantabria), con una datación *ante quem* de 43.600 ± 600 BP (48.344-45.649 cal BP) (nivel 11, Musteriense) (MAROTO *et al.*, 2012) existen fragmentos grabados con motivos decorados (GONZÁLEZ ECHEGARAY y FREEMAN 1978; GONZÁLEZ ECHEGARAY, 1988): un fragmento de costilla grabada con tres líneas curvas de trazo doble y paralelo; y una esquirla ósea con seis marcas incisas de trazo paralelo creando una hilera

³ Las calibraciones de El Castillo están fuera de rango.

de líneas ligeramente oblicuas, que finalizan en una especie de gancho en su parte superior.

3.3.2. Auriñaciense:

En el nivel IV (Auriñaciense antiguo) de **Gargas** (Aventignan, Altos Pirineos), datado en 31.540±720 BP (37.489-34.138 cal BP) y con una datación *ante quem* de 29.520±270 BP (34.180-33.111 cal BP) (Gravetiense) (FOUCHER *et al.*, 2011.), se hallaron siete azagayas carenadas de base hendida (azagayas de <<tipo Isturitz>>) que presentan bandas de trazos cortos y profundos en los bordes con diferentes ritmos compositivos; cuatro fragmentos óseos aplanados con muescas profundas y paralelas en los bordes; un retocador incompleto con una serie de trazos cortos y paralelos en cada uno de sus laterales; un fragmento óseo aplanado de sección semicircular con pequeños surcos paralelos y transversales al eje longitudinal; una pieza ósea que presenta tres trazos profundamente grabados; una lámina de asta de reno con diez muescas en el lateral izquierdo y dos en el derecho; otra lámina del mismo material con dos trazos cortos y paralelos en cada uno de los laterales; un fragmento de asta con hileras de muescas paralelas en cada uno de los bordes; una punta de asta con seis trazos cortos y paralelos profundamente grabados en el borde izquierdo del soporte; y, un fragmento de costilla de bovino con 21 muescas paralelas en el borde izquierdo.

En el nivel Cjn1 (ProtoAuriñaciense) de **Gatzarria** (Ossas-Suhare, Zuberoa), que presenta una cronología *post quem* (nivel Cjn2) de 36.300 ± 700 BP (42.135-39.561 cal BP) y 33.800 ± 550BP (39.532-36.628 cal BP), y dos dataciones *ante quem* (nivel cbf) de 34.400 ± 550BP (40.331-37.546 cal BP) y 34.250 ± 550BP (40.133-37.222 cal BP) (BARSHAY-SZMIDT *et al.*, 2012), se encontró un fragmento de asta con hileras de trazos cortos, profundos y paralelos dispuestos longitudinalmente. En el nivel Cbci-cbf (Auriñaciense antiguo) se hallaron tres fragmentos de puntas con bandas de trazos cortos, profundos y paralelos; un alisador entero y otro fragmentado con bandas de muescas y trazos cortos, profundos y paralelos; un fragmento de alisador con series de trazos cortos, profundos y paralelos; tres fragmentos de varillas, uno con muescas, otro con trazos cortos y el último con combinación de muescas y trazos; nueve dientes falsos (ocho de ellos en asta y uno en marfil, asociando en éste caso series de trazos verticales paralelos creando hileras a ambos lados de la <<corona>>) cinco huesos de ave con bandas de trazos cortos, profundos y dispuestos longitudinalmente; un fragmento de asta perforado con bandas de muescas y trazos cortos y paralelos; y un fragmento de ocre con trazos cortos y profundos. En el nivel cb (Auriñaciense evolucionado), que presenta una cronología *post quem* del nivel cbf, se documentaron dos huesos de ave con bandas de trazos cortos, profundos y paralelos; dos fragmentos óseos con bandas de trazos cortos y paralelos; y un fragmento de asta con el mismo motivo situado en el área medial derecha de una de las caras (SÁENZ DE BURUAGA, 1991).

En la cueva de **Isturitz** (St.-Martin-d'Arberoue, Baja Navarra) se halló un fragmento óseo con cinco aspás en serie, con un grabado simple y profundo (LABARGE, 2012). Las cinco aspás se presentan de manera lineal y rítmica. Las incisiones son particularmente profundas (hasta 2 mm), realizadas mayoritariamente en V simétrica. Este soporte se encontró en el nivel C4d1c (Auriñaciense arcaico) datado entre 36.550±610 BP (42.162-39.987 cal BP) y 34.630±560 BP (40.607-37.995 cal BP) (SZMIDT *et al.*, 2010). Por otro lado, se encontró un soporte decorado en la capa C4c6 situada entre el nivel C4d fechado en 34.630±560 BP (40.607-37.995 cal BP) y el nivel C4b fechado en 32.400±310 BP (37.330-35.591 cal BP). En su parte cóncava una serie de trazos intencionados pudieran corresponder a una figura animal, la parte posterior de un cérvido cuyas extremidades traseras se unen a una línea estructural de "horizonte". La superficie muestra marcas, bien por impactos naturales bien intencionados (LABARGE, 2012). Las superposiciones de los trazos indican que la línea del "horizonte" ha sido realizada antes de la ejecución del contorno animal. La expresión de la anatomía es extremadamente sumaria. La línea cérvico-dorsal es recta mientras que la del vientre es ligeramente sinuosa. Posee una perspectiva uniangular lateral. En el nivel A (Auriñaciense típico) (PASSEMARD, 1922, 1944) se halló un falso diente de cérvido completo fabricado en marfil. En este mismo nivel se hallaron 18 puntas auriñacienses con bandas de trazos paralelos y varias diáfisis grabadas con series de trazos y muescas (PASSEMARD, 1922).

En **Aitzbitarte III** (Errenteria, Gipuzkoa) se encontró una plaqueta de caliza margosa o esquisto de tamaño medio con forma sub-trapezoidal. Garate y Ríos (2011: 381) indican que *"existen trazos de naturaleza variada. Una parte considerable parecen ser fortuitos pero existen otros claramente intencionales y que guardan unas pautas de representación concretas (hileras de trazos, por ejemplo). A ello se une la probable presencia de restos de ocre aplicados sobre partes concretas de la plaqueta que, desafortunadamente apenas son perceptibles al haber desaparecido casi en su totalidad"*. El soporte fue recuperado

rado en el nivel Vb (Auriñaciense evolucionado) datado entre 33.605±1.165 BP (40.920-35.525 cal BP) y 28.010±600 BP (33.462-31.049 cal BP) (ALTUNA, 2011).

En el nivel VII (ProtoAuriñaciense) de **Labeko Koba** (Arrasate, Gipuzkoa), datado entre 36.850±800 BP (42.651-39.936 cal BP) y 35.400±650 BP (41.383-38.702 cal BP) (WOOD *et al.*, 2014), se recuperó un canto de calcarenita con dos líneas rectas profundamente grabadas trazando casi un ángulo recto (GARCÍA-DÍEZ y ARRIZABALAGA, 2000). En el mismo nivel se halló una esquirla de hueso que presenta tres trazos con grabado profundo, no atribuibles a las llamadas huellas de descarnado. En el nivel IV (Auriñaciense antiguo) datado entre 33.600±500 BP (39.095-36.499 cal BP) y 33.550±550 BP (39.161-36.386 cal BP) (WOOD *et al.*, 2014) se localizó un fragmento medial de colgante (?) de sección subrectangular fabricado sobre una "varilla" de asta, que en las superficies dorsal y ventral, además de incisiones longitudinales de elaboración, presenta trazos transversales de longitud variable.

En el nivel C (Auriñaciense) de **La Garma A** (Ribamontán al Monte, Cantabria) se halló una diáfisis de ave que presenta una serie de finas y cortas incisiones transversales al eje longitudinal y paralelas entre sí (ARIAS y ONTAÑÓN, 2005). Se encuentran tanto en un extremo como en otro. El soporte se encuentra fragmentado; no obstante se puede apreciar su uso como colgante.

En el nivel 7 (Auriñaciense evolucionado) de **El Rascaño** (Mirones, Miera, Cantabria) se localizó un fragmento distal de punzón o azagaya de sección circular (en asta) que conserva una serie de 18 trazos transversales y paralelos (GONZÁLEZ ECHEGARAY *et al.*, 1981).

En **Cueva Morín** (Villanueva, Villaescusa, Cantabria), en el nivel 6 (Auriñaciense típico reciente), datado en 30.465±901 BP (36.746-32.744 cal BP) (STUCKENRATH, 1978), se localizó un soporte óseo incompleto con un grabado simple y fino que forma un haz de líneas formando banda (con una orientación oblicua). En el nivel 5 inferior, perteneciente al Auriñaciense terminal, se encontró un fragmento óseo con cuatro líneas quebradas finamente grabadas y con una orientación vertical (GONZÁLEZ ECHEGARAY y FREEMAN, 1971, 1973; BARANDIARÁN MAESTU, 1973).

En el nivel B o nivel 2 (Auriñaciense) de **Covalejos** (Velo, Piélagos, Cantabria), datado en 30.380±250 BP (34.819-33.937 cal BP) (SANGUINO y MONTES, 2005), se halló una plaqueta de arenisca incompleta con algunos trazos sinuosos que conformarían líneas cérvico-dorsales de cuadrúpedos, entre las que se documenta una clara que pudiera pertenecer a la de un équido. Posee una perspectiva uniaxial lateral. Además de este soporte se encontraron tres más de arenisca, con representaciones muy sumarias de vulvas. Es reseñable la existencia de 138 huesos con marcas de diferente tipo y origen (SANGUINO y MONTES, 2005).

En el nivel 18c (Auriñaciense de transición) de **El Castillo** (Puente Viesgo, Cantabria), datado entre 41.100±1.700 BP (48.823-42.423 cal BP) y 39.500±2.000 BP (48.684-40.851 cal BP) (HEDGES *et al.*, 1994; CABRERA y BISCHOFF, 1989; RINK *et al.*, 1995), se halló un fragmento distal de cincel sobre diáfisis de ungulado de sección plano-convexa que presenta una serie de trazos cortos y rectilíneos situados en el borde izquierdo de la cara superior; y un fragmento mesial de metápodo de ungulado (*Cervus elaphus*) que presenta una serie de trazos en la cara superior (CABRERA *et al.*, 2001; TEJERO *et al.*, 2005). En el nivel 18b (Auriñaciense de transición), datado entre 40.700±1.600 BP (48.283-42.185 cal BP) y 37.000±2.200 BP (47.542-37.491 cal BP) (HEDGES *et al.*, 1994; CABRERA y BISCHOFF, 1989; RINK *et al.*, 1995), se descubrió una plaqueta de arenisca triangular que presenta cuatro trazos grabados sobre una de sus caras. El conjunto sugiere una posible representación de vulva. Se halló también un canino de *Ursus arctos* con posible perforación que presenta varias incisiones de sección en «U» practicadas sobre una cara de la raíz. En el nivel D (Auriñaciense típico) de las antiguas excavaciones (BREUIL Y OBERMAIER, 1913) se encontró un fragmento de diáfisis con dos profundas incisiones y un ligero raspado en la cara externa.

Finalmente en **La Viña** (Manzaneda, Oviedo, Asturias) se dispone de diferentes soportes con decoración no figurativa (FORTEA, 1995). En el nivel XIII inferior del sector occidental (Auriñaciense arcaico), con una fecha *ante quem* del nivel XIII, 31.160±380 BP (35.933-34.382 cal BP) (WOOD *et al.*, 2014), se documenta un resto óseo con cuatro incisiones paralelas. En el nivel XIII (Auriñaciense antiguo), datado entre 31.160±380 BP (35.933-34.382 cal BP) y 30.650±360 BP (35.321-33.947 cal BP) (WOOD *et al.*, 2014), se encontró una azagaya aplanada de base hendida fabricada en asta con muescas por ambas caras, dispuestas en hileras de carácter rítmico y secuencial. En el nivel XII (Auriñaciense evolucionado), datado

entre 31.600±400 BP (36.310-34.735 cal BP) y 31.500±400 BP (36.232-34.672 cal BP), se halló un canto con restos de pintura roja. En el nivel XI (Auriñaciense evolucionado), datado entre 30.600±370 BP (35.286-33.923 cal BP) y 27.900±280 BP (32.587-31.191 cal BP), se encontró un fragmento de un canto de cuarcita con un grabado a trazo profundo y modelado con pintura roja y negra. Por último en el nivel IX del sector central (Auriñaciense) se documentó un fragmento óseo con alguna incisión grabada y un grueso tallo fósil de Calamites, una planta del Carbonífero (Westfaliense) cuyo borde de una de sus extremidades está redondeado y la otra extremidad presenta una fractura natural; las estrías longitudinales, propias del relieve morfológico del tallo, están repasadas.

3.3.3. Gravetiense:

En el nivel VI (Gravetiense) de **Gargas**, datado entre 29.520±270 BP⁴ (34.180-33.111 cal BP) y 24.960±160 BP (29.421-28.650 cal BP) (FOUCHER *et al.*, 2011), se halló un canto de esquisto (BREUIL y CHEYNIER, 1958) con una composición grabada que asocia una figura de bisonte y otra de felino, además de lo que podría ser un cuarto trasero de un cuadrúpedo y otros trazos de difícil interpretación formal. El felino tiene el cuerpo entero finamente trazado y con un contorno modulante (vientre, pecho, quijada, cabeza, línea cervico-dorsal y extremidades) con indicaciones anatómicas secundarias (ojo, bigote, boca y orejas en <<M>>), y en perspectiva múltiple: lateral (cuerpo-cabeza) y frontal (extremidades-orejas). Posee unas extremidades paralelas abiertas, línea cervico-dorsal sinuosa y línea del vientre cóncava. Además se pueden observar tres incisiones que atraviesan verticalmente el animal. En la zona proximal del soporte se aprecia una representación completa de un bisonte finamente grabado, con un desarrollo modulante de las líneas de contorno y con una perspectiva múltiple: lateral (cuerpo) y frontal (cuernos-extremidades). Posee extremidades triangulares, línea cervico-dorsal marcadamente sinuosa y línea del vientre cóncava. En el extremo distal del lateral izquierdo se aprecia otro cuadrúpedo, quizás un segundo bisonte con la representación del cuarto posterior, vientre, terminación de la línea cervico-dorsal con las patas en forma de arco y con un desarrollo modulante de las líneas de contorno. Posee una perspectiva múltiple: lateral (cuerpo) y oblicua (extremidades posteriores). En este mismo nivel se halló una plaqueta de esquisto con finos trazos grabados en sus dos caras. En una de sus caras se puede ver la representación de un signo ovalado con un trazo que lo divide, que pudiera tratarse de una representación vulvar; hasta ahora ninguno de los investigadores ha mencionado dicha descripción. Barriére y Drapkin (1976: 406) hablan de *"un fragmento de piedra plana que se ha roto y reformado. Un lado muestra un garabato indescifrable, el otro presenta una serie de líneas más ordenadas que con gran precaución podrían interpretarse como el cuerpo de un ave similar a la gallina en el Camarín"*. En el mismo nivel se halló un "bastón de mando" fabricado en hueso con una hilera de trazos paralelos, cortos y profundos; dos fragmentos óseos con cortas y largas incisiones que pudieran formar parte de un bastón de mando; y seis azagayas de <<tipo Isturitz>> con trazos largos y finos tendentes a paralelos en la parte proximal del soporte. San Juan -Foucher (2006, 2013) mencionan que se recuperaron 21 costillas decoradas con incisiones largas y finas sobre las caras, y dos con incisiones cortas y profundas sobre los bordes medio-proximales, similares a las de Isturitz o Bolinkoba. El presente estudio confirma la existencia de al menos seis costillas con bandas de incisiones cortas y profundas dispuestas en paralelo, lo que reafirma la necesidad de revisar esta colección de manera exhaustiva.

En la cueva de **Isturitz** se localizó un guijarro o plaqueta finamente grabado con una representación parcial de un zoomorfo (PASSEMARD, 1930), probablemente de bisonte a juzgar por el trazo de la línea cervico-dorsal marcadamente sinuosa y por el vientre cóncavo. Está representada la grupa, nalga, extremidades posteriores y el vientre. La representación posee una perspectiva biangular lateral y frontal para las extremidades posteriores (en arco). El soporte se encuentra fragmentado en dos. Esta pieza se halló en el nivel C (Gravetiense) (PASSEMARD, 1922). En el mismo nivel se encontró *"una pequeña costilla serrada por un extremo y cuidadosamente raspada que presenta cuatro series de finas incisiones sobre las cuatro aristas del hueso"* (PASSEMARD, 1922: 16). Este tipo de motivo gráfico se puede cotejar en varios soportes de las excavaciones de los Saint-Périer (1952). Efectivamente, se hallaron un total de dieciséis costillas decoradas con incisiones largas y finas sobre las caras y trece con incisiones cortas y profundas

⁴Foucher *et al.* (2011) rechazan esta datación por considerar que la edad del hueso corresponde a un momento anterior al Gravetiense, basándose en los argumentos de Vercoutère *et al.* (2007) y San Juan-Foucher *et al.* (2007).

sobre los bordes medio-proximales, y varias azagayas de <<tipo Isturitz>> (SAN JUAN-FOUCHER, 2013).

En el nivel V (Gravetiense) de **Aitzbitarte IV** (Errenteria, Gipuzkoa) se halló un soporte óseo (costilla) o azagaya de <<tipo Isturitz>> con unos trazos transversales al eje longitudinal (ligeramente inclinados) en la base convergente (BARANDIARÁN AYERBE, 1965).

En el nivel III (Gravetiense) de **Usategi** (Ataun, Gipuzkoa) se encontró una azagaya de <<tipo Isturitz>> con incisiones largas cubrientes al dorso y localizadas en un borde (BARANDIARÁN AYERBE, 1977).

En **Bolinkoba** (Abadiño, Bizkaia) se hallaron tres esquirlas de diáfisis de hueso (costillas) preparadas como tiras estrechas y alargadas que en ambos lados y en sentido perpendicular al eje longitudinal poseen series rítmicas de bandas de trazos cortos y paralelos. Asimismo se encontró un fragmento de varilla de sección plano-convexa que posee en el centro de su cara convexa un profundo surco longitudinal, en "V" y series de bandas de trazos cortos en paralelo; un hueso de ave con series de bandas de trazos cortos y paralelos en el sector central del soporte; y, una punta oval aplanada de hueso (azagaya de <<tipo Isturitz>>) con incisiones transversales formando series de bandas de trazos cortos en paralelo. Estos soportes se recogieron del nivel F atribuido al Gravetiense (BARANDIARÁN AYERBE, 1950; BARANDIARÁN MAESTU, 1967; ARRIZABALAGA, 1994; IRIARTE-CHIAPUSSO, 2009, 2010; IRIARTE-CHIAPUSSO y ARRIZABALAGA, 2013). En el nivel E (Gravetiense) se encontró un fragmento de hueso de ave con hileras de trazos cortos paralelos.

En **Antoliñako Koba** (Gautegiz-Arteaga, Bizkaia) se encontró un percutor de arenisca con una figura parcial de cierva que se compone de cabeza con las líneas frontal y maxilar tendentes a rectilíneas y convergentes, dos orejas rectilíneas y tendentes a paralelas, cuello y pecho (modulado indicando probablemente la nuez). La cabeza está delineada con dos trazos casi rectilíneos que se unen en ángulo sin apenas tocarse para indicar el hocico. La línea inferior se curva levemente para mostrar así la zona mandibular que se extiende bifurcándose hasta el arranque de la espalda. Ambas orejas se diseñan mediante dos trazos rectilíneos, aunque el derecho se une, en suave curvatura, al que representa la nuca. El diseño de la garganta se realiza con un trazo curvado que se sitúa en un ángulo que marca la línea del pecho. Además, se aprecia un trazo bien definido que cruza parte de la cara y otro, sin terminar, que discurre paralelo a la espalda, ambas líneas son difíciles de interpretar. La perspectiva de representación es múltiple: lateral (cabeza y el tronco) y frontal (orejas). Las líneas y las conexiones entre regiones anatómicas combinan el carácter rígido y modulado. El soporte fue hallado en la "zona de contacto de los niveles gravetiense y auriniense". El nivel Gravetiense más inferior (Lmbksup) ha sido datado en 27.390 ± 320 BP ($31.988-30.841$ cal BP) (AGUIRRE, 2007).

En **La Garma A** (Ribamontán al Monte, Cantabria) se recuperó un metacarpo de cabra incompleto perforado con bandas de trazos cortos y finos, más o menos paralelos y dispuestos en sentido longitudinal. En la cara dorsal se observan dos series de incisiones a uno y a otro lado del surco longitudinal, mientras que en la cara ventral las incisiones se sitúan más cerca de los bordes. La pieza se halló en el nivel F (Gravetiense) datado en 21.650 ± 760 BP ($27.536-24.365$ cal BP) (ARIAS y ONTAÑÓN, 2006: 218).

En el nivel 5 superior (Gravetiense final) de **Cueva Morín** se halló (GONZÁLEZ ECHEGARAY y FREEMAN, 1971; BARANDIARÁN MAESTU, 1973) un fragmento de hueso grabado con dos profundos trazos. En el nivel 4a (Gravetiense final), con una datación (^{14}C) *post quem* (nivel 5 superior) de 20.110 ± 330 BP ($25.161-23.460$ cal BP) (STUCKENRATH, 1978), se halló un compresor-retocador de marga incompleto con líneas muy finas grabadas en ambas caras. En una de sus caras se documenta un conjunto de rasgos que, longitudinalmente, componen una cabeza humana mirando hacia la derecha, con indicación del ojo y posiblemente señalando la nariz y el pelo (debido al carácter discontinuo y quebrado con que se desarrollan en ambas regiones las líneas de contorno), tronco alargado y ampliándose progresivamente en anchura hacia la parte central del cuerpo. Además pudiera considerarse la existencia de una representación incipiente del genital a partir de dos líneas tendentes a converger y ortogonales al tronco. La perspectiva es uniaxial, considerando una posición oblicua. Es una figura grabada de contorno simple con surcos finos y estrechos. En este mismo nivel se encontró un colgante de hueso de sección oval, roto en la parte correspondiente a la perforación, grabado con series armónicas de bandas de muescas cortas y profundas en paralelo; un incisivo de ciervo perforado y grabado con dos incisiones transversales y paralelas; un fragmento de hueso con haces de líneas; un colgante con incisiones en la corona; un frag-

mento de hueso con dos incisiones tendentes a converger; y un punzón con incisiones rectilíneas convergentes dobles o "ángulos" en series rítmicas.

En el nivel 12 o N (Gravetiense) de **El Castillo**, Barandiarán Maestu (1973: 106) describió un *"canto de esquisto, aplanado, con señales en un polo de haberse usado como compresor" en el que "parece leerse un contorno animal (¿un felino?) mirando hacia la derecha, pero no es figura demasiado clara"*. Se trata de un compresor (retocador de sección aplanada) de cuarcita con evidencias de uso en el borde derecho de la cara superior, coincidiendo con la región de la cabeza del animal. En la cara superior se reconoce un zoomorfo de tronco alargado, región de la cabeza sin caracterización anatómica alguna, con una gran boca abierta, línea naso-frontal prolongada y un pequeño saliente en la zona proximal de la línea frontal que pudiera hacer referencia a una oreja, línea cérvico-dorsal marcadamente sinuosa debido a la marcada convexidad de la cruz (o giba), grupa muy caída cuyo prolongamiento pudiera corresponder con la cola, extremidad posterior que conecta con el vientre ligeramente cóncavo, pecho y contorno de una extremidad anterior trazado mediante líneas paralelas incorrectamente implantadas al surgir del pecho. Posee una perspectiva uniangular lateral. Una de las extremidades anteriores se representa adelantada, expresando el movimiento pausado del animal. Las líneas son modulantes y las conexiones entre regiones anatómicas suaves y en menor medida rígidas (pecho/vientre). Inicialmente la capa M o nivel 12, se caracterizó como Auriñaciense alfa o Auriñaciense superior (OBERMAIER, 1925: 177); sin embargo, la revisión del conjunto industrial caracterizó el nivel 12 como *"de un Perigordense superior sin más atribuciones"* (en la misma línea que la aportada por F. Bernaldo de Quirós -1982-), si bien presenta *"el problema de las piezas con retoque solutrense, que nos sugiere varias posibilidades: un problema de contaminación mecánica en el nivel, un problema de excavación que englobase dos unidades distintas o bien que fuera un nivel de transición hacia el Solutrense"* (CABRERA, 1984: 396). Recientemente han sido obtenidas dos fechas del nivel 12: 25.920±140 BP (30.644-29.685 cal BP) y 25.520±140 BP (30.179-29.241 cal BP), lo que reafirma su atribución al Gravetiense (BERNALDO DE QUIRÓS *et al.*, 2013).

En el nivel 8 (Gravetiense final) de **Altamira** (Santillana del Mar, Cantabria) se halló un fragmento proximal de azagaya de sección oval sobre asta, con líneas transversales cortas y paralelas, bastante marcadas, así como algunas líneas longitudinales más finas, en una de las caras. En la otra diez líneas oblicuas y paralelas, dispuestas transversalmente y una línea longitudinal. Se obtuvieron dos fechas del nivel, de 21.910±90 BP (26.374-25.913 cal BP) y 21.930±100 BP (26.418-25.919 cal BP) (de las HERAS *et al.*, 2013).

En **Cueto de la Mina** (Posada, Llanes, Asturias) se halló una azagaya completa de hueso cuya base se encuentra preparada por medio de trazos transversales al eje longitudinal, algo irregulares. Esta pieza se halló en el nivel G (Gravetiense superior-final o de transición al Gravetiense) (BARANDIARÁN MAESTU, 1973). Es cierto que la estratigrafía presenta ciertos problemas de atribución cultural; no obstante las dos posibilidades reseñadas forman parte del mismo complejo cultural, lo que posibilita el estudio y la caracterización final del soporte mobiliario.

El nivel IX (Gravetiense) del sector occidental de **La Viña** se hallaron dos fragmentos de asta con incisiones en la cara dorsal y un fragmento de hueso con motivo en espiga profundamente grabado (FORTEA, 1995).

4.- DISCUSIÓN

4.1. Motivos no figurativos

El presente estudio reafirma la existencia de soportes tanto óseos como pétreos grabados con motivos gráficos (Axlor y Cueva Morín) entre los últimos neandertales (ANEXO 1), reforzando así la hipótesis de habilidades decorativas en los neandertales, mucho antes de la llegada de los HAM⁵ a la Península Ibérica. Todavía se trata de un arte pre-figurativo y se encuentra en forma de líneas y cruces. En general, es fácil observar un claro aumento de sus capacidades cognitivas emergentes, como puede deducirse de su conducta simbólica cada vez más compleja (RIVERA, 2009).

En el arte mueble del Paleolítico superior inicial dominan los motivos no figurativos con más de un centenar de soportes documentados y con una mayor concentración en el sector pirenaico. Se documentan

⁵Humanos Anatómicamente Modernos.

diversos tipos de decoración incisa (FIGURA 2): **(a)** banda de incisiones largas y finas en paralelo sobre las caras (Gargas, Isturitz, Gatzarria, Aitzbitarte IV y Labeko Koba); **(b)** banda de incisiones cortas y profundas en paralelo sobre las caras (Gargas y El Rascaño); **(c)** banda de incisiones cortas y profundas en paralelo sobre los bordes medio-proximales, en la mayoría de los casos creando series rítmicas (Gargas, Isturitz, Gatzarria, Aitzbitarte III, Bolinkoba, El Castillo y La Garma A); y **(d)** banda de muescas profundas y paralelas sobre los bordes, en algunos casos creando series rítmicas (Gargas, Isturitz, Gatzarria, y Cueva Morín). En ocasiones se desarrolla más de un motivo en un mismo soporte como en Gatzarria (muescas en los bordes e incisiones largas y finas en las caras) o en Usategi (incisiones cortas en uno de los bordes e incisiones largas y finas en la cara).

Estos motivos se encuentran desde el Auriñaciense en el sector más oriental del área de estudio (Gargas, Isturiz, Gatzarria, Aitzbitarte III y Labeko Koba). Durante el Gravetiense estos motivos característicos del sector pirenaico se extienden hacia el oeste por el norte de la Cornisa Cantábrica (Usategi, Aitzbitarte IV, Bolinkoba, Cueva Morín, Altamira y Cueto de la Mina). Estos motivos de larga duración gráfica (Auriñaciense y Gravetiense) permiten establecer conexiones interterritoriales y demostrar la existencia de flujos o una perduración de ciertos códigos o traiciones culturales. En el sector más occidental de la Cornisa Cantábrica se documenta esta tradición gráfica en El Castillo (Auriñaciense), La Garma A (Auriñaciense y Gravetiense), El Rascaño (Gravetiense), Cueva Morín (Gravetiense) y Cueto de la Mina (Gravetiense), si bien son casos muy puntuales y algunos con cierta variación técnica y formal. Como ejemplo, no es muy común utilizar metápodos para la realización de objetos de arte mueble; el único paralelo documentado

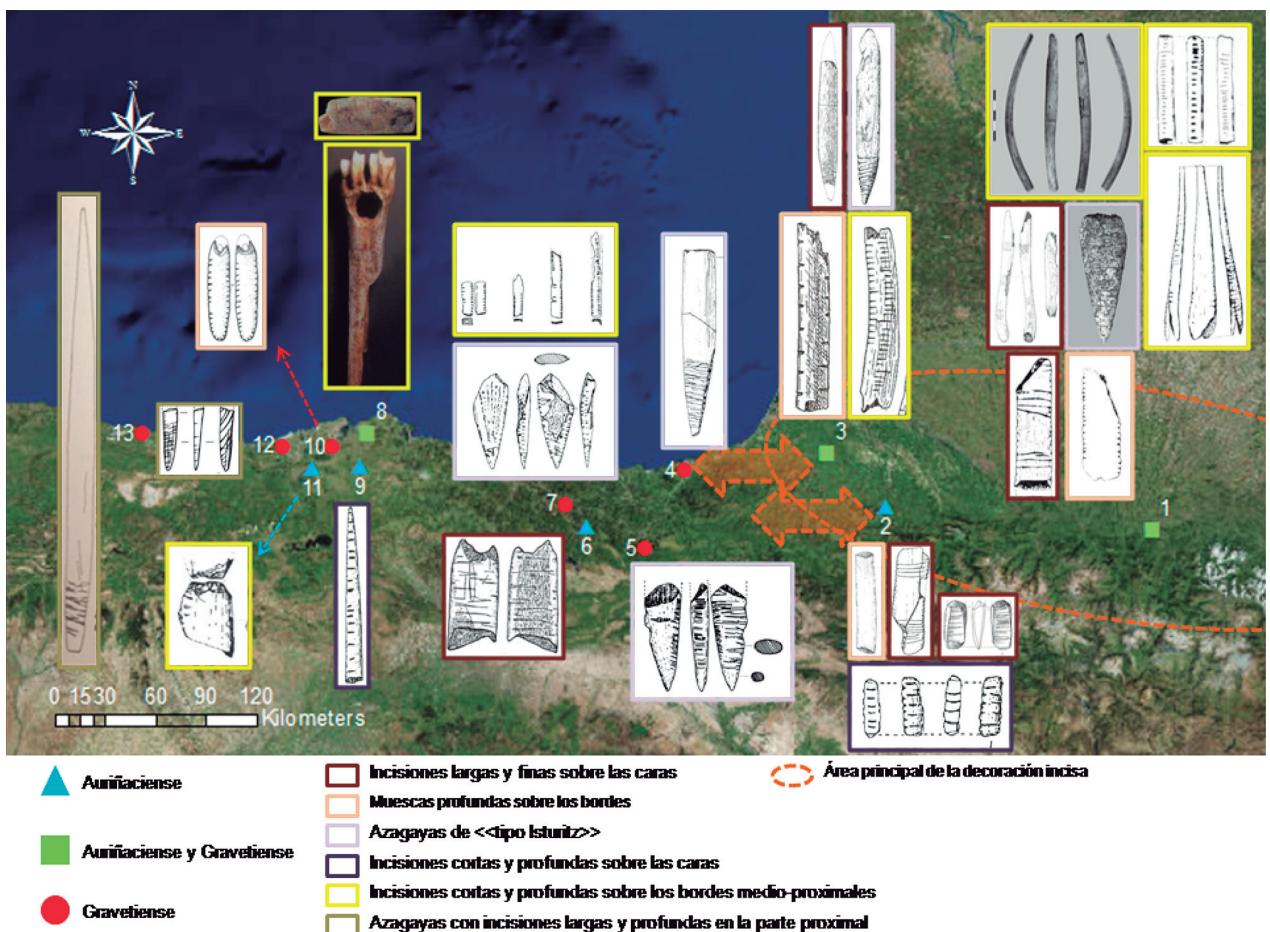
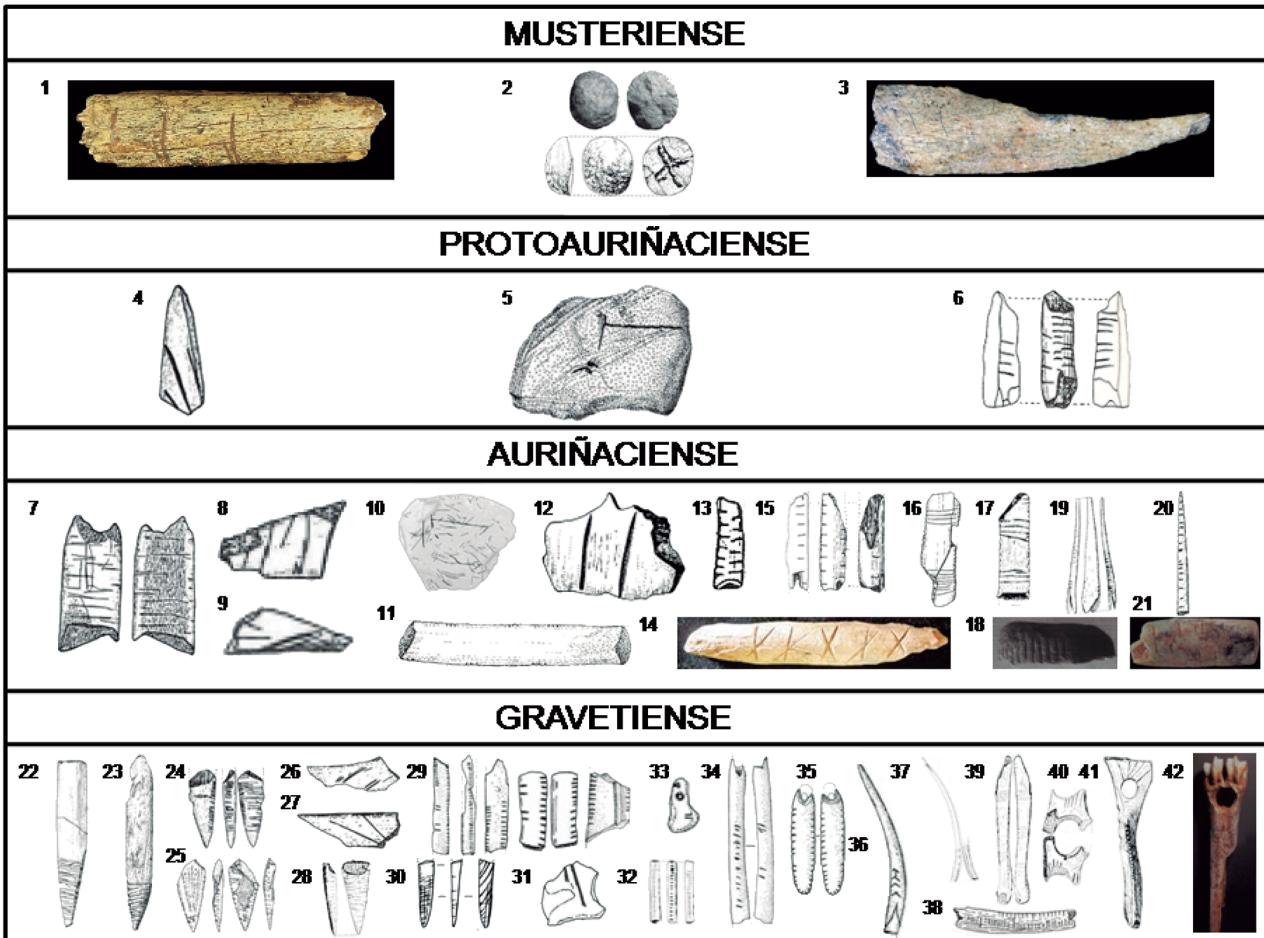


Figura 2. Distribución de huesos grabados con decoración de trazos seriados. Sin escala métrica. 1, Gargas; 2, Gatzarria; 3, Isturitz; 4, Aitzbitarte IV; 5, Usategi; 6, Labeko Koba; 7, Bolinkoba; 8, La Garma A; 9, El Rascaño; 10, Cueva Morín; 11, El Castillo; 12, Altamira; 13, Cueto de la Mina.

Figure 2. Distribution of engraved bones with serial decoration. Without scale. 1, Gargas; 2, Gatzarria; 3, Isturitz; 4, Aitzbitarte IV; 5, Usategi; 6, Labeko Koba; 7, Bolinkoba; 8, La Garma A; 9, El Rascaño; 10, Cueva Morín; 11, El Castillo; 12, Altamira; 13, Cueto de la Mina.



Anexo 1. Decoración no figurativa (Musteriense, ProtoAuriñaciense, Aurignaciense y Gravetiense). Sin escala métrica. 1, 3, 8, 9, 28, 29, 33, 35, 37 y 38, Cueva Morín (BARANDIARÁN 1973); 2, Axlor (BARANDIARÁN AYERBE, 1980); 4, 5 y 7, Labeko Koba (GARCÍA-DÍEZ y ARRIZABALAGA, 2000; MUJICA, 2000); 6, 11, 13, 15 y 16, Gatzarria (SÁENZ DE BURUAGA, 1991); 10, Aitzbitarte III (GARATE y RÍOS, 2011); 12, El Castillo (BARANDIARÁN MAESTU, 1973); 17, 19, 28, 37, 39, 40 y 41, Gargas (BREUIL y CHEYNIER, 1958); 18, La Viña (FORTEA, 1995); 14, 23 y 38, Isturitz (PASSEMARD, 1922, 1944; SAINT-PÉRIER, 1952; LABARGE, 2012); 21 y 42, La Garma A (ARIAS y ONTAÑÓN, 2005.); 20, El Rascaño (GONZÁLEZ ECHEGARAY *et al.*, 1981); 22, Aitzbitarte IV (BARANDIARÁN AYERBE, 1965); 29, Bolinkoba (BARANDIARÁN MAESTU, 1967); 31, Altamira (de las HERAS *et al.*, 2012).

Annex 1. Non-figurative decoration (Mousterian, ProtoAurignacian, Aurignacian and Gravettian). Without scale. 1, 3, 8, 9, 28, 29, 33, 35, 37 y 38, Cueva Morín (BARANDIARÁN 1973); 2, Axlor (BARANDIARÁN AYERBE, 1980); 4, 5 y 7, Labeko Koba (GARCÍA-DÍEZ y ARRIZABALAGA, 2000; MUJICA, 2000); 6, 11, 13, 15 y 16, Gatzarria (SÁENZ DE BURUAGA, 1991); 10, Aitzbitarte III (GARATE y RÍOS, 2011); 12, El Castillo (BARANDIARÁN MAESTU, 1973); 17, 19, 28, 37, 39, 40 y 41, Gargas (BREUIL y CHEYNIER, 1958); 18, La Viña (FORTEA, 1995); 14, 23 y 38, Isturitz (PASSEMARD, 1922, 1944; SAINT-PÉRIER, 1952; LABARGE, 2012); 21 y 42, La Garma A (ARIAS y ONTAÑÓN, 2005.); 20, El Rascaño (GONZÁLEZ ECHEGARAY *et al.*, 1981); 22, Aitzbitarte IV (BARANDIARÁN AYERBE, 1965); 29, Bolinkoba (BARANDIARÁN MAESTU, 1967); 31, Altamira (de las HERAS *et al.*, 2012).

está en el yacimiento rumano de Crasnalueca y se trata de un metatarso de caballo, también del Gravetiense (ARIAS y ONTAÑÓN, 2005). Igualmente las azagayas de Altamira (Gravetiense) y Cueto de la Mina (Gravetiense) guardan cierta similitud con la decoración incisa de las azagayas de <<tipo Isturitz>>; no obstante, las incisiones oblicuas de Altamira indican una variación en la tradición decorativa. Los motivos descritos se efectúan en soportes tanto de asta como hueso (puntas, azagayas, varillas, láminas, huesos de ave, costillas, metápodo, esquirlas, fragmentos óseos, etc.).

Lejos de la intencionalidad gráfica, estos motivos de incisiones en series paralelas pudieran interpretarse como surcos para la impregnación de algún tipo de veneno o paralizante para la caza (en el caso de las industrias óseas con incisiones cortas y profundas en los bordes); primeras formas de cuentas (ABSOLON, 1957); calendarios lunares (MARSHACK, 1964), o para facilitar un sistema de empuje (caso de las azagayas de <<tipo Isturitz>>). Más allá de la etnoarqueología, ninguna de estas hipótesis se ha podido argumentar con bases científicas sólidas (BARANDIARÁN MAESTU, 1973; CORCHÓN, 1986). Como apuntó Leroi-Gourhan (1971), estos motivos responden al esqueleto de una tradición que se desconoce por completo.

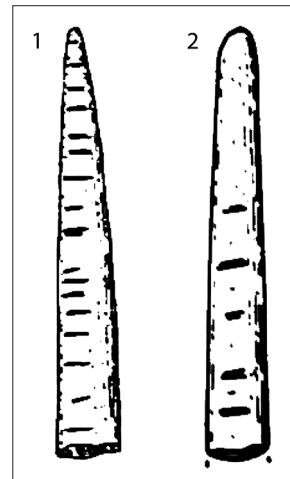
Además de estos motivos de largo desarrollo temporal y espacial, existen motivos particulares y pun-

tuales, tales como cruciformes (Isturitz), incisiones quebradas (Cueva Morín), líneas convergentes (Cueva Morín), haces de líneas formando bandas (Cueva Morín), líneas formando ángulos rectos (Labeko Koba), líneas aisladas (Cueva Morín) y motivos en espiga (La Viña).

Los soportes bien contextualizados en la secuencia estratigráfica de origen desempeñan un papel considerable para efectuar atribuciones crono-culturales de otros soportes que presenten una incertidumbre estratigráfica. De este modo, se documenta la similitud morfo-estilística del soporte de El Rascaño con otro de El Pendo (ANEXO 2).

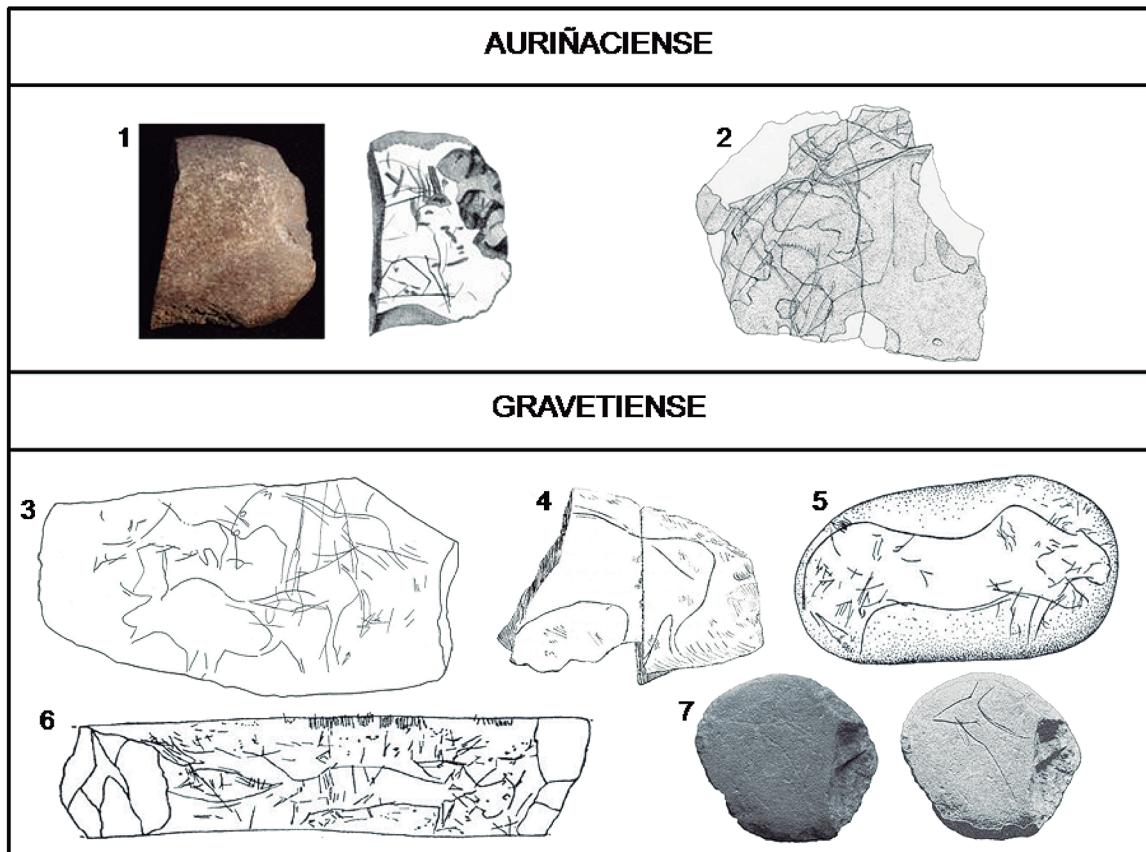
4.2. Motivos figurativos

El presente estudio reafirma la capacidad de expresión figurativa de los HAM desde momentos auriniacienses (Isturitz y Covalejos). En el Gravetiense, se documentan más expresiones figurativas (Gargas, Isturitz, Antoliñako Koba, El Castillo y Cueva Morín). A pesar de que el conjunto de soportes decorados es reducido, y siguiendo consideraciones de García-Diez y Ochoa (2012, 2013) para el área peninsular se observan elementos formales y estilísticos que caracterizan las figuraciones auriniacienses y gravetienses (ANEXO 3):



Anexo 2. Paralelos morfo-estilísticos en el arte mueble (incisiones cortas y profundas sobre las caras). Sin escala métrica. 1, El Rascaño (GONZÁLEZ ECHEGARAY *et al.*, 1981); 2, El Pendo (BARANDIARÁN MAESTU, 1980).

Annex 2. Morpho-stylistic parallels in portable art (short, deep incisions on the sides). Without scale. 1, El Rascaño (GONZÁLEZ ECHEGARAY *et al.*, 1981); 2, El Pendo (BARANDIARÁN MAESTU, 1980).



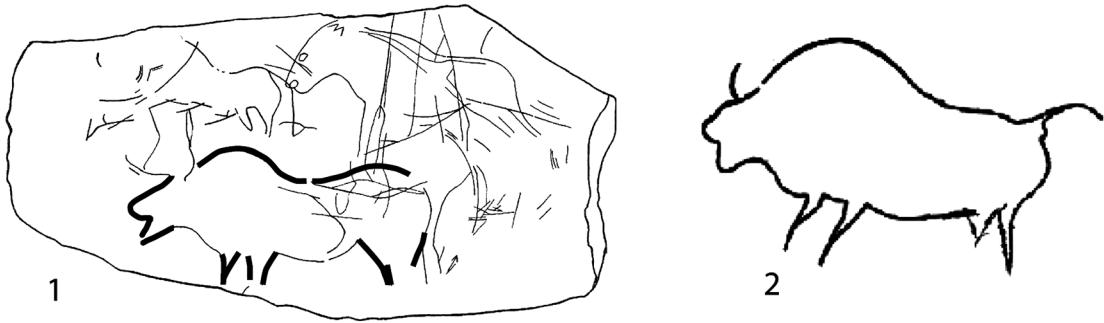
Anexo 3. Decoración figurativa (Auriniaciense y Gravetiense). Sin escala métrica. 1, Isturitz (LABARGE, 2012); 2, Covalejos (SANGUINO y MONTES, 2005); 3, Gargas (BREUIL y CHEYNIER, 1958); 4, Isturitz (PASSEMARD, 1930); 5, El Castillo (BARANDIARÁN MAESTU, 1973); 6, Cueva Morín (BARANDIARÁN MAESTU, 1973); 7, Antoliñako koba (AGUIRRE, 2007).

Annex 3. Figurative decoration (Aurignacian and Gravettian). Without scale. 1, Isturitz (LABARGE, 2012); 2, Covalejos (SANGUINO y MONTES, 2005); 3, Gargas (BREUIL and CHEYNIER, 1958); 4, Isturitz (PASSEMARD, 1930); 5, El Castillo (BARANDIARÁN MAESTU, 1973); 6, Cueva Morín (BARANDIARÁN MAESTU, 1973); 7, Antoliñako koba (AGUIRRE, 2007).

(a) diversidad técnica: diferentes tipos de grabado (profundos y finos); **(b)** diversidad temática: representación de bóvidos, felinos, cérvidos, équido, y representación antropomorfa; **(c)** expresión sumaria de la anatomía, que se reduce a la representación del contorno dejando de lado indicaciones interiores y configurando esquemas básicos, a excepción del ojo de Morín, y el ojo, la boca y el bigote del felino de Gargas; **(d)** el contorno se reduce principalmente a la expresión de una línea (El Castillo, Morín, Gargas e Isturitz), creándose figuras de perfil; **(e)** desarrollo diverso de las líneas de contorno: modulante (Gargas, y el zoomorfo de Isturitz), extremadamente modulante (El Castillo, Covalejos), rígido (Morín y el cérvido de Isturitz), o combinándose en algunos casos más de una modalidad (Antoliñako Koba); **(f)** articulación entre las regiones anatómicas modulante (Gargas, Isturitz y Covalejos) o angular (El Castillo y Morín), combinándose en algunos casos más de una modalidad (Antoliñako Koba); **(g)** recurso de la línea de contorno modulada para la individualización anatómica en la región de la cabeza: Antoliñako Koba (nuez), Morín (nariz y pelo) y posiblemente El Castillo (oreja), y Gargas (oreja, morro y boca del felino y morro del bisonte); **(h)** construcción de partes anatómicas dependientes de otras vecinas mediante la prolongación de la línea de contorno: El Castillo (línea de cuello a grupa, línea de extremidad posterior a pecho, línea de extremidad anterior al vientre, y línea de pecho y extremidad anterior), Gargas (el felino, de la línea de pecho a la grupa del y el bisonte de la cruz a la extremidad posterior), Isturitz (el bóvido, de la extremidad posterior al vientre.); **(i)** incoherencia en la colocación de los apéndices: El Castillo, Gargas e Isturitz (posición adelantada de las extremidades). **(j)** perspectiva de representación uniangular lateral (El Castillo, Covalejos, cérvido de Isturitz), uniangular oblicua (Morín) o múltiple por combinación de lateral y oblicua (cuadrúpedo de Gargas), y lateral y frontal (Antoliñako Koba, zoomorfo de Isturitz, y finalmente, felino y bisonte de Gargas); **(k)** variabilidad en el formato anatómico: trazan figuras de la totalidad (El Castillo, Morín y Gargas) o parcialidad de la estructura anatómica (Antolinako Koba y Covalejos); **(l)** representación nula del movimiento al disponer las extremidades verticales y rígidas en su articulación; **(m)** ausencia de actitud o actitud estática en la representación. Se señala que: la disposición oblicua y atrasada de la extremidad anterior del zoomorfo de El Castillo, la extremidad posterior del felino de Gargas y las extremidades superiores dobladas y elevadas del antropomorfo de Morín, pudieran corresponder a una actitud que no se alcanza a identificar; y **(n)** posible aprovechamiento de un resalte en la cara superior del soporte para el emplazamiento de la cruz del animal (Covalejos).

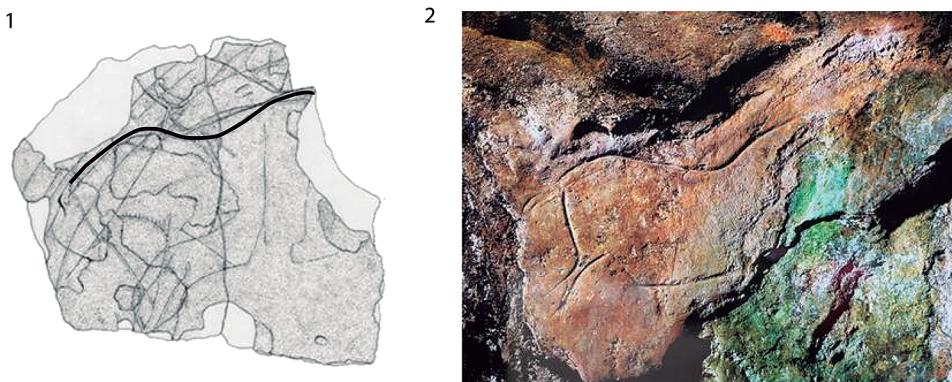
El soporte de Cueva Morín se trata de la imagen antropomorfa mueble más antigua de la región Cantábrica y del Pirineo occidental, que sintetiza algunos rasgos comunes que caracterizarán a estas figuras a lo largo de todo el Paleolítico Superior, como la tendencia a la esquematización, su bipedismo, la cabeza de perfil, el marcado prolongado de la cara y el tratamiento poco explícito de los rasgos del rostro. Por otro lado, la documentación de tres representaciones de vulvas femeninas (El Castillo y Covalejos), reafirma la existencia de este tipo de simbolismo desde momentos auriñacienses. Finalmente, el arte de los símiles (Isturitz y Gatzarria) es muy frecuente en este periodo inicial del Paleolítico Superior (TABORIN, 1993).

Los soportes bien contextualizados en la secuencia estratigráfica de origen desempeñan un papel considerable en el proceso de datación del arte tanto mobiliario como parietal que presente una incertidumbre cronológica. "La búsqueda de referencias en conjuntos rupestres se realiza considerando el mayor grado de identidad gráfica entre las piezas mobiliarias y los motivos parietales. La base de la comparación es morfo-estilística" (GARCÍA-DÍEZ y OCHOA, 2012: 362). De esta manera, se hayan paralelos morfo-estilísticos entre la representación de bisonte de Gargas (BREUIL y CHEYNIER, 1958) y el bisonte parietal grabado (BREUIL, 1952) del propio yacimiento a juzgar por el morro modulante, la línea cérvico-dorsal marcadamente sinuosa y la terminación triangular de las extremidades (ANEXO 4); entre la representación de équido de Covalejos (SANGUINO y MONTES, 2005) y el grabado exterior de Hornos de la Peña (ALCALDE DEL RIO *et al.*, 1911) a juzgar por la profundidad y sinuosidad de la línea cérvico-dorsal (ANEXO 5); entre el antropomorfo de Cueva Morín (BARANDIARÁN, 1973) y dos motivos parietales de Tito Bustillo (BALBÍN *et al.*, 2003) a juzgar por su simplicidad en la representación, su bipedismo y la perspectiva lateral (ANEXO 6); y finalmente, entre la cierva de Antoliñako Koba (AGUIRRE, 2007) y la cierva de Cualventi (MONTES *et al.*, 2005); Nerja (SANCHIDRIÁN, 1997); Fariseu (BAPTISTA, 2009); Pondra (GONZÁLEZ-SAINZ y SAN MIGUEL, 2001); Pileta (SANCHIDRIÁN, 1997); Peña de Candamo (HERNÁNDEZ PACHECO, 1919); Covalanas (GARCÍA-DÍEZ y EGUIZABAL, 2003); Maraveiles (VILLAVARDE *et al.*, 2009); y, Ardales (CANTALEJO *et al.*, 2006), a juzgar por las orejas paralelas-abiertas y el morro triangular-convergente (ANEXO 7). Sin embargo, hay que tener en cuenta que una simi-



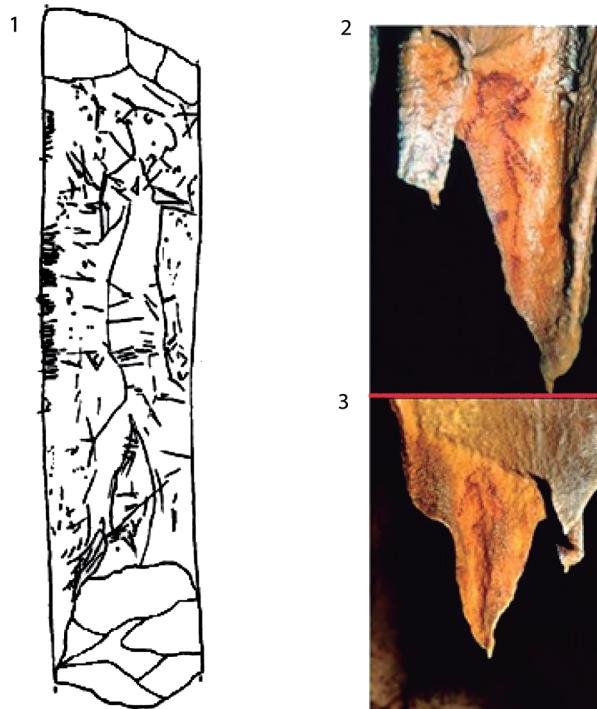
Anexo 4. Paralelo morfo-estilístico entre el bisonte del soporte mobiliar de Gargas (1) (a partir de BREUIL y CHEYNIER, 1958) y el bisonte parietal grabado (BREUIL, 1952) del propio yacimiento (morro modulante, la línea cérvico-dorsal marcadamente sinuosa y la terminación triangular de las extremidades).

Annex 4. Morpho-stylistic parallels between bison representation in portable art of Gargas cave (1) (modified from BREUIL & CHEYNIER, 1958) and engraved bison (rock art) (BREUIL, 1952) (modulating nose, back line markedly sinuous and triangular limbs).



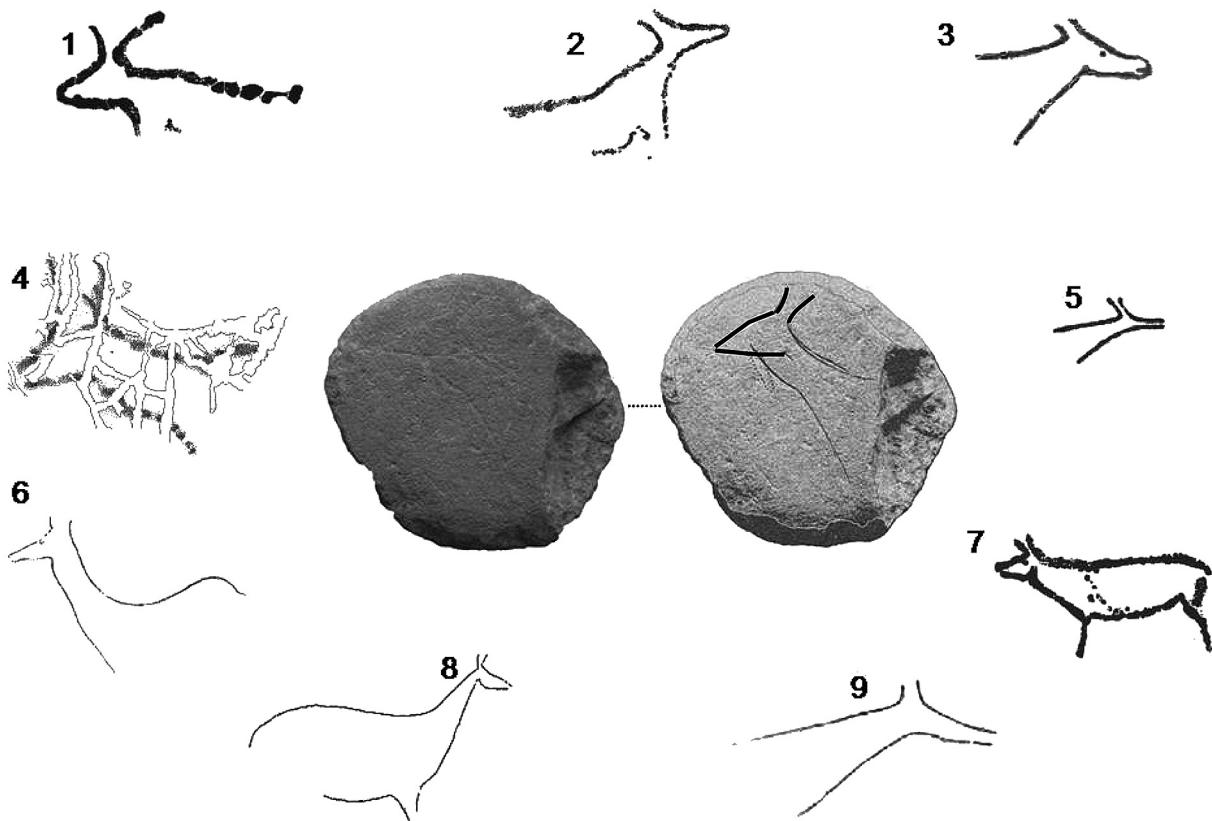
Anexo 5. Paralelo morfo-estilístico entre la representación de equido de Covalejos (1) (a partir de SANGUINO y MONTES, 2005) y el grabado parietal de Hornos de la Peña (2) (ALCALDE DEL RIO *et al.*, 1911) (el trazo profundo y la sinuosidad de la línea cérvico-dorsal). Sin escala métrica.

Annex 5. Morpho-stylistic parallels between equid representation of Covalejos (1) (modified from SANGUINO & MONTES, 2005) and engraved rock art of Hornos de la Peña (2) (ALCALDE DEL RIO *et al.*, 1911). Without metric scale.



Anexo 6. Paralelo morfo-estilístico entre el antropomorfo del soporte mobiliar de Cueva Morín (1) (BARANDIARÁN, 1973) y dos motivos parietales de Tito Bustillo (2 y 3) (BALBÍN *et al.*, 2003) (simplicidad en la representación). Sin escala métrica.

Annex 6. Morpho-stylistic parallels between anthropomorphic representation of Cueva Morín (1) (BARANDIARÁN, 1973) and two anthropomorphes motifs (rock art) of Tito Bustillo (2 & 3) (BALBÍN *et al.*, 2003) (simplicity of representation). Without scale.



Anexo 7. Paralelos morfo-estilísticos de la cierva de Antoliñako koba (modificado de AGUIRRE, 2007) en el arte parietal (orejas paralelas-abiertas y morro triangular-convergente). Sin escala métrica. 1, Cualventi (MONTES *et al.*, 2005); 2, Nerja (SANCHIDRIÁN, 1997); 3, Fariseu (BAPTISTA, 2009); 4, Pondra (GONZÁLEZ-SAINZ y SAN MIGUEL, 2001); 5, Pileta (SANCHIDRIÁN, 1997); 6, Peña de Candamo (HERNÁNDEZ PACHECO, 1919); 7, Covalanas (GARCÍA-DÍEZ y EGUIZABAL, 2003); 8, Maraveiles (VILLAVÉRDE *et al.*, 2009); y 9, Ardales (CANTALEJO *et al.*, 2006).

Annex 7. Morpho-stylistic parallels of Antoliñako kobas doe in rock art (modified from AGUIRRE, 2007) (parallel-open ears and triangular-convergent mouth). Without scale. 1, Cualventi (MONTES *et al.*, 2005); 2, Nerja (SANCHIDRIÁN, 1997); 3, Fariseu (BAPTISTA, 2009); 4, Pondra (GONZÁLEZ-SAINZ y SAN MIGUEL, 2001); 5, Pileta (SANCHIDRIÁN, 1997); 6, Peña de Candamo (HERNÁNDEZ PACHECO, 1919); 7, Covalanas (GARCÍA-DÍEZ y EGUIZABAL, 2003); 8, Maraveiles (VILLAVÉRDE *et al.*, 2009); y 9, Ardales (CANTALEJO *et al.*, 2006).

litud morfo-estilística no tiene por qué traducirse como sincronía, ya que existe la posibilidad de estar ante "normas gráficas" de larga duración temporal. Por ello, a no ser que los conjuntos mobiliarios y parietales presenten datos cronológicos precisos este procedimiento no estará exento de limitación (OCHOA y GARCÍA-DÍEZ, 2014).

5.- CONCLUSIONES

El estudio de los soportes figurativos muebles bien contextualizados en la secuencia estratigráfica de origen permite una caracterización del ciclo gráfico del Auriñaciense y Gravetiense: una construcción sumaria de las figuras y un alto grado de normatividad gráfica. Por otro lado, es preciso atrasar en el tiempo el horizonte exclusivamente pre-figurativo establecido por Breuil (1952) y Leroi-Gourhan (1965), restringiéndose al Musteriense, Protoauriñaciense, e incluso a los primeros momentos del Auriñaciense. Todos estos rasgos muestran esperanzadoras perspectivas de pensamiento acerca de los inicios del arte, especialmente sobre las problemáticas de la plasticidad de las obras de arte, los efectos de perspectiva, las dinámicas de las obras, los principios de la composición, etc.

6.- AGRADECIMIENTOS

Quiero dedicar estas últimas líneas a trasladar mi más sincero agradecimiento a todos los compañeros del departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología de la UPV-EHU que me han ayudado en la realización del presente trabajo: en primer lugar, y de forma especial, al Dr. M. García-Díez, director de mi trabajo de fin de Máster, por su constante apoyo y sus valiosos consejos; a los Drs. I. Barandiarán, J. Fer-

nández Eraso y J.A Mujika por su inestimable contribución en temas bibliográficos, y por las fructíferas conversaciones sobre Isturitz, así como por sus consejos sobre la intencionalidad gráfica de determinados soportes; a los Drs. A. Alday e I. García-Martínez de Lagrán por su aportación a la estructuración de la base de datos; y finalmente, al Dr. A. Arrizabalaga y a su doctorando A. Prieto por haberme facilitado dataciones numéricas actualizadas.

7.- BIBLIOGRAFÍA

ABSOLON, K.

- 1949 The diluvial anthropomorphic statuettes and drawings, especially the so-called Venus statuettes, discovered in Moravia, *Artibus Asiae*, 13: 201-220.
- 1957 Dokumente und Beweise der Fähigkeiten des fossilen Menschen zu zählen im mährischen Paläolithikum, *Artibus Asiae*, 20: 123-150.

AGUIRRE, M.

- 2007 Antoliñako koba (Gautegiz Arteaga): X campaña. *Arkeoikuska Investigación akeológica*, 2006: 121-124.

ALCALDE DEL RIO H., BREUIL, H. y SIERRA, L.,

- 1911 *Les cavernes de la Region Cantabrique (Espagne)*. Chêne. Monaco.

ALCOLEA, J.J., y BALBÍN, R.

- 2007 C14 et style. La chronologie de l'art pariétal à l'heure actuelle. *L'Anthropologie*, 111: 435-466.

ALMAGRO, M.

- 1947 El paleolítico español. In: *Historia de España vol. I*. R. Menéndez (ed.): 443-485. Espasa Calpe. Madrid.

ALTUNA, J.

- 2011 Aitzbitarte III situación. Descripción del valle y de la cueva. Historia de las excavaciones recientes. Descripción del relleno (zona de entrada). Dataciones de Radiocarbono. In: *Ocupaciones humanas en Aitzbitarte III (País Vasco). 33.600-18.400 BP (Zona de entrada a la cueva)*. Altuna, J., Mariezkurrena, K., Ríos, J. (Eds.): 376-384. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.

ARIAS, P., y ONTAÑON, R.

- 2005 *La materia del lenguaje prehistórico: el arte mueble paleolítico de Cantabria en su contexto*. Museo Arqueológico Nacional, Madrid.

ARRIZABALAGA, A.

- 1994 Individualización morfológica de los buriles gravetienses. El "Noailense" de Bolinkoba (Abadiño, Bizkaia). *Munibe*, 46: 33-51.

BAHN, P., PETTITT, P., y RIPOLL, S.

- 2003 Discovery of Paleolithic cave art in Britain. *Antiquity*, 77 (296): 227-231.

BALBÍN, R., ALCOLEA, J. J., y GONZÁLEZ, M. A.

- 2003 El macizo de Ardines, un lugar mayor del arte paleolítico europeo. In: *El arte prehistórico desde los inicios del s. XXI. Primer Symposium Internacional de arte prehistórico de Ribadesella*, R. de Balbin, P. Bueno (eds.): 91-152. Asociación Cultural de Amigos de Ribadesella. Ribadesella.

BAPTISTA, A. M.

- 2009 *O Paradigma Perdido. O Vale do Côa e a Arte Paleolítica de Ar Livre em Portugal*. Edições Afrontamento e Parque Arqueológico do Vale do Côa. Vila Nova de Foz Côa.

BARANDIARÁN AYERBE, J.M.

- 1950 Bolinkoba y otros yacimientos prehistóricos de la Sierra de Amboto. *Cuadernos de Historia Primitiva*, 2: 75-112.
- 1965 Excavaciones en Aitzbitarte IV (Campaña de 1964). *Munibe*, 17: 21-37.
- 1976 *Santimamiñe*. In: *Obras completas*. Tomo IX. De Barandiarán, J.M. (Ed.): 127-384. La Gran enciclopedia Vasca. Bilbao.
- 1977 Excavaciones en Jentilbaratza y Kobalde (Ataun) (Campaña de 1971). *Munibe*, 3-4: 195-212.
- 1980 Excavaciones en Axlor. 1967-1974. In: *Obras completas*. Tomo XVII. De Barandiarán, J.M. (Ed.): 127-384. La Gran enciclopedia Vasca. Bilbao.

BARANDIARÁN MAESTU, I.

- 1967 *El Paleomesolítico del Pirineo Occidental. Bases para la sistematización tipológica del instrumental óseo paleolítico.* Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza. Zaragoza.
- 1973 *Arte mueble del Paleolítico Cantábrico.* Monografías Arqueológicas XIV. Zaragoza.
- 1980 Industria ósea. In: *El yacimiento de la Cueva de El Pendo (excavaciones 1953-57).* J. González-Echegaray (Ed.): 149-177. Biblioteca Prehistórica Hispana, XVII. Madrid.
- 1988 *Prehistoria. Paleolítico. Historia General de Euzkalerria.* Auñamendi (Enciclopedia General Ilustrada del País Vasco). San Sebastián.
- BARRIÈRE, Cl., y DRAPKIN, W.A
- 1976 *L'art pariétal de la grotte de Gargas: Palaeolithic art in the Grotte de Gargas.* British Archaeological Reports. Oxford.
- BARSHAY-SZMIDT, C., EIZENBERG, L., DESCHAMPS, M.
- 2012 Radiocarbon (AMS) dating the Classic Aurignacian, Proto-Aurignacian and Vasconian Mousterian at Gatzarria Cave (Pyrénées-Atlantiques, France). *PALEO*, 23: 11-38.
- BERNALDO DE QUIRÓS, F.
- 1982 *Los Inicios del Paleolítico Superior.* Centro de Investigación y Museo de Altamira (Monografía, 8). Santander.
- BERNALDO DE QUIRÓS, F., CASTAÑOS, P., MAÍLLO-FERNÁNDEZ, M. *et al.*
- 2013 El Gravetiense de la cueva de El Castillo. Nuevos datos. In: *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la Región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico.* C. de las Heras, J.A. Las Heras, A. Arrizabalaga, y M. de la Rasilla (Eds.): 264-275. Museo Nacional y centro de investigación de Altamira (Monografía 23). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid.
- BOWMAN, S., AMBERS, J., y LEESE, M.
- 1990 Re-evaluation of British Museum Radiocarbon dates issued between 1980 an 1984. *Radiocarbon*, 32 (1): 59-79.
- BREUIL, H.
- 1952 *Quatre cents siècles d'art pariétal. Les cavernes ornées de l'âge du renne.* Centre d'Études et de Documentation Préhistoriques. Montignac.
- BREUIL, H., y CHEYNIER, A.
- 1958 Les fouilles de Breuil et Cartailhac dans la grotte de Gargas en 1911 et 1913. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 93: 341-382.
- BREUIL, H. y OBERMAIER, H.
- 1912 Les premiers travaux de L'Institut de Paléontologie Humaine. *L'Anthropologie*, 23: 1-27.
- 1913 Institut de Paléontologie Humaine: travaux executés en 1912. *L'Anthropologie*, 24: 1-16.
- BUTZER, K. W.
- 1980 Investigación preliminar de la Geología de la Cueva de El Pendo. In: *El yacimiento de la Cueva de El Pendo (excavaciones 1953-57).* J. González Echegaray (Ed.): 199-213. Biblioteca Prehistórica Hispana, XVII. Madrid.
- 1981 Cave sediments upper Pleistocene Stratigraphy and Mousterian fades in Cantabnan Spain. *Journal of Archeological Science*, 8: 133-183.
- CABRERA, V.
- 1984 El yacimiento de la Cueva de "El Castillo" (Puente Viesgo, Santander). Biblioteca Prehistórica Hispana, XXII. Madrid.
- CABRERA, V., BISCHOFF, J.
- 1989 Accelerator 14C ages for basal Aurignacian at El Castillo Cave. *Journal of Archaeological Science*, 16: 577-584.
- CABRERA, V., VALLADAS, H., BERNALDO DE QUIRÓS, F. *et al.*
- 1996 La transition Paléolithique supérieur à El Castillo (Cantabrie): nouvelles datations par le carbone-14. C.R. *Académie des Sciences*, 322 (IIa): 1093-1098.
- CABRERA, V., MAILLO, J.M., LLORET, M. *et al.*
- 2001 La transition vers le Paléolithique supérieur dans la grotte du Castillo (Cantabrie, Espagne): la couche 18. *L'Anthropologie* 105: 505-532.

CANTALEJO, P., MAURA, R., ESPEJO, M. *et al.*

2006 *La Cueva de Ardales: Arte prehistórico y ocupación en el Paleolítico Superior. Estudios, 1985-2005.* Centro de Ediciones de la Diputación provincial de Málaga. Málaga.

CARBALLO, J., y LARÍN, B.

1933 *Exploración en la Gruta de El Pendo (Santander).* Memoria de la Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades, 123. Madrid.

CONARD N. J.

2010 Cultural modernity: Concensus or conundrum. *PNAS*, 117: 7621-7622.

COMBIER, J., y JOUVE, G.

2012 Chauvet cave's art is not Aurignacian: a new examination of the archaeological evidence and dating procedures. *Quartär*, 59: 131-52.

2014 Nouvelles recherches sur l'identité culturelle et stylistique de la grotte Chauvet et sur la datation par la méthode du 14C. *L'Anthropologie*, 118 (2): 115-151.

CORCHÓN, M.S., GARATE, D., VALLADAS, H., *et al.*

2014 De vuelta al punto de partida: nuevas dataciones del arte de la cueva de La Peña de Candamo (Asturias). *Zephyrus*, LXXIII, 73: 67-81.

CORCHÓN, S.

1986 *El arte mueble paleolítico cantábrico: contexto y análisis interno.* Centro de Investigación y Museo de Altamira, 16. Dirección General de Bellas Artes. Ministerio de Cultura. Madrid.

CLOTTES, J. 1995. Changements thématiques dans l'art du Paléolithique Supérieur. *BSPÁP*, T.L.: 13-34.

CUZANGE, M. T., DELQUÉ-KOLIC, E., GOSLAR, T. *et al.*

2007 Radiocarbon Intercomparison Program for Chauvet Cave. *Radiocarbon*, 49 (2): 339-347.

d'ERRICO, F., HENSHILWOOD, CH., LAWSON, G. *et al.*

2003 Archaeological evidence for the origins of language, symbolism and music. An alternative multidisciplinary perspective. *Journal of World Prehistory*, 17 : 1-70.

d'ERRICO, F., y VILLA, P.

1997 Holes and grooves. The contribution of microscopy and taphonomy to the problem of art origins. *Journal of Human Evolution*, 33: 1-31.

d'ERRICO, F., ZILHÃO, J., JULIEN, M. *et al.*

1998 Neanderthal Acculturation in Western Europe? A Critical Review of the Evidence and Its Interpretation. *Current Anthropology*, 39 (S1): 1-44.

de las HERAS, C., MONTES, R., y LASHERAS, J.A.

2013 Altamira: nivel gravetiense y cronología de su arte rupestre. In: *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la Región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico.* C. de las Heras, J.A. Las Heras, A. Arrizabalaga, y M. de la Rasilla (Eds.): 476-491. Museo Nacional y centro de investigación de Altamira (Monografía 23). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid.

ESPARZA, X.

1995 *La cueva de Isturitz. Su yacimiento y sus relaciones con la cornisa cantábrica durante el Paleolítico superior.* Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.

FERNÁNDEZ ERASO, J.

1985 *Las culturas del tardiglacial en Vizcaya.* Universidad del País Vasco. Vitoria.

FORTEA, J.

1995 Abrigo de la Viña. Informe y primera valoración de las cam-pañas 1991-1994. In: *Excavaciones Arqueológicas en Asturias 1991-1994:* 19-32. Consejería de Educación y Cultura. Principado de Asturias. Oviedo.

FOUCHER, P., SAN JUAN-FOUCHER, C., y OBERLIN, Ch.

- 2011 Les niveaux d'occupation gravettiens de Gargas (Hautes-Pyrénées): nouvelles données chronostratigraphiques. *Société préhistorique française*, LII Mémoire: 373-385.

GARATE, D., y RÍOS, J.

- 2011 Una plaqueta grabada procedente del nivel auriniense evolucionado de la cueva de Aitzbitarte III (Zona de la entrada). In: *Ocupaciones humanas en Aitzbitarte III (País Vasco). 33.600-18.400 BP (Zona de entrada a la cueva)*. J. Altuna, K. Mariezkurrena, y J. Ríos, (Eds.): 376-384. Gobierno Vasco (Colección de Patrimonio Cultural Vasco, 5).

GARCÍA-DIEZ, M., y ARRIZABALAGA, A.

- 2000 Soporte lítico con decoración lineal en el yacimiento de Labeko Koba (Arrasate, País Vasco). *Munibe*, 52: 377-383.

GARCÍA-DIEZ, M., y EGUIZABAL, J.

- 2003 *La Cueva de Covalanas. El grafismo rupestre y la definición de territorios gráficos en el paleolítico cantábrico*. Consejería de Cultura, Turismo y Deporte. Santander.

GARCÍA-DIEZ, M. y OCHOA, B.

- 2012 Implicaciones en la secuenciación cronológica rupestre del grafismo figurativo mueble gravetiense peninsular. *Veleia*, 29: 359-372.
- 2013 Caracterización del grafismo mueble figurativo gravetiense en la península ibérica. In: *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*. C. de las Heras, J. A. Lasheras, A. Arrizabalaga y M. de la Raza (Eds.): 604-615. Museo Nacional y centro de investigación de Altamira (Monografía 23). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid.

GARCÍA-DIEZ, M., OCHOA, B., y BARANDIARÁN, I.

- 2013 Neanderthal graphic behaviour: the pecked pebble from Axlor rockshelter. *Journal of Anthropological Research*, 69 (3): 397-410.

GONZÁLEZ ECHEGARAY, J.

- 1980 *El yacimiento de la Cueva de El Pendo (excavaciones 1953-57)*. Biblioteca Prehistórica Hispana. XVII. Madrid.
- 1988 Decorative Patterns in the Mousterian of Cueva Morín. In: *L'homme de Néandertal*. M. Otte y O. Bar-Yosef (Eds.): 37-42 (Vol. 5: La pensée). Université de Liège. Liège.

GONZÁLEZ ECHEGARAY, J., y FREEMAN, L.G.

- 1971 *Cueva Morín*. Publicaciones del Patronato de las cuevas prehistóricas de la provincia de Santander, VI. Santander.
- 1973 *Cueva Morín*. Publicaciones del Patronato de las cuevas prehistóricas de la provincia de Santander, X. Santander.
- 1978 *Vida y muerte en cueva Morín*. Institución Cultural de Cantabria. Santander.

GONZÁLEZ ECHEGARAY, J., BARANDIARÁN, I., y ALTUNA, J.

- 1981 *El Paleolítico superior de la Cueva del Rascaño (Santander)*. Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes, Archivos y Bibliotecas. Santander.

GONZÁLEZ LUQUE, C.

- 2000 Geometría y estructura del sistema hidrogeológico kárstico de la Sierra del Peñajoaro. Descripción física y morfológica de la cueva de El Pendo y proceso de levantamiento topográfico. In: *Actuaciones arqueológicas en la cueva de El Pendo (Escobedo de Camargo). Actuaciones Arqueológicas en Cantabria 1984-1999*. R. Montes, y J. Sanguino (Ed.): 51-71. Consejería de Cultura y Deporte de Cantabria. Santander.

GONZÁLEZ-SAINZ, C., RUIZ-REDONDO, A., GARATE-MAIDAGAN, D. *et al.*

- 2013 Not only Chauvet: Dating Aurignacian rock art in Altxerri B Cave (northern Spain). *Journal of Human Evolution*, 65 (4): 457-464.

GONZÁLEZ-SAINZ, C., y SAN MIGUEL, C.

- 2001 *Las cuevas del desfiladero. Arte rupestre paleolítico en el valle del desfiladero del río Carranza*. Universidad de Cantabria, Gobierno de Cantabria. Santander.

GONZÁLEZ URQUIJO, J., IBAÑEZ, J., RÍOS, J. *et al.*

- 2005 Excavaciones recientes en Axlor. Movilidad y planificación de actividades en grupos neandertales. In: *Neandertales cantábricos, estado de la cuestión*. R. Montes y J.A. Lasheras: 527-539. Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira (Monografía 20). Ministerio de Cultura. Madrid.

HEDGES, R. E. M., HOUSLEY, R. A., BRONK RAMSEY, C. *et al.*

- 1994 Radiocarbon Dates from the Oxford AMS System: Archeometry Datelist 18. *Archeometry*, 36 (2):337-374.

HENRY-GAMBIER, D.; NORMAND, C. y PETILLON, J.M.

2013 Datation radiocarbone directe et attribution culturelle des vestiges humains paléolithiques de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques). *BSPF*, 110 (4): 645-656.

HENSHILWOOD, Ch., y d'ERRICO, F.

2001 *Homo symbolicus: The dawn of language, imagination and spirituality*. John Benjamins Publishing Company. Amsterdam.

HERNÁNDEZ PACHECO, E.

1919 *La caverna de la Peña de Candamo (Asturias)*. Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas (Memoria 24) Madrid.

HERNANDO, C.

2011 Nuevas perspectivas de un viejo problema: los grabados exteriores premagdalenenses de la Cornisa Cantábrica. Contexto cronológico y homogeneidad gráfica. *Munibe*, 62: 101-116.

HOYOS, M., y LAVILLE, H.

1982 Nuevas aportaciones sobre la estratigrafía y sedimentología de los depósitos del Paleolítico Superior de la Cueva de El Pendo (Santander): sus implicaciones. *Zephyrus*, XXXIV-XXXV: 285-293.

IRIARTE-CHIAPUSSO, M.J.

2009 Bolinkoba. *Arkeoikuska: Investigación arqueológica, 2008*: 227.

2010 Bolinkoba. *Arkeoikuska: Investigación arqueológica, 2009*: 197-1998.

IRIARTE-CHIAPUSSO, M.J. y ARRIZABALAGA, A.

2013 El Gravetiense de Bolinkoba a la luz de las excavaciones antiguas y recientes. In: *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la Región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*. C. de las Heras, J.A. Las Heras, A. Arrizabalaga, y M. de la Rasilla (Eds.): 205-215. Museo Nacional y centro de investigación de Altamira (Monografía 23). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid.

LABARGE, A.

2012 Synthèse des nouvelles découvertes d'art pariétal et mobilier des grottes d'Isturitz et Oxocelhaya: 1996/2009. *Préhistoire, Arts et Sociétés, Bulletin de la Société Préhistorique Ariège-Pyrénées*, 65/66: 179-192.

LEROI-GOURHAN, A.

1965 *Préhistoire de l'Art Occidental*. Editions d'Art Lucien Mazenos. Paris.

1971 *El gesto y la palabra*. Publicaciones de la Universidad Central de Venezuela. Caracas.

LÓPEZ QUINTANA, J.C., y GUENAGA, A.

2006/07 Avance a la secuencia estratigráfica de la cueva de Santimamiñe (Kortezubi), tras la revisión de su depósito arqueológico en las campañas 2004 a 2006. *KREI*, 9: 73-103.

LÓPEZ QUINTANA, J.C., y GUENAGA, A.

2010 Cueva de Santimamiñe (Kortezubi). *Arkeoikuska: Investigación arqueológica*. 2009: 267-272.

MAROTO, J., VAQUERO, M., ARRIZABALAGA *et al.*

2012. Current issues in late Middle Palaeolithic chronology: New assessments from Northern Iberia. *Quaternary International*, 247: 15-25.

MARSHACK, A.

1964 Lunar notation on Upper Paleolithic remains. *Science*, 146: 743-745.

MONTES, R. y SANGUINO, J.

2001 *La Cueva de El Pendo. Actuaciones Arqueológicas 1994-2000*. Ayuntamiento de Camargo, Consejería de Cultura, Turismo y Deporte, y Asamblea Regional de Cantabria. Santander.

MONTES, R., MUÑOZ, E. y MORLOTE, J. M.

2005 Hallazgos recientes de arte paleolítico en la región cantábrica. Los casos de Cantabria. In: *El Significado del Arte Paleolítico*. J. González Echeagaray y J.A. Las Heras (Eds.): 77-108. Madrid..

MUJICA, J.A.

- 1991 *La industria ósea del Paleolítico superior y Epipaleolítico del Pirineo occidental*. Tesis Doctoral, Universidad de Deusto. Bilbao.
 2000 La industria ósea del Paleolítico Superior Inicial de Labeko Koba (Arrasate, País Vasco). *Munibe*, 52: 355-376.

OBERMAIER, H.

- 1925 *El Hombre Fósil*. Comisión de Investigaciones Prehistóricas y Paleontológicas, 1. Madrid.

OCHOA, B.

- 2011 La datación absoluta del arte rupestre cantábrico: estado de la cuestión y valoración crítica. *CKQ (Estudios de Cuaternario)*, 1: 133-150.

OCHOA, B., y GARCÍA-DÍEZ, M.

- 2014 Chronology of western Pyrenean Paleolithic cave art: A critical examination. *Quaternary International*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.07.015>. Consultado en agosto del 2014.

PASSEMARD, E.

- 1922 La caverne d'Isturitz. *Revue d'Archéologie*, 15: 1-45.
 1930 Une gravure aurignacienne d'Isturitz. *BSPF*, 27 (6): 357-360.
 1944 La caverne d'Isturitz en Pays Basque. *Préhistoire*, 9: 7-95.

PÉTILLON, J.M.

- 2004 Lecture critique de la stratigraphie magdalénienne de la grande salle d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques). *Antiquités Nationales*, 36: 105-131.

PETROGNANI, S.

- 2013 *De Chauvet à Lascaux. l'art préhistorique anté-magdalénien*. Errance. Paris.

PETTITT, P. B., y PIKE, A.

- 2007 Dating European Paleolithic cave art: progress, prospects, problems. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 14 (1): 27-47.

PETTITT, P., y BAHN, P.

- 2014 Against Chauvet-nism. A critique of recent attempts to validate an early chronology for the art of Chauvet Cave. Contre le Chauvet-nism. Une critique des récentes tentatives pour valider une chronologie de l'art de la grotte Chauvet. *L'anthropologie*, 118: 163-182.

PIKE, A.; HOFMANN, D., GARCÍA-DIEZ, M. *et al.*

- 2012 U-series dating of Paleolithic art in 11 caves of Spain. *Science*, 336: 1409-1413.

PONS-BRANCHU, E., BOURRILLON, R., CONKEY, M. *et al.*

- 2014 Datation par les séries de l'uranium de formations carbonatées associées à des représentations rupestres: intérêt et limites, *BSPF*, 111 (2): 211-224.

RINK, W. J., SCHWARTZ, H. P., LEE, H. K. *et al.*

- 1995 ESR Dating of Tooth Enamel: Comparison with AMS 14C at El Castillo Cave, Spain. *Journal of Archaeological Science*, 23 (6): 945-952.

RIVERA, A.

- 2009 *Arqueología del lenguaje, la conducta simbólica en el paleolítico*. Akal. Madrid.

SÁENZ DE BURUAGA, A.

- 1991 *El Paleolítico Superior de la Cueva de Gatzarria (Zuberoa, País Vasco)*. Veleia, Anejos Series Maior. Vitoria-Gasteiz.

SAINT-PÉRIER, R., y SAINT-PÉRIER, S.

- 1952 La Grotte d'Isturitz. III. Les Solutréens, Les Aurignaciens et les Moustériens. Archives de l'I.P.H., 25. Paris.

SANCHIDRIÁN, J.L.

- 1997 Propuesta de la secuencia figurativa en la Cueva de la Pileta. In: *El Món mediterrani després del Pleniglacial (18000-12000 BP)*. J.M. Fullola, y N. Soler, (Eds): 411-430, Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona. Girona.

SANGUINO, J., y MONTES, R.

- 2005 Nuevos datos para el conocimiento del Paleolítico Medio en el centro de la Región Cantábrica: La Cueva de Covalejos. In: *Actas de la reunión científica Neandertales cantábricos, estado de la cuestión: celebrada en el Museo de Altamira los días 20-22 de octubre de 2004*. R. Montes y J.A. Lasheras (Eds.): 489-504. Museo de Altamira, (Monografías 20). Santander.

SAN JUAN-FOUCHER, C.

- 2006 Industrie osseuse décorée du Gravettien des Pyrénées. *Munibe*, 57: 95-111 (Homenaje a Jesus Altuna. III: Arte, Antropología y Patrimonio arqueológico).
- 2013 Industria ósea decorada y arte mueble del Gravetiense pirenaico: perspectivas territoriales actualizadas. In: *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*. C. De las Heras, J.A. Lasheras, A. Arrizabala, y M. de la Rasilla (Eds.): 438-460. Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, (Monografías 23). Santander.

SAN JUAN-FOUCHER, C., VERCOUTÈRE, C., y FOUCHER, P.

- 2007 Parures et objets décorés aurignaciens de la grotte de Gargas (Hautes Pyrénées, France). In: *Les chemins de l'art aurignaciens en Europe: das Aurignacien und die Anfänge der Kunst in Europa, Actes du colloque international d'Aurignac, 2005*. H. Floss y N. Rouquerol (Eds.): 89-104. Musée-forum Aurignac. Aurignac.

SAUVET, G., FRITZ, C., y TOSELLO, G.

- 2008 Emergence, et expansion de l'art aurignacien. *Préhistoire, Art et Sociétés*, LXIII: 33-46.

SINCLAIR, A.

- 2003 Archaeology: Art of the ancients. *Nature*, 426: 774-775.

STRAUSS, L.

- 1975 *A Study of the Solutrean in Vasco-Cantabrian Spain*, Tesis Doctoral, Universidad de Chicago. Chicago.

STUCKENRATH, R.

- 1978 Dataciones de Carbono 14. In: *Vida y muerte en Cueva Morín*. J. J. González Echegaray y L.G. Freeman (Eds.): 215. Institución Cultural de Cantabria. Santander.

SZMIDT, C.C., NORMAND, C., BURR, G. *et al.*

- 2010 AMS 14C dating the Protoaurignacian/early Aurignacian of Isturitz, France. Implications for Neanderthal-modern human interaction and de timing of technical and cultural innovations in Europe. *Journal of Archaeological Science*, 37: 758-768.

TABORIN, Y.

- 1993 *La parure en coquillage au paléolithique*. CNRS Éditions. Paris.

TEJERO, J.M., CACHO, C., y BERNALDO DE QUIRÓS, F.

- 2008 Arte mueble en el Auriñaciense Cantábrico. Nuevas aportaciones a la contextualización del frontal grabado de la cueva de Hornos de la Peña (San Felices de Buelna, Cantabria). *Trabajos de Prehistoria*, 65 (1): 115-123.

TEJERO, J.M., MORÁN, N., y CABRERA, V.

- 2005 Industria ósea y arte mueble de los niveles auriñacienses de la Cueva del Castillo (Puente Viesgo, Santander). *Pyrenae*, 36 (1): 35-56.

UTRILLA, P.

- 1976 *Las industrias del Magdaleniense Inferior y Medio en la Costa Cantábrica*. Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza. Zaragoza.

VALLADAS, H., y CLOTTES, J.

- 2003 Style, Chauvet and radiocarbon. *Antiquity*, 77 (295): 142-145.

VERCOUTÈRE, C., SAN JUAN-FOUCHER, C., y FOUCHER, P.

- 2007 Human Modifications on Cave Bear Bones from the Gargas Cave (Hautes-Pyrénées, France). In: *Proceedings of the 12th International Cave Bear Symposium, Aridéa-Loutra, Grèce, 2006: 257-261*. Aristotle University of Thessaloniki. Thessaloniki.

VILLAVERDE, V., CARDONA, J. y MARTÍNEZ-VALLE, R.

- 2009 L'art pariétal de la grotte Les Meravelles. Vers une caractérisation de l'art paléolithique pré-magdalénien du versant méditerranéen de la Péninsule Ibérique. *L'Anthropologie*, 113: 762-793.

Una aproximación a la industria ósea durante el Calcolítico y Edad del Bronce y del Hierro en el Oriente Cantábrico y Alto Ebro y Duero: Puntas de flecha, alfileres y agujas

An approximation to the bone industry during the Chalcolithic and Bronze and Iron Age in the Cantabrian East and Upper Ebro and Duero: Arrowheads, pins and needles

PALABRAS CLAVES: Hueso trabajado, utillaje óseo, asta, tipología, materia prima, tecnología, funcionalidad, Pirineo occidental.
KEY WORDS: Carved bone, bone tools, antler, typology, raw material, technology, functionality, Western Pyrenees.

Erik AREVALO MUÑOZ⁽¹⁾

RESUMEN

En el presente trabajo estudiamos de manera detallada la industria ósea (58 puntas de flecha, 39 alfileres y 10 agujas) de yacimientos de la Edad de los Metales en las provincias de Cantabria, Bizkaia, Gipuzkoa, Álava, Navarra, Burgos, La Rioja y Soria. Analizamos los objetos desde el punto de vista morfológico y tecnotipológico, identificamos la materia prima (hueso o asta) y buscamos sus paralelos tanto peninsulares como europeos, además de compararlos con sus homónimos metálicos y líticos. La gran mayoría de las piezas están realizadas sobre hueso y predominan las puntas sin aletas sobre las de pedúnculo y aletas, que cronológicamente se desarrollan desde el Calcolítico hasta el Bronce Medio detectándose también la presencia de ejemplares de pedúnculo en tubo, propios del Bronce Final y Edad de Hierro, a imitación de ejemplares metálicos. Entre los alfileres, predominan los de morfología simple y más tardíos (Bronce Final, Hierro), sobre los tipos más elaborados del Calcolítico-Bronce Medio.

ABSTRACT

In this paper we study in detail the bone industry (58 arrowheads, 39 pins and 10 needles) of sites in the Age of Metals in the provinces of Cantabria, Bizkaia, Gipuzkoa, Alava, Navarra, Burgos, La Rioja and Soria. We analyze the objects from the morphological and typological point of view, we identify the raw material (bone or horn) and seek their parallel in the Iberian Peninsula and Europe, and compare them with their metal and stone counterparts. The vast majorities of the pieces are made of bone and predominate the arrowheads without wings over peduncle and wings, chronologically they developed from the Chalcolithic to the Middle Bronze, also detecting the presence of peduncle on tube, from the Late Bronze and Iron Age, in imitation of metal pieces. In relation to the pins, predominate the later simple morphology ones (Late Bronze, Iron) over the more elaborate types from Chalcolithic-Bronze Medium.

1.- INTRODUCCIÓN

La industria ósea constituye el conjunto material menos estudiado dentro de la cultura material postpaleolítica. Por lo general, el escaso número de yacimientos de esa cronología excavados y sus características han producido que estos objetos hayan quedado integrados en estudios más amplios en los que el peso fundamental era el de los materiales paleolíticos (BARANDIARÁN, 1967; MUJICA, 1983, 1992).

Dentro de los trabajos específicos de industria postpaleolítica destacan el estudio del utillaje óseo dolménico del Ebro Medio, por Andrés (1981), la propuesta tipológica de Utrilla y Baldellou (1982), el hueso trabajado en Granada, del Neolítico al Bronce Final, de Salvatierra (1982) y sobre todo la tesis de Rodanés (1987) para la industria ósea desde el Neolítico hasta la Edad del Bronce en el Valle del Ebro que desde su publicación es una referencia obligada. Tras este trabajo han seguido otros como el de Meneeses (1991) para el Neolítico Andaluz, el de Castiella (1994) sobre la Edad del Hierro en Navarra o el de Pascual (1998) para el Neolítico Valenciano.

Más recientemente se han publicado la tesis de Maicas (2007), que estudia la industria ósea del Neolítico y Calcolítico en Almería, o los de la Edad del Bronce en el Levante y Sureste de la Península Ibérica

⁽¹⁾Área de Prehistoria. Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología. Facultad de Letras. Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU/UPV), C/ Francisco Tomás y Valiente s/n, 01006 Vitoria-Gasteiz • earevalo002@gmail.com • Director: Dr. José Antonio Mujika Alustiza

(LÓPEZ PADILLA, 2011), o la de Álava, desde el Neolítico hasta la Edad de Hierro (TARDIO y ZAMALLOA, 2011), etc.

Mención aparte merecen los grupos de trabajos dirigidos por Camps-Fabrer (1979, 1982, 1985, 1990, 1991, 1993, 1995, 1998), cuyos estudios han servido de referencia para muchos de los arriba citados.

1.1. Contexto geográfico

El contexto geográfico que abarca este estudio incluye las actuales provincias de Cantabria, Bizkaia, Gipuzkoa, Álava, Navarra, Burgos, La Rioja y Soria, administrativamente divididas en cinco comunidades autónomas. Es una zona, que conjuga las dos cuencas hidrográficas que vertebran el norte peninsular, como son las cuencas altas del Duero y del Ebro, además del corredor Cantábrico y el paso hacia el continente por el oeste de los Pirineos. Es un área geográfica muy amplia con diferentes climas y zonas orográficas, pero que se convierte en zona de paso obligado entre las gentes de esta época. Hemos querido elegir esta área, y no una gran extensión alrededor de un gran río (como el valle del Ebro) al entender que yacimientos próximos entre sí, aunque pertenezcan a cuencas fluviales distintas tienen mucho más en común que otras muy distantes, pero que comparten valle. Por ese motivo hemos elegido estas ocho provincias, que forman una unidad geográfica compacta en el centro norte peninsular.

Dentro de los muchos yacimientos de esta amplia cronología, contabilizamos 31 yacimientos de diferente tipología (en cueva, al aire libre) y funcionalidad (de habitación, sepulcrales) que aportan alguna punta de flecha, alfiler o aguja ósea.

1.2. Contexto cronológico

Nos situamos en la Edad de los Metales, desde el inicio del Calcolítico, hasta el final de la Edad del Hierro. La tesis de Apellániz (1973, 1974) supuso un hito en la investigación de las culturas prehistóricas postpaleolíticas, para este autor el inicio del Calcolítico o “Eneolítico 0” está representado en el nivel IIIB de Los Husos y fechado en el 2780 a.C., finalizando con el inicio de la Edad del Bronce, que enmarca “desde la introducción de la metalurgia hasta la romanización de la población [...] aproximadamente entre el 1600 a.C. al 400 a. de Cristo” (APELLÁNIZ, 1974: 337).

En trabajos de los años 90, se situaba el inicio del Calcolítico poco antes de la 2ª mitad del III milenio a.C., hasta el primer cuarto del II milenio a.C., donde empieza ya la Edad del Bronce (ORTIZ TUDANCA, 1990; ARMENDARIZ, 1997). Siguiendo esta línea, pero ahora con fechas calibradas se sitúa el inicio del Calcolítico a mediados del IV milenio BC, alargándose hasta finales del III milenio BC, fechas en las que se solapa con el Bronce Antiguo (FERNÁNDEZ ERASO y MUJICA ALUSTIZA, 2013). El final de la Edad del Bronce lo tenemos a finales del II milenio (SESMA, 2006), aunque Ruiz Zapatero (2008) sitúa el Bronce Final en Navarra entre el 900-700 a.C. y la Edad del Hierro desde el 700 a.C. hasta el cambio de Era.

2.- METODOLOGÍA

Se ha comenzado con una búsqueda bibliográfica de aquellos yacimientos de la Edad de los Metales que contenían piezas objeto de este estudio. Tras el inventario inicial y pedir los correspondientes permisos, nos hemos desplazado a los distintos museos provinciales (M. de Prehistoria y Arqueología de Cantabria –MUPAC–, M. de Arqueología de Bizkaia, BIBAT de Álava, M. de Navarra, M. de La Rioja y M. Numantino de Soria) y depósitos de materiales arqueológicos (Centro de Depósito de Materiales Arqueológicos y Paleontológicos de Gipuzkoa y Depósito de Materiales Arqueológicos del Gobierno de Navarra) para su estudio (observación, descripción, medido, fotografiado...).

No hemos visto necesario desplazarnos al Museo Arqueológico Provincial de Burgos porque tanto El Hundido, como El Portalón, cuentan con buenas publicaciones recientes, concretamente el Portalón tiene una específica sobre puntas de flecha de hueso y agujas.

Las piezas las hemos numerado con una sigla propia y tras estudiarlas, las hemos insertado en las distintas tipologías habidas al respecto. También hemos revisado todos los restos de fauna de los yacimientos estudiados (Los Husos I, Solacueva, Peñas de Oro, La Meaza, Juan Gómez...), lo que nos ha permitido

descubrir nuevos objetos (un punzón, un mango, etc.), destacando una punta de flecha sobre asta de ciervo en Solacueva (SOL-01).

3.- MATERIALES

El material estudiado lo conforman 107 piezas, repartidos entre 58 puntas de flecha, 39 alfileres y 10 agujas. Las fotografías (o dibujos) de todas las piezas objeto de este estudio se encuentran en el Anexo 2 (Figuras 7 y 8, puntas; Figuras 9 y 10, alfileres; Figura 11, agujas), a excepción de las 27 puntas de El Portalón para cuya consulta remitimos a Alday *et al.*, 2011, donde están todas fotografiadas.

3.1. Puntas de flecha

3.1.1. Definición

Siguiendo las definiciones de Séronie-Vivien (1995) y Pascual (1998) y nuestra experiencia personal definimos las puntas de flecha como: Punta de proyectil de pequeño tamaño (longitud inferior a 90 mm), apuntado -o cortante excepcionalmente- en la parte distal, cuerpo de variada morfología (fusiforme, rombooidal, con aletas, etc.) y provisto de un pedúnculo u otro elemento para facilitar el enmangue.

3.1.2. Distribución geográfica

Dentro de nuestro área de estudio contamos con 58 piezas catalogadas como puntas de flecha, de las cuales, casi la mitad (27) corresponden al yacimiento burgalés de El Portalón de Cueva Mayor. El resto se hallan dispersas por todos los territorios (Figura 1).

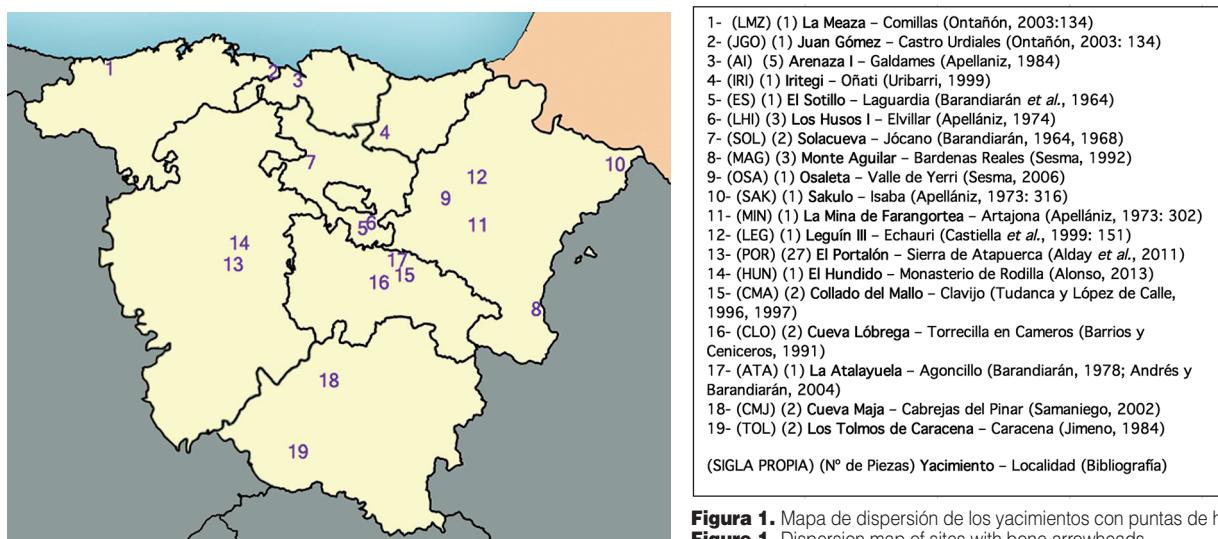


Figura 1. Mapa de dispersión de los yacimientos con puntas de hueso.
Figure 1. Dispersion map of sites with bone arrowheads.

En Cantabria hay una lanceolada de gran tamaño en la cueva de La Meaza, probablemente se trate de una punta de lanza, pero la hemos incluido por su proximidad tipológica y por su singularidad.

3.1.3. Tipología

El primer ensayo de clasificación de las puntas de flecha lo presenta Séronie-Vivien en 1968, donde hace una sistematización basándose en 20 piezas descubiertas del sur de Francia, además de una del poblado de Carnelario Oeste (Villanueva de Sigena, Huesca). Los grupos se distinguen por el pedúnculo: 1- Puntas de flecha con pedúnculo (1A corto y 1B largo); 2- Puntas de pedúnculo engrosado; 3- Puntas de pedúnculo en tubo; 4- Diversos, en el que incluye una punta sin aletas. En 1995, las clasifica en diez clases (en función de la sección, la forma del cuerpo y el tipo de fijación al astil), que se dividen en sub-

clases (definida por la relación entre la longitud del cuerpo y el pedúnculo) y en tipos (por las formas del borde del cuerpo, del pedúnculo, de las aletas y la sección del cuerpo) (Tabla XIII).

Pape (1982) propone ocho grupos tipológicos, los primeros cuatro (Grupos A, B, C, D) de puntas de flecha con aletas y los otros (Grupos E, F, G, H) de puntas sin aletas. Los grupos se diferencian por la forma del cuerpo y la longitud del pedúnculo. Además crea 11 apartados específicos para los objetos singulares (Formas p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z). Es una tipología, al igual que la de Séronie-Vivien, pensada y adaptada a ejemplares franceses y centroeuropeos, aunque también incluye piezas del sur de los Pirineos, sobre todo del Valle del Ebro.

Utrilla y Baldellou (1982) en su clasificación de la industria ósea de la cueva del Moro de Olvena (Huesca), proponen tres tipos primarios, atendiendo a la forma y los hipotéticos modelos de enmangue. El primer grupo es el de las puntas de flecha romboidales, el segundo las de pedúnculo y aletas, dentro de las cuales se distinguen las de pedúnculo largo o corto (si no supera 1/3 de la longitud total) y el tipo de aletas (incipientes, en ángulo agudo con el pedúnculo o en ángulo recto). El tercer grupo es el de puntas de flecha pedunculadas, en el que también se establecen dos tipos secundarios en función de la longitud del pedúnculo.

En su tipología para el Valle del Ebro, Rodanés (1987) establece los mismos tres grupos primarios, pero introduciendo las variantes de existencia o no de pedúnculo, aletas, formas de los bordes y secciones. Así, define la categoría de romboidales, la de pedunculadas, con siete subcategorías y las de pedúnculo y aletas, con cuatro subcategorías (Tabla XII).

3.1.4. Análisis y paralelos

El material estudiado consta de 58 puntas (Tabla IX) que exponemos de forma ordenada. En las Tablas I y II se muestran las medidas más identificativas de las puntas de nuestro estudio. Los presentamos en dos tablas, por considerar las puntas del Portalón como un conjunto por su gran uniformidad tipológica (sólo contiene tres ejemplares con aletas) y representar casi el 50% de las piezas. Hay una gran variabilidad tipológica y morfométrica, no hay dos puntas iguales, y prácticamente están representados todos los grupos de las distintas tipologías. Si tomamos como referencia la de Rodanés, por ser la que mejor se adapta a nuestras piezas, de los doce tipos que describe, tenemos representados 10 de ellos. Predominan las puntas pedunculadas con 35 ejemplares, más del doble que las de pedúnculo y aletas con 17 piezas.

Sólo disponemos de dos del tipo 15 o **punta romboidal**, el biapuntado de cueva Lóbrega (CLO-02), parecida a otras de la Cueva del Moro de Olvena (UTRILLA y BALDELLOU, 1982; RODANÉS, 1995) y el Cerro del Cuco (Quintanar del Rey, Cuenca) (FONSECA, 1984) y una de Arenaza I (AI-19) con un cuerpo más alargado y los hombros marcados.

En el siguiente grupo, **de puntas de flecha con pedúnculo lanceoladas** (16.1), contamos con dos ejemplares, una muy deteriorada de cueva Maja (CMJ-01), y otra de Los Tolmos de Caracena (TOL-02), la cual, está catalogada como un pequeño puñal de lengüeta (JIMENO, 1984), pero debido a su pequeño tamaño (74,5 mm) bien podría tratarse de una punta. También son de este tipo 5 ejemplares de El Portalón (ALDAY *et al.*, 2011). Este tipo se ha documentado preferentemente sobre todo en el NE de la Península Ibérica, en cuevas como La Toralla, Fonda de Salomó, Josefina de Escornalbou o La Balma del Duc (RODANÉS, 1987).

Entre las **puntas de flecha con pedúnculo y bordes rectos** (16.2) tenemos los ejemplares de Solacueva (SOL-01) y Leguín III de sección oval (16.2.1) y los de Cueva Lóbrega (CLO-01) y Collado del Mallo (CMA-

31 PUNTAS	Máxima (mm)	Mínima	Media
Longitud total	90 (HUN-01)	26 (OSA-01)	60,2
Longitud cuerpo	64 (HUN-01)	16 (AI-05)	39,9
Long. pedúnculo	30 (AI-05)	6 (OSA-01)	19
Ancho total	24 (CMJ-02, LHI-01)	7 (CLO-01, LHI-03)	14,7
Espesor	11 (MAG-02)	3	5,4

Tabla 1. Dimensiones de todas las puntas menos las del Portalón.
Table 1. Dimensions of all de arrowheads except the pieces of El Portalón.

El Portalón (27)	Máxima	Mínima	Media
Longitud total	84	43	59,8
Longitud cuerpo	60	15	34,9
Long. pedúnculo	47	15	27,5
Ancho total	21	5	9,6
Espesor	7	3	5,3

Tabla 2. Dimensiones de las 27 puntas de El Portalón.
Table 2. Dimensions of the 27 arrowheads of El Portalón.

01) de sección rectangular (16.2.2). El primero (SOL-01) es una punta inédita hallada entre los restos de fauna de Solacueva, y es idéntica en forma y tamaño a otra de la cueva de La Fou de Bor (Bellver de Cerdanya, Lleida) (Figura 2).

El grupo 16.3 de las **puntas ovales** se subdivide entre las de sección plana (16.3.1) y las de sección poligonal (16.3.2). De la primera de estas variantes sólo contamos con un ejemplar en Los Tolmos de Caracena (TOL-01) y 2 de El Portalón. Estas son las que formalmente más se parecen a las puntas de Palmella. La segunda variante es la más frecuente, con 15 piezas de El Portalón y 4 más repartidas entre Arenaza I (AI-14), Collado del Mallo (CMA-02), El Hundido y Los Husos I (LHI-04). Hay paralelos en la cueva del Moro de Olvena (Huesca) o en el poblado de El Castillo (Frías de Albarracín, Teruel), así como multitud de ejemplos en el norte de Italia y Centroeuropa (PAPE, 1982).

Sin duda, las más singulares de la colección estudiada son las dos de **pedúnculo en tubo** (16.4) de Monte Aguilar (MAG-02, 03). Son las que más se asemejan a las puntas huecas metálicas. Rodanés presenta una casi idéntica en Moncín (Borja, Zaragoza), también hay otra en Castellarejo de los Moros (Andilla, Valencia) y otra en Barranco de San Blas (Requena, Valencia).

De pedúnculo hueco pero de cuerpo triangular con tres aletas y tope dentado, disponemos del ejemplar de Moncín y del de Cabezo Redondo (Villena, Alicante) (HERNÁNDEZ PERÉZ y LÓPEZ PADILLA, 2001). También hay algún paralelo europeo (SÉRONIE-VIVIEN, 1995).

Dentro de las puntas de pedúnculo y aletas, contamos con 17 ejemplares entre las variantes de aletas incipientes o cortas (17.1), aletas rectas (17.2) y aletas agudas (17.3). De aletas incipientes son una punta de Arenaza I (AI-06), y las de los dólmenes navarros de La Mina de Farangortea y Sakulo. Encontramos ejemplares de este tipo en Forat de la Tuta (Riner, Lleida) (RODANÉS, 1987) o en la cueva del Moro de Olvena.

De aletas rectas son las puntas de La Atalayuela, Cueva Maja (CMJ-02), Osaleta y Solacueva (SOL-02), además de dos de El Portalón, con paralelos en las cuevas de la Selva de Almanzor (Huesca) (RODANÉS, 1987) y Pedro Fernández (Estremera, Madrid) (FONSECA, 1984). En las tipologías de Pape y Séronie-Vivien no se citan ejemplares de aletas rectas y Pape incluye la de Solacueva en el grupo de "forme singulière".

Las puntas de pedúnculo y **aletas agudas** están representadas en Arenaza I (AI-05, 13), El Sotillo, Iri-tegi, Juan Gómez, Los Husos I (LHI-01, 02) y Monte Aguilar (MAG-01). Este tipo de flechas, probablemente las más típicas, son frecuentes a lo largo de toda Europa, con gran predominio a los dos lados del Pirineo (PAPE, 1980; SÉRONIE-VIVIEN, 1995). Se conocen ejemplares en Huesca, concretamente en la Cueva del Moro (Olvena), El Carnelario (Villanueva de Sigena), Los Moros (Gabasa), en Moncín (Borja, Zaragoza), en Tarragona en Fonda de Salomó (Vilabella) y Cueva de Vallmajor (Albilyana) (RODANÉS, 1987, 1995), en el Cerro de la Campana (Yecla, Murcia) (FONSECA, 1984) y 6 ejemplares en Cabezo Redondo (Villena, Alicante), uno de ellos idéntico al de Juan Gómez (HERNÁNDEZ PERÉZ y LÓPEZ PADILLA, 2001).

La clasificada como **punta de lanza** La Meaza, entraría en el grupo 18.2 -puntas de lanza en asta de sección biconvexa- de Rodanés. Tiene evidentes similitudes con las metálicas y es el único ejemplar do-

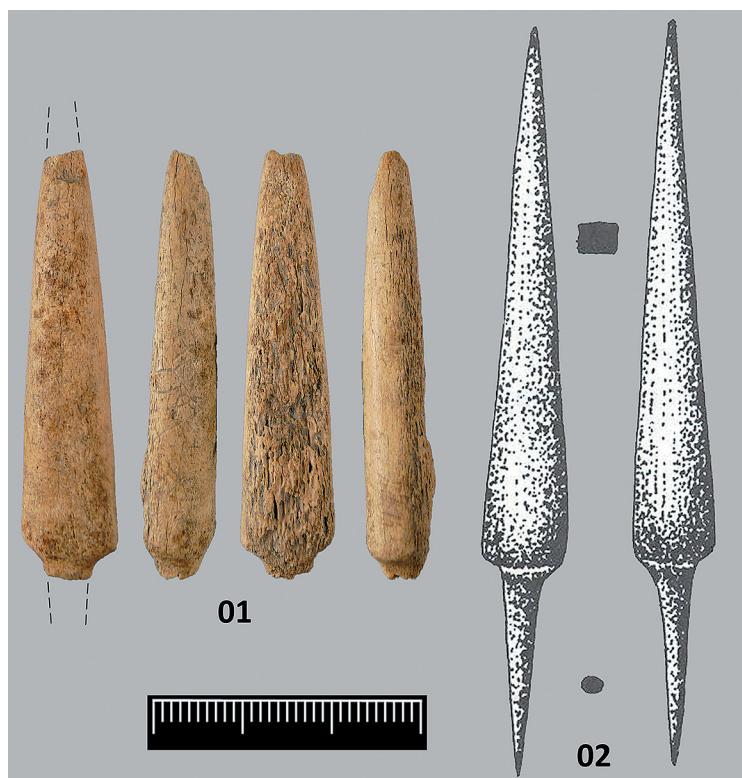


Figura 2. 01 punta inédita de Solacueva (SOL-01); 02 Punta de La Fou de Bor (Según Rodanés, 1987).
Figure 2. 01 unpublished bone arrowhead of Solacueva (SOL-01); 02 La Fou de Bor arrowhead (According to Rodanés, 1987).

cumentado bibliográficamente en la Península Ibérica y con un paralelo de mayor longitud en Isle les Meldeuses (Francia) (BOTTET, 1951) (Figura 12.13). Aunque Rodanés cita tres ejemplares en el Valle del Ebro, pero que se diferencian de la punta de La Meaza por su tosco acabado.

Desde un primer momento, con el estudio de Seronie-Vivien de 1968 ya apunta a los paralelos con puntas metálicas, algo que todos los autores siguientes también mencionan (RODANÉS, 1987: 89; FERNÁNDEZ, 1998: 167; ALDAY *et al.*, 2011: 241). Kaiser (2003), establece una tipología para las puntas metálicas de la Edad del Bronce en la Península Ibérica (Tabla XIV), a la que son perfectamente adscribibles la mayoría de los ejemplares estudiados. Él mismo opina que las puntas de hueso deben considerarse coetáneas a las metálicas. En muchos casos ambas aparecen en el mismo contexto, como ocurre en los poblados del Bronce Medio del Cerro de la Encina (Monachil, Granada), el Cerro de la Encantada (Granátula de Calatrava, Ciudad Real), las cuevas del Moro (Olvena) o la de Pedro Fernández (Estremera, Madrid) (KAYSER, 2004), o en varios de los yacimientos de este estudio como Solacueva, Arenaza I, Tolmos de Caracena (Figura 12.7) o El Hundido (Figura 12.8), incluso encontramos también las líticas, junto a óseas y metálicas, como en los dólmenes de El Sotillo, La Mina de Farangortea o Sakulo.

La AI-05 de Arenaza I es una punta plana de cabeza redondeada, aletas agudas y pedúnculo largo, tipométricamente casi idéntica a dos puntas de bronce halladas en dos dólmenes de Aralar, Obioneta S. y Ausokoi (Figura 12.1-2) (APELLÁNIZ, 1973: 252 y 264). Asimismo en Obioneta S. hay otra en bronce más grande, de nervio central, aletas agudas y pedúnculo central engrosado igual que un ejemplar en hueso de La Motilla del Azuer (Figura 12.3-4) (Daimiel, Ciudad Real) (ALTAMIRANO, 2009). La punta triangular de Monte Aguilar (MAG-01) también es idéntica a multitud de ejemplares de puntas triangulares de pedúnculo y aletas de bronce (PÉREZ ARRONDO y LÓPEZ DE CALLE, 1986b), como por ejemplo las de Lamikela (Contrasta, Álava) (Figura 12.5-6) (APELLÁNIZ, 1973: 107). Las de Los Husos I (LHI-02) e Iritegi, de haber estado completas también entrarían dentro del mismo grupo. En el dolmen del Alto de la Huesera (Laguardia, Álava) hay una punta metálica idéntica a la de Los Husos I (LHI-02) (APELLÁNIZ, 1973: 191).

Para las puntas líticas la propuesta de evolución tipológica nos lleva desde las foliáceas ojivales hasta las de pedúnculo y aletas, pasando por las fases intermedias de puntas pedunculadas, las de aletas incipientes y las de aletas rectas (BEGUIRISTAIN, 2011; ONTAÑÓN, 2002), la evolución de las puntas óseas va en paralelo a éstas con unas formas que van desde las lanceoladas, las de aletas rectas a las de aletas desarrolladas (RODANÉS, 1987), como vemos, todas las puntas (líticas, óseas, metálicas) siguen los mismos patrones.

Más allá de éstas, contamos con un curioso ejemplar neolítico de madera de roble en el Túmulo de Monte Areo XII (Carreño, Asturias) (DE BLAS *et al.*, 2009). La de madera se trataría de una industria muy similar tanto en los procesos de fabricación, como en el comportamiento y posibilidades de manipulación de la materia prima a la industria ósea, pero que por evidentes procesos tafonómicos, salvo casos aislados como éste, no se conservan. La punta mide 73 mm y es de sección oval, alargada y biselada, asemejándose a una azagaya.

3.1.5. Materia prima

La materia prima utilizada es el hueso en la mayoría de los casos, aunque dependiendo del grado de manipulación la distinción entre el asta y el hueso no es fácil, y menos aún la identificación de la pieza anatómica. Otras veces lo impide el estado de deterioro, por lo que las clasificamos como indeterminables (OSA-01; CMA-02). Sin embargo, hay piezas anatómicas recurrentes, huesos planos –como costillas de grandes bóvidos–, cuya superficie plana y espesor de sus caras se adapta muy bien a la morfología del objeto que se desea fabricar (puntas de pedúnculo y aletas) y fragmentos de diáfisis de huesos largos,

ÚTIL	ASTA			HUESO			INDET.	TOTAL
	PITÓN	VARA	TOTAL ASTA	COSTILLA	HUESO INDET.	TOTAL HUESO		
PUNTA DE FLECHA	2	12	14	6	10 +26 Portalón	42	2	58

Tabla 3. Distribución de la materia prima utilizada en la fabricación de puntas.

Table 3. Distribution of the raw material used in the manufacture of arrowheads.

sobre todo metapodios de grandes herbívoros, pero también tibias, húmeros o fémures, que se pueden aprovechar para realizar las puntas pedunculadas de sección poligonal, aunque la estructura interna de estas últimas es menos idónea.

Entre las piezas elaboradas sobre costillas destacan las 2 puntas de pedúnculo y aletas de Los Husos I (LHI-01, 02) o tres de las de Arenaza (AI-05, 13, 19), así como una de Cueva Lóbrega (CLO-02). Las restantes 10 están realizadas sobre diáfisis indeterminadas (Tabla III).

En algunas ocasiones está claro el uso del asta de ciervo. Este es el caso de los tres ejemplares de Monte Aguilar, dos de ellos (MAG-02, 03) fabricados sobre un pitón de ciervo recortado, pulido y posteriormente vaciado para la realización del pedúnculo en tubo, donde va ensartado el astil. El extremo apical de los candiles dada su morfología general y características es una parte idónea para la fabricación de este tipo de punta.

En varios ejemplares se han utilizado otras partes de las astas, siendo este el caso de las dos que provienen de cuevas sepulcrales (JGO-01; LMZ-01), así como la de Iritegi, las dos de Solacueva, una de las de Cueva Lóbrega (CLO-01), la de los dólmenes del Sotillo y una de Collado del Mallo (CMA-01) y la de la tumba de la Atalayuela. La punta de la cueva de Leguín III, por su forma y espesor, también podría estar confeccionada a partir de asta de ciervo, pero es imposible confirmar este dato por hallarse actualmente desaparecida.

Entre las puntas de El Portalón se describe una de ellas como fabricada sobre asta (ATP'00.3), así como varias del tipo 16.1, sin especificar cuáles ni cuantas (ALDAY *et al.*, 2011).

3.1.6. Tecnología

Aunque algunas destacan por su sencillez, la mayoría de las puntas requieren habilidad y tiempo en su elaboración. Presentan un trabajo cuidado y laborioso y no son útiles de fortuna, fruto de una necesidad puntual e inmediata. La mayoría presentan un trabajo previo de recorte y regularización por abrasión, seguido de un pulido para darle la apariencia final –estas marcas se aprecian bien en el arranque del pedúnculo- (Figura 3).

Las piezas presentan un evidente uso de objetos o herramientas metálicas en su fabricación, están desbastadas a base de extraer virutas. Para la punta TOL-02, el autor apunta a que “se aprecia claramente el trabajo del cuchillo que ha ido consiguiendo la forma a base de arrancar rebanadas; la acción de este trabajo queda plenamente manifiesta en la zona de la punta, donde ha sido necesaria la intensificación del mismo para conseguir su aguzamiento, así como el afilado de los lados a base de cortar rebanadas tanto por la parte superior como por la inferior. La falta de pulimento del hueso hace que la hoja presente un aspecto tosco” (JIMENO, 1984).



Figura 3. Huellas de fabricación, corte y abrasión: 01) SOL-01; 02) MAG-02; 03) LHI-01; 04) AI-05; 05) ATA-01; 06) JGO-01.

Figure 3. Manufacture, cutting and abrasion traces: 01) SOL-01; 02) MAG-02; 03) LHI-01; 04) AI-05; 05) ATA-01; 06) JGO-01.

3.1.7. Funcionalidad

La funcionalidad de una punta de flecha parece bastante evidente, es una punta de proyectil que va inserta en un vástago. Pero muchas de ellas son demasiado romas como para imaginarlas atravesando tejidos.

Para las puntas de madera se habla de puntas globulares y uso específico para el golpeo de la fauna de pequeño tamaño sin que su piel o plumas resulten dañadas, como se ha atestiguado entre los pueblos siberianos y los esquimales, y arqueológicamente en el mesolítico danés y ruso, en el neolítico franco-suizo y en el yacimiento catalán de La Draga (Banyoles) (DE BLAS *et al.*, 2009: 215).

También se apela al sentido simbólico-funerario para las dos piezas cántabras, puesto que han sido halladas en cuevas sepulcrales (ONTAÑÓN, 2003), y no son las únicas porque contamos con ejemplares de las tumbas calcolíticas de La Atalayuela y El Hundido o de los dólmenes de Collado del Mallo, El Sotillo, La Mina de Farangortea o Sakulo. Aunque la mayoría han sido exhumadas en contextos domésticos o de habitación.

Alday *et al.* (2011) apunta a una emulación de las puntas metálicas, más gestual y social que con destino práctico, debido a la dudosa efectividad de las puntas óseas. Es cierto que en muchas ocasiones son piezas muy cuidadas y que a veces parecen no usadas, pero muchas están rotas en su extremo distal (AI-06, 13, 19; LEG-01; LHI-02; IRI-05; JGO-01; SOL-01) lo que podría sugerir una fractura por impacto. El ejemplo más claro es el de SOL-01 (Figura 4). Pape (1981: Figuras 2 y 3) muestra dos ejemplares, uno alemán inserto en un hueso largo de ciervo y otro danés en el rostro de un individuo.



Figura 4. Detalle del extremo distal de la punta SOL-01.

Figure 4. Detail of the distal extreme of the SOL-01 arrowhead.

3.1.8. Cronología

Las puntas de flecha de hueso se extienden por toda la Península Ibérica (Anexo 5) durante el Calcolítico y sobre todo la Edad del Bronce y las estudiadas por nosotros se sitúan en una horquilla de dataciones que van desde el 4480 al 3315 BP (3183 al 1586 CAL BC), es decir, entre el Calcolítico y el Bronce Medio. Avanzada ya la etapa de la Edad del Bronce, se generaliza el uso del metal, en cierto modo “se abarata” y con el advenimiento de la Edad del Hierro, ésta es una industria que desaparece. Pape (1980) apunta al Bronce Antiguo y Medio para las piezas del sur de Francia, con algunas excepciones durante el Bronce Final y la Primera Edad del Hierro. Las alpinas y alemanas las sitúa sobre todo en el Bronce Medio, las españolas entre finales del Calcolítico y el Bronce Medio. El estudio más completo en esta materia es la ya mencionada tesis de Rodanés (1987), en la que abarca todo el Valle del Ebro. Éste esgrime una cronología desde al Calcolítico al Bronce Final, definiendo una evolución en los tipos, que irían desde las puntas lanceoladas y las de aletas rectas en el Calcolítico, donde también surgen las de pedúnculo y aletas pero que se generalizan durante el Bronce y perduran hasta el Bronce Final. Alday *et al.* (2011) apunta a los primeros momentos de la Edad del Bronce. Los ejemplares más recientes probablemente sean las puntas de pedúnculo en tubo, que todos los autores coinciden en situar en el Bronce Final y Primera Edad del Hierro.

3.2. Alfileres

3.2.1. Definición

Diferentes autores los han definido, casi siempre como objetos de hueso alargados con la superficie generalmente facetada o pulida por completo, con un extremo apuntado y el otro casi siempre diferenciado del resto por abultamiento o simple ensanchamiento del fuste. En ese caso, la cabeza puede ser lisa o presentar decoración. El fuste, de bordes paralelos o convergentes, presenta secciones muy variadas (PASCUAL, 1998; MAICAS, 2007).

En muchas ocasiones el hecho de que el extremo proximal tenga una perforación hace que se clasifique como aguja, con independencia de que tenga o no una “cabeza” destacada (RODANÉS, 1987; PASCUAL, 1998). Por lo tanto, consideramos alfiler cualquier pieza apuntada alargada y fina, con las variables de cabeza destacada (perforada o no), o cabeza no destacada (sin perforar). La “cabeza” del alfiler destaca, porque su función es clavarlo en el pelo o en tejidos, pero sin que llegue a traspasarlos. Con todo esto proponemos la siguiente definición: Objeto alargado y fino (<10 mm en el fuste) con el fuste de bordes convergentes hacia el extremo apuntado. El extremo opuesto, proximal (cabeza), suele destacar sobre el fuste y puede estar decorado o perforado.

3.2.2. Distribución geográfica

Aunque ahora contabilizamos todos los posibles alfileres, para la clasificación tipológica sólo profundizaremos en los completos y los fragmentos proximales (cabeza) por ser su atributo más significativo. Los fragmentos distales o mediales, no son más que un fuste delgado y apuntado y podrían pertenecer tanto a un alfiler como a una aguja.

En Bizkaia (Figura 5), en Santimamiñe contamos con un alfiler completo de cabeza no diferenciada, además de un fragmento mesodistal y otro medial, en Arenaza I tenemos 14 ejemplares (2 fragmentos distales, 6 mesodistales, 3 mediales, 1 mesoproximal perforado y 2 proximales perforados). En Gipuzkoa, en Iritegi contamos con 3 fragmentos (1 fragmento distal y otro medial, que aunque no peguen, muy probablemente correspondan a la misma pieza, además de otro mesodistal) y en Sastarri IV 4 ejemplares completos, 3 de ellos de cabeza no destacada y otro con cabeza cilíndrica con un anillo de plomo inserto en el fuste. En Álava contamos con 27 ejemplares en La Hoya (10 completos -uno de ellos perforado-, 6 fragmentos distales, 8 mesodistales, 2 mediales y 1 proximal), en Castillo de Henayo con 1 ejemplar completo, 3 fragmentos proximales y 2 mesodistales, en Peñas de Oro tenemos 1 completo y 1 fragmento distal, en Los Husos I 1 ejemplar completo, en Los Castros de Lastra nos encontramos 4 piezas (2 completos sin cabeza destacada, 1 fragmento proximal perforado y 1 fragmento distal), por último también contamos con un ejemplar medial en Kobairada. Ya en Navarra tenemos 2 ejemplares -uno de ellos perforado- casi completos en Osaleta, 3 más completos -dos de ellos perforados- en Alto de la Cruz, además de un fragmento distal. Un ejemplar sobre asta de ciervo en Tres Montes y 3 más en Monte Aguilar (2 completos y un fragmento distal). En La Rioja contamos con un ejemplar en La Atalayuela, otro en el poblado de Santa Ana I, además de 3 fragmentos distales en Santa Ana II y un fragmento proximal perforado extraído de los trabajos de ampliación de la Central Térmica de Ciclo Combinado.

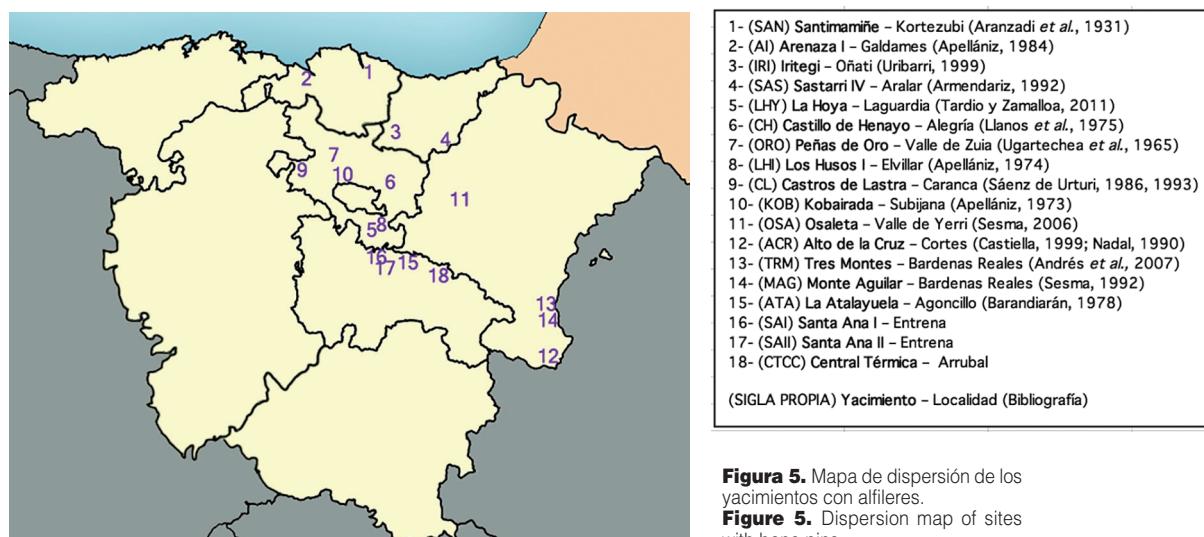


Figura 5. Mapa de dispersión de los yacimientos con alfileres.
Figure 5. Dispersion map of sites with bone pins.

3.2.3. Tipología

Cada autor diseña una tipología atendiendo a las piezas de que dispone, Rodanés (1987) distingue dos grandes grupos, los alfileres de cabeza no diferenciada (Tipo 10) que subdivide en los de sección oval-circular y sección poligonal y los de cabeza diferenciada (Tipo 11), divididos entre los de cabeza trapezoidal y cabeza circular. Para este autor, todos los elementos perforados entran en el grupo de las agujas (Tipo 65) con un subtipo específico, aguja curva con orejeta perforada (65.3), para la de La Atalayuela.

Camps-Fabrer (1991) define hasta 17 tipos de alfileres dependiendo de las morfologías de su cabeza, algunas de ellas muy elaboradas. Incluye entre los punzones como tipo específico los alfileres sobre fíbula de suido (*Type 4. Poinçon pris sur fibula de Suidé ou de petit mammifère*), los alfileres sin cabeza diferenciada (*Type 14. Pointe entièrement façonnée*) o los alfileres curvos de orejeta lateral (*Type 18. Aiguille à bélière en bois de cerf ou en os*) (1990).

Pascual (1998) define tres grupos, los alfileres con cabeza diferenciada, las varillas planas y los alfileres de cabeza no diferenciada. Los alfileres se dividen entre los de cabeza móvil (acanalada o esferoidal) y los de cabeza fija, éstos con 9 subdivisiones dependiendo de su morfología (acanalada; cilíndrica; espatulada subtriangular; espatulada subrectangular; espatulada subcircular; ovoide; en "Y"; con dentado o muescas bilaterales; lateral con dentado unilateral).

Maicas (2007) hace tres grandes grupos, las varillas (que no tienen cabeza destacada ni perforación), los alfileres y las agujas. Las varillas (que son los alfileres de cabeza no diferenciada de Rodanés) las subdivide por la sección (plana, redondeada, poligonal) y los alfileres por la morfología de su cabeza (de abanico, con escotadura, de cabeza segmentada, de cabeza redondeada).

3.2.4. Análisis y paralelos

Aunque en otras zonas como el sur de Francia la variabilidad es muy abundante, en nuestra área es realmente escasa y estandarizada. En nuestra área contamos con 39 ejemplares (29 completos, 3 fragmentos mesoproximales y 7 proximales) (Tabla X), que no encajan bien en ninguna de las tipologías anteriormente citadas (Tabla IV). Distinguimos dos grupos principales, el primero y más numeroso es el de los alfileres sobre fíbula de suido, con las variables de tener el extremo proximal "en bruto" o cortado/pulido/redondeado y estar o no perforado, 24 de los 39 ejemplares son de este tipo. El segundo grupo -con 10 ejemplares- son los alfileres rectos sin cabeza destacada, de los 5 que restan, 2 son alfileres curvos y largos sobre asta de ciervo, 2 alfileres de cabeza poligonal perforada y 1 de cabeza cilíndrica-globular.

ALFILERES	Máxima (mm)	Mínima	Media
Long. total	183 (ATA-02)	48 (SAN-01)	86,5
Ancho total	15 (CH-04)	3,5(MAG-05)	9,4
Espesor	9 (SAS-01)	3	4,2

Tabla 4. Dimensiones los alfileres.

Table 4. Dimensions of pins.

El primer grupo de los alfileres sobre fíbula de suido es el más estandarizado, contamos con 15 ejemplares en bruto (ACR-01; CH-02, 03, 04, 05; LHI-03; LHY-03, 08, 12, 15, 19 y 27; MAG-04; ORO-02; OSA-03) en los que se ha eliminado el extremo distal del hueso, para posteriormente apuntarlo y pulir el fuste. Es el tipo más simple y menos elaborado y hay

multitud de ejemplos idénticos tanto en España, como en Francia, Italia o Suiza (ALTAMIRANO, 2009, 2012; ANDRÉS, 1981; CAMPS-FABRER, 1990). Hay un ejemplar (CL-01) que tiene el extremo proximal cortado, que podría entrar en el grupo de los de cabeza no diferenciada, pero que está fabricado sobre fíbula de suido.

Entre los alfileres sobre fíbula de suido más elaborados, contamos con 3 ejemplares con el extremo proximal pulido, (ACR-04; AI-15; LHY-05) eliminando la rugosidad de la epífisis, además dos de ellos también cuentan con una perforación (ACR-04; AI-15). Hay 5 en los que la cabeza esta redondeada (ACR-02; CL-02; CTCC-01; LHY-26; OSA-02) y además perforada. Las 7 piezas perforadas tienen un orificio bipolar en la mitad del extremo proximal. Entre los paralelos podemos citar a Montale (Módena, Italia) con una decena de ejemplares perforados (CAMPS-FABRER, 1990: Type 4, Fig. 2).

El segundo grupo es el de los alfileres de cabeza no destacada, contamos con 10 ejemplares de muy distintas medidas (CL-03; LHY-06, 21, 25; MAG-05; SAI-01; SAN-01; SAS-02, 03, 04), y en algunos casos ligeramente biapuntados. Se conocen pocos de esta categoría en el Sur de Francia y el Valle del Ebro (RODANÉS 1987: Tipo 10; CAMPS-FABRER, 1990: Type 14).

Los dos **grandes alfileres curvos sobre asta de ciervo** son las piezas más singulares (ATA-02; TRM-01). El primero ha sido estudiado por muchos autores (BARANDIARÁN, 1978; BARANDIARÁN y ANDRÉS, 2004; CAMPS-FABRER, 1990: Type 18; RODANÉS, 1987), encontrando paralelos en el sur de Francia y en Suiza. Con la del ejemplar de Tres Montes, tenemos los dos únicos ejemplares peninsulares, geográficamente muy cercanos entre sí.

Los dos ejemplares de **cabeza poligonal** de Arenaza I son las que muestran un trabajo más cuidado. No son clasificables entre las tipologías expuestas y no hemos encontrado paralelos.

El ejemplar de **cabeza cilíndrica-globular** (SAS-01) se podría catalogar dentro de los tipos 11.8 (*Épingle à tête cylindrique*) o 11.15 (*Épingle à balustre*) (CAMPS-FABRER, 1991), con paralelos en el sur de la Península Ibérica, aunque en ninguno se menciona nada parecido al anillo de plomo de este ejemplar, que por otra parte haría pensar en una cronología tardía, ya en el Bronce avanzado, quizás cuando se enriquece el contenido en plomo en la hachas de bronce.

Entre los alfileres también hemos encontrado paralelos metálicos en las tipologías de objetos de la Edad del Bronce en Francia con un ejemplar de cabeza redondeada perforada en bronce muy parecido a los alfileres sobre fíbula de suido de cabeza redondeada perforada (Figura 12.09) (AUDOUZE y GAUCHER, 1981). También contamos con ejemplos contrarios, de alfileres en bronce, muy elaborados, cuyos paralelos óseos encontramos en Europa, como los de Los Castros de Lastra (SÁENZ DE URTURI, 1986), que cuentan con un ejemplar parecido en hueso en Castione (Italia) (Figura 12.10-12) (SÉRONIE-VIVIEN, 1991). En todos estos casos, los alfileres de bronce cuentan con una perforación en la cabeza, al igual que muchos de los de hueso.

3.2.5. Materia prima

Más de la mitad de los ejemplares están realizados sobre fíbula de suido joven (Tabla V). La largura de las fíbulas de *Sus scrofa domestica* adultos actuales sacrificados para consumo (de unos seis meses) oscila entre 124 y 144 mm (medidos 4 ejemplares distintos). Sin embargo, los alfileres sobre este soporte en ningún caso alcanzan esa longitud y estos huesos presentan un canal medular muy ancho que impide el recorte y apuntado del mismo sin dejarlo a la vista. Por otro lado los peronés de cochinito (de unos 25 días) tienen entre 49 y 62 mm de longitud, escasa si al apuntarlo pierde parte de su longitud. Por lo tanto, el

ÚTIL	ASTA DE CIERVO	HUESO			TOTAL
		FÍBULA DE SUIDO	HUESO INDET.	TOTAL HUESO	
ALFILER	6	21	12	33	39

Tabla 5. Distribución de la materia prima utilizada.
Table 5. Distribution of the raw material used.

hueso usado tiene que ser de una fase intermedia del crecimiento, puesto que se trata de individuos jóvenes, que aún no tienen soldadas las epífisis. Hay que destacar que los ejemplares arqueológicos son huesos de un canal medular muy fino y paredes óseas gruesas, a diferencia de los actuales que presentan paredes finas y canal ancho, lo que quizás se podría explicar con hipótesis sobre el tipo de alimentación, raza...

Según Camps-Faber (1990, Type 4, p.5) la medida máxima para los alfileres sobre fíbula de suido es de 137,5 mm y la mínima de 57 mm, la media es de 98,36 mm. En nuestro caso las medidas son bastante más cortas, con una máxima de 115 mm, una mínima de 53 mm y una media de 86,5 mm (Tabla VI).

Hay 12 ejemplares más realizados sobre hueso, pero indeterminable debido a que por su alto grado de manipulación no conserva su morfología original. Por último hay 6 realizados sobre asta de ciervo, que incluyen los 4 ejemplares más singulares (AI-10; ATA-02; SAS-01; TRM-01).

3.2.6. Tecnología

Para los alfileres sobre fíbula de suido, el extremo distal del hueso ha sido eliminado, mediante cortado o raspado. Resulta un trabajo sencillo, ya que es una parte muy fina. Posteriormente ese extremo se apunta por medio de abrasión y

hueso usado tiene que ser de una fase intermedia del crecimiento, puesto que se trata de individuos jóvenes, que aún no tienen soldadas las epífisis. Hay que destacar que los ejemplares arqueológicos son huesos de un canal medular muy fino y paredes óseas gruesas, a diferencia de los actuales que presentan paredes finas y canal ancho, lo que quizás se podría explicar con hipótesis sobre el tipo de alimentación, raza...

ACR-01	91 mm
ACR-02	107 mm
CH-02	115 mm
LHI-03	105 mm
LHY-03	80 mm
LHY-05	53 mm
LHY-08	103 mm
LHY-15	69 mm
LHY-19	80 mm
LHY-26	92 mm
LHY-27	112 mm
ORO-02	80 mm
MAG-04	62 mm
OSA-02	77 mm
OSA-03	71 mm
MEDIA	86,5 mm

Tabla 6. Longitud de los ejemplares completos sobre fíbula de suido.
Table 6. Length of complete pieces on suid fibula.

pulido, que en la mayoría se extiende por todo el fuste y en algunos incluso al extremo proximal, recortando o redondeando la cabeza del alfiler. En algún caso debido a la eliminación parcial de la masa ósea, en la punta se observa mínimamente el canal medular.

En los alfileres largos y curvos sobre asta de ciervo, se ha aprovechado la curvatura natural de uno de los candiles, extrayendo una varilla a la que luego se da forma mediante pulimento. Camps-Fabrer muestra dos ejemplares suizos en proceso de fabricación (1990: Type 18. Fig. 7 y 8).

3.2.7. Funcionalidad

La finalidad de estos elementos es decorativa, como adornos para el pelo o para la ropa, aunque no debemos descartar una función práctica a la hora de sujetar el cabello o los tejidos. La mayoría de las piezas de esta colección son muy sencillas y están poco decoradas, lo que indicaría que prima más el sentido práctico que el estético.

Tres de las piezas más singulares (ATA-02, SAS-01, TRM-01) han aparecido en contextos funerarios, aspecto que interpretamos como objetos que formaban parte del atuendo de los individuos inhumados.

3.2.8. Cronología

Los ejemplares curvos sobre asta de ciervo (ATA-02, TRM-01) son de contextos claramente calcolíticos. Los otros ejemplares más singulares (Arenaza y Sastarri) pertenecen al Bronce Final.

Los alfileres sobre fíbula de suido se concentran en yacimientos del Bronce Final y la Edad del Hierro (Castillo de Henayo, Castro de Lastra, La Hoya, Peñas de Oro), aunque también tenemos ejemplares anteriores, en Bronce Medio navarro (Osaleta, Monte Aguilar).

3.3. Agujas

3.3.1. Definición

Objeto apuntado, alargado y fino. Con el fuste de bordes convergentes hacia el extremo apuntado y una perforación en el extremo proximal, que no debe ser más voluminoso que el fuste, ya que su función es la de coser y atravesar tejidos.

Para Rodanés basta que sea apuntada, perforada en el extremo opuesto y de proporciones armónicas para considerarlo aguja. En su clasificación entrarían en este grupo todos los alfileres perforados que hemos visto en el grupo anterior.

3.3.2. Distribución geográfica y cronológica

La de las agujas es el grupo menos numeroso, con sólo 10 ejemplares, que se distribuyen en cinco provincias (Figura 6) (Tabla XI).

3.3.3. Tipología, análisis y paralelos

Tipológicamente no hay gran variabilidad entre las agujas, aunque podemos dividir las en los dos grupos que propone Rodanés (1987), las agujas rectas (tipo 65.1) con las variables de sección plana, rectangular u oval, entre las que podríamos incluir todas las agujas de este estudio, a excepción de la de Sakulo (SAK-02), que entraría en el grupo de las agujas curvas (65.2).

Maicas (2007) subdivide la docena de ejemplares de la Cuenca del Vera en cortos y largos. Las agujas cortas tienen en torno a los 5 cm de longitud y las largas más de 8 cm. En nuestro caso, aunque algunas piezas no están completas, podemos poner el límite en los 100 mm y así limitar las cortas a los ejemplares por debajo de esa medida (ACR-03; AI-10; CL-04; ORO-01; SAN-04, 05) y las largas a los ejemplares por encima (CLO-03; POR-28, 29; SAK-02) (Tabla VII).

Aunque de la pieza de Cueva Lóbrega no nos quede más que el dibujo de Lartet, por el tamaño y forma en comparación al resto de la lámina, nos hace pensar en un gran ejemplar, muy parecido a los de El Por-

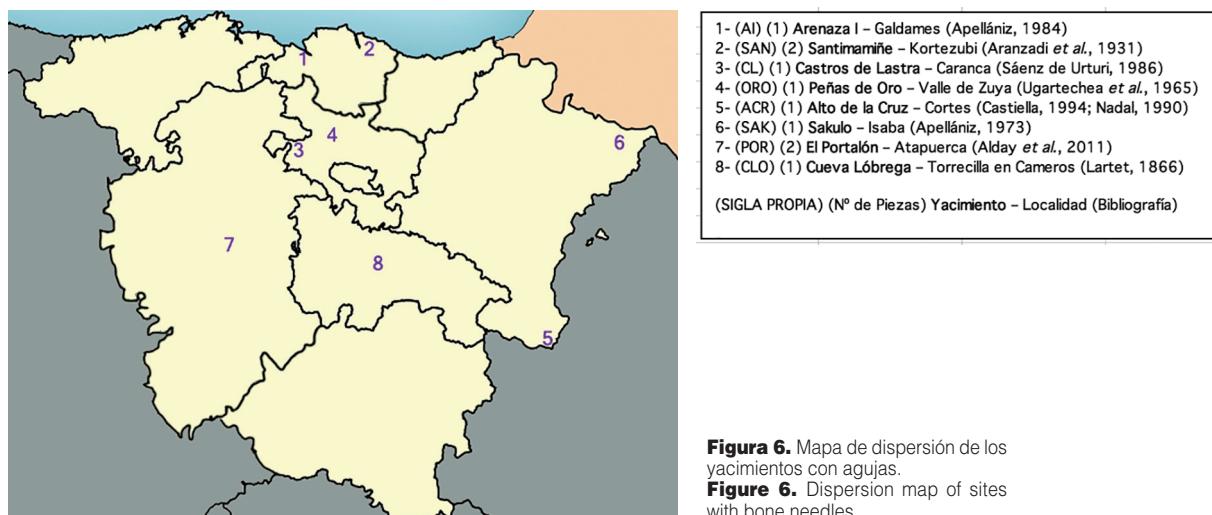


Figura 6. Mapa de dispersión de los yacimientos con agujas.
Figure 6. Dispersion map of sites with bone needles.

talón de 190 y 230 mm de longitud. Se describe como “varilla arqueada y delgada, en hueso, provista en uno de sus extremos de un agujero cuya huella permanece visible” (LARTET, 1866: 132).

Probablemente el ejemplar de Sakulo sea más un alfiler o un colgante que una aguja, pero morfológicamente entra dentro de esta categoría. Se conocen colgantes sobre colmillo de suidos, como los de Solacueva o Lamikela, con la pieza dentaria completa (APELLÁNIZ, 1973: 107) o el de Gurpide Sur, seccionada longitudinalmente (APELLÁNIZ, 1973: 180). La diferencia del objeto de Sakulo es que el soporte se ha obtenido por calentamiento y posterior aserrado longitudinal hasta sacar una fina lámina curva, apuntada en el extremo distal y adelgazada en el proximal para después perforarlo. Pero también hay agujas curvas (más parecidas a lo que podemos imaginar de una aguja) sobre defensas de jabalí en yacimientos franceses, italianos y suizos (CAMPS-FABRER y RAMSEYER, 1990).

Respecto a las perforaciones en cuatro de los casos es bipolar o bitroncocónica, iniciándose desde ambas caras (AI-01; CL-04; ORO-01; SAN-04). En la aguja curva de Sakulo y en la de Alto de la Cruz la perforación es unipolar o troncocónica y en el caso de la aguja larga de Santimamiñe, la perforación es cilíndrica. El diámetro del orificio ronda el milímetro en las más pequeñas (SAN-04; AI-01) y de dos a tres milímetros en el resto.

AGUJAS	Máxima (mm)	Mínima	Media
Longitud total	230	24	---
Ancho total	10	2	5,8
Espesor	4	2	3,1
Diam. Perfor.	3x3	1x1	2,3x2,1

Tabla 7. Dimensiones las agujas.
Table 7. Dimensions of needles.

3.3.4. Materia prima

No es fácil la adscripción anatómica de las agujas debido al alto grado de manipulación que sufren en su proceso de fabricación, tras lo cual apenas quedan nada de la forma original del hueso o asta utilizada (Tabla VIII).

Las dos de El Portalón están fabricadas sobre láminas de costillas de ovicápridos (ALDAY *et al.*, 2011) y mantienen la curvatura propia de la costilla. El mismo caso podría ser el de Cueva Lóbreaga, pues aunque sólo conservamos el dibujo de Lartet (1866) la similitud es muy grande.

ÚTIL	ASTA	COLMILLO SUIDO	HUESO			INDET.	TOTAL
			COSTILLA	HUESO INDET.	TOTAL HUESO		
AGUJA	2	1	2	3	5	2	10

Tabla 8. Distribución de la materia prima utilizada en la fabricación de agujas.
Table 8. Distribution of the raw material used in the manufacture of needles.

Los ejemplares ORO-01 y SAN-05 están fabricados sobre asta de ciervo y SAK-02 sobre colmillo inferior de jabalí macho.

3.3.5. Tecnología

Todos los ejemplares presentan un alto grado de pulimento, lo que elimina las marcas de trabajos anteriores.

En el caso de SAK-02 destaca la delgadez de la lámina extraída, probablemente mediante el uso del fuego como tratamiento térmico para la extracción del soporte y su posterior aserrado longitudinal. Finalmente, se procedería a la regularización de las aristas (MUJIKÁ, 1993, 2007).

3.3.6. Funcionalidad

Podemos suponer algún tipo de funcionalidad relacionada con la labor textil para las piezas rectas. AI-01 y ACR-03 presentan un pulido muy suave y un brillo producto de rozamiento probablemente de esta labor.

Para las piezas largas de El Portalón se apunta a un posible fin decorativo más que práctico, debido a que su morfología curvilínea y su fragilidad no las hace aptas para el cosido (ALDAY *et al.*, 2011). Éste extremo también es aplicable al ejemplar de Cueva Lóbrega. Las agujas largas, de sección plana y punta roma como estos tres ejemplares pueden tener una utilidad como herramientas para pasar el hilo en telares.

Ya hemos apuntado también el probable uso como colgante del ejemplar de Sakulo.

3.3.7. Cronología

Las agujas de hueso se documentan desde el solutrense (MUJIKÁ, 1983), y perviven más allá de la prehistoria manteniendo una gran continuidad tipológica. Hay un ejemplar neolítico en Kobaederra (ZAPATA *et al.*, 1997) que se nos escapa cronológicamente, pero los ejemplares de este estudio comienzan desde la Edad del Bronce (POR-28, 29; SAK-02) hasta la Edad del Hierro (ACR-03; CL-04; ORO-01).

4.- CONCLUSIONES

En el Oriente Cantábrico y Alto Ebro y Duero, contamos con 58 puntas de flecha, 39 alfileres y 10 agujas (además de 42 fragmentos mediales y distales de posibles alfileres o agujas).

Respecto a la dispersión de las piezas, en las puntas de flecha tenemos dos concentraciones importantes, todas las localizadas en Burgos (27 de El Portalón y 1 de El Hundido), muy cercanas entre sí, que representan el 48% de la muestra, y las 9 de los yacimientos de la Rioja Alavesa y norte de La Rioja (El Sotillo, Los Husos I, La Atalayuela, Cueva Lóbrega y Collado del Mallo), que representan 15% del total. El resto de puntas (21) se hallan dispersas por todos los territorios.

Los alfileres presentan también una gran concentración en las Bardenas Reales (Alto de la Cruz, Tres Montes, Monte Aguilar) con 6 ejemplares, un 15% del total, además de los 11 (28%) de La Hoya. Destaca la ausencia de ejemplares en las provincias de Cantabria, Burgos y Soria.

Las agujas no presentan ninguna concentración especial y se hallan dispersas en 5 territorios. Debemos tener en cuenta que los espacios vacíos en los mapas anteriores (Figuras 1, 5 y 6) están más relacionados con la ausencia de investigaciones o procesos tafonómicos que con razones culturales/vacíos de población.

Tipológicamente contamos con 36 puntas pedunculadas y 18 de aletas y pedúnculo. En los estudios sobre puntas de flecha (PAPE, RODANÉS, SÉRONIE-VIVIEN) para el valle de Ebro predominan las de aletas y pedúnculo, al contrario que nuestro caso, pero hay que tener en cuenta que de las 36 pedunculadas de la muestra, 23 provienen del yacimiento burgalés de El Portalón, lo que desajusta un poco la muestra. Debemos tener en cuenta también el problema que supone la identificación de puntas sin ale-

tas si éstas aparecen fragmentadas, por lo que no descartamos que en un futuro contemos con más piezas de este tipo.

Los alfileres presentan una tipología muy simple con un predominio de los ejemplares sobre fíbula de suido (61% del total) y los de cabeza no destacada (25%). Los tipos más elaborados sólo están representados por 5. Las agujas presentan una tipología muy simple 6 ejemplares cortos y 4 largos.

La fabricación de piezas de industria ósea está muy condicionada por el soporte de la materia prima, en este caso predomina claramente el uso del hueso (80 piezas, 75% del total), fíbulas de suido, costillas de bóvido y de ovicápridos... es lógico pensar que este hecho se deba a la facilidad acceder a estas materias primas, por ser animales domésticos. Sin embargo el 20% de los ejemplares (22 piezas) están realizados sobre asta de ciervo, material ampliamente utilizado en la industria ósea prehistórica. La elección de esta materia prima se explica por la idoneidad de este soporte para la fabricación de cierto tipo de piezas. Queremos destacar la novedad de la utilización de los pitones del asta para fabricar las puntas huecas, que posibilita la imitación de los modelos metálicos (imposibles en sílex), y la probable utilización de objetos metálicos en la fabricación de algunas puntas.

Los objetos estudiados proceden tanto de contextos funerarios como de habitación, que cronológicamente han conocido un amplio uso, lo que impide en muchos casos concretar su cronología. Esta situación se agrava con las excavaciones antiguas de estratigrafías inciertas y los hallazgos descontextualizados. Para tratar de afinar esta cronología acudimos a sus paralelos más próximos fabricados en otras materias primas (sílex o metales). Por lo que conocemos las puntas óseas parecen tratarse de imitaciones de las de sílex y quizás surjan en el Calcolítico temprano, para lo que nos basamos en la escasa presencia (dudosa) de puntas óseas de morfología foliácea, típicas de esta cronología. Más adelante, cuando se desarrolla el pedúnculo, aumenta su número y variabilidad morfológica, imitando tanto las puntas de flecha líticas como las metálicas en un momento en el que las tres conviven; esto nos sitúa en el Calcolítico Final-Bronce Antiguo. Hay ejemplares que podrían ser la solución barata a modelos metálicos que quizás temporalmente y hasta que la industria metálica se expande y desarrolla es difícilmente accesible.

Más tarde, en la Edad del Bronce, se desarrollan las aletas en las puntas de los tres materiales. Las más tardías pueden tratarse los ejemplares de pedúnculo en tubo, que morfológicamente nada tienen que ver con el resto de las puntas y que se datan en el Bronce Final-Hierro I.

5.- AGRADECIMIENTOS

Quiero aprovechar estas líneas para agradecer el tiempo y paciencia dedicados a este trabajo a mi director el Dr. José Antonio Mujika así como al resto de personas del departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología que me han apoyado y ayudado. Tampoco quiero olvidarme de todos los Museos Provinciales y Depósitos Arqueológicos visitados y a los responsables de cada uno de ellos, cuya atención agradezco. Y sobre todo a esa persona que me acompaña cada día, siempre dispuesta a echarme una mano.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- ALDAY, A.; JUEZ, L.; PÉREZ-ROMERO, A.; ADÁN, G.; SANTOS, E.; GALINDO-PELLICENA, M.A.; CARRETERO, J.M.; ARSUAGA, J.L.
- 2011 La industria ósea de El Portalón de Cueva Mayor (Sierra de Atapuerca, Burgos). Biapuntados, puntas de flecha y agujas, morfología y funcionalidad. *Munibe. Antropología-Arkeologia*, 62: 227-249. San Sebastián.
- ALONSO FERNÁNDEZ, C.
- 2013 Las tumbas campaniformes del monumento funerario de "El Hundido" (Monasterio de Rodilla, Burgos). *Munibe. Antropología-Arkeologia*, 64: 89-103. San Sebastián.
- ALTAMIRANO, M.
- 2009 La industria de hueso de un yacimiento arqueológico de la Edad del Bronce: La Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real). *Arqueología y territorio*, 6: 39-55.
- 2012 Artefactos óseos del yacimiento de la Edad del Bronce del Cerro de la Encina (Monachil, Granada). *Arqueología y territorio*, 9: 73-94.

ANDRÉS RUPÉREZ, T.

- 1981 El utillaje de hueso en los sepulcros de época dolménica del Ebro Medio. *Estudios de Arqueología Alavesa*, 10: 145-175. Vitoria-Gasteiz.

ANDRÉS RUPÉREZ, M. T.; BARANDIARÁN MAESTU, I.

- 2004 La tumba Calcolítica de La Atalayuela, treinta y cinco años después. *Salduie. Estudios de Prehistoria y Arqueología*, 4: 85-124. Zaragoza.

ANDRÉS RUPÉREZ, T.; GARCÍA GARCÍA, M.A.; SESMA SESMA, J.

- 2007 Tres Montes. Un sepulcro singular del III milenio en las Bardenas Reales. *La tierra te sea leve. Arqueología de la muerte en Navarra*. Gobierno de Navarra: 84-88. Pamplona.

APELLÁNIZ, J.M.

- 1973 Corpus de materiales de las culturas prehistóricas con cerámica de la población de cavernas del País Vasco Meridional. *Munibe*. Suplemento nº1. San Sebastián.
- 1974 El grupo de los Husos durante la prehistoria con cerámica en el País Vasco. *Estudios de Arqueología Alavesa*. Tomo 7: 7-409. Vitoria-Gasteiz.
- 1984 La XIII campaña de excavaciones arqueológicas de la cueva de Arenaza I (S. Pedro de Galdames, Vizcaya) Año 1984. *Kobie. Paleoantropología y Ciencias Naturales*, 14: 560. Bilbao.

ARANZADI, T., BARANDIARÁN, J.M., EGUREN, E.

- 1931 *Exploraciones de la caverna de Santimamiñe (Basando, Cortézubi). 2º Memoria: Los niveles con cerámica y el conchero*. Reeditado en BARANDIARÁN, J.M. 1976. Obras completas. Tomo IX. Editorial La Gran Enciclopedia Vasca: 91-243. Bilbao.

ARMENDARIZ, A.

- 1992 *Las cuevas sepulcrales en el País Vasco*. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Facultad de Geografía, Prehistoria y Arqueología. Vitoria-Gasteiz. Inédita.
- 1997 Neolítico y Calcolítico en el País Vasco Peninsular. *Isturitz*, 7: 23-36. San Sebastián.

AUDOUZE, F; GAUCHER, G.

- 1981 *Typologie des objets de l'âge du Bronze en France. Fascicule VI: Épingles*. CNRS. Paris.

BARANDIARÁN, J.M.

- 1964 Excavaciones en Solacueva de Lacoizmonte (Jócano, Álava). Campañas de 1961-1962. *Institución Sancho el Sabio*. Tomo 8, nº 1-2: 5-28. Vitoria-Gasteiz.
- 1968 Excavaciones en Solacueva de Lacoizmonte (Jócano, Álava). Campaña de 1966. *Estudios de Arqueología Alavesa*. Tomo 3: 117-130. Vitoria-Gasteiz.

BARANDIARÁN, J.M.; FERNANDEZ MEDRANO, D.; APELLÁNIZ, J.M.

- 1964 Excavación del dolmen de El Sotillo. *Institución Sancho el Sabio*. Tomo 8: 29-40. Vitoria-Gasteiz.

BARANDIARÁN MAESTU, I.

- 1967 *El Paleomesolítico del Pirineo Occidental. Bases para una sistematización de tipológica del instrumental óseo paleolítico*. Monografías arqueológicas. Seminario de Prehistoria y Protohistoria. Facultad de Filosofía y Letras de Zaragoza. III.
- 1978 La Atalayuela: Fosa de inhumación colectiva del Eneolítico en el Ebro Medio. *Príncipe de Viana*, 152-153: 381-422. Pamplona.

BARRIOS GIL, I.; CENICEROS HERREROS, J.

- 1991 Excavaciones arqueológicas en Cueva Lóbrega (Torrecilla de Cameros, La Rioja). Campaña de 1988. Informe preliminar. *Berceo*, 121: 27-59. Logroño.

BEGUIRISTAIN, M.A.

- 2011 Armas líticas en dólmenes navarros. *VII Congreso de General de Historia de Navarra*. Vol. 1. *Príncipe de Viana*, 63: 43-62. Pamplona.

BOTTET, B.

- 1951 Grande pointe à soie énéolithique, en os, d'Isle-les-Meldeuses (S.-et-O.). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, Tome 48. N. 1-2: 40-41.

CAMPS-FABRER, H. (Dir.)

1979; 1982; 1985 *Industrie de l'os Néolithique et de l'Age des Métaux* 1, 2, 3. Groupe de travail sur l'industrie de l'os préhistorique. Ed. C.N.R.S. Paris.

1990; 1991; 1993; 1995; 1998 *Fiches Typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*. Commission de Nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Publications de l'Université de Provence. Francia.

CAMPS-FABRER, H; RAMSEYER, D.

1990 Type 17. Fiche aiguilles courbe en bois de cerf, os ou sur défense de suidé. *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Cahier III. Poinçons, pointes, poignards, aiguilles*. Publications de l'Université de Provence. Francia.

CASTIELLA, M.A.

1994 Una industria residual en los yacimientos navarros de la I y II Edad del Hierro: La industria ósea. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 2: 71-88. Pamplona.

CASTIELLA RODRÍGUEZ, A.; SESMA SESMA, J.; GARCÍA GARCÍA, M.L.; GARCÍA GAZÓLAZ, J.; PRIETO VINAGRE, J.J.; FARO CARBALLA, J.A.; GARCÍA JAURRIETA, D.; SÁNCHEZ CARPINTERO, I.; GARRIGÓ REIXACH, J.

1999 Poblamiento y territorialidad en la cuenca de Pamplona: Una visión arqueológica: Memoria de investigación 1994-1998. *Cuadernos de arqueología de la Universidad de Navarra*, 7. Vol. 1: 5-300. Pamplona.

DE BLAS CORTINA, M.A.; GUTIÉRREZ VILLARÍAS, M.I.; DÍAZ GONZÁLEZ, T.E.

2009 Un infrecuente objeto de madera en el Túmulo Neolítico Monte Areo XII (Carreño, Spain): estudio arqueológico, anatómico y taxonómico. *Munibe. Antropología-Arkeologia*, 60: 201-218. San Sebastián.

FERNÁNDEZ ERASO, J.; MUJICA ALUSTIZA, J.A.

2013 La estación megalítica de la Rioja Alavesa: Cronología, orígenes y ciclos de utilización. *Zephyrus*. LXXI. Enero-junio: 89-106. Salamanca.

FERNÁNDEZ IBAÑEZ, C.

1998 Las "puntas de flecha" de hueso en la Prehistoria Reciente del País Vasco y Navarra, dentro del contexto pirenaico y peninsular. *En el Final de la Prehistoria. Ocho estudios sobre protohistoria de Cantabria. Actas de la II reunión sobre arte esquemático abstracto*. ACDPS: 159-183. Santander.

HERNÁNDEZ PÉREZ, M.S.; LÓPEZ PADILLA, J.A.

2001 El Cabezo Redondo (Villena, Alicante) y las puntas de flecha óseas de tres aletas en la Península Ibérica. *Archivo de Prehistoria Levantina*, Vol. XXIV: 223-241. Valencia.

JIMENO MARTÍNEZ, A.

1984 *Los Tolmos de Caracena (Soria). (Campañas de 1977, 1978 y 1979). Nuevas bases para el estudio de la Edad del Bronce en la zona del Alto Duero*. Excavaciones Arqueológicas en España. 134. Madrid.

JIMENO MARTÍNEZ, A.; FERNÁNDEZ MORENO, J.J.

1991 *Los Tolmos de Caracena (Soria). (Campañas de 1981 y 1982). Aportación al Bronce Medio de la Meseta*. Excavaciones Arqueológicas en España. 161. Madrid.

KAISER, J.M.

2003 Puntas de flecha de la Edad del Bronce en la Península Ibérica. Producción, circulación y cronología. *Complutum*, 14: 73-106. Madrid.

2004 Sobre el origen extrapeninsular de algunos tipos de puntas de flecha de la Edad del Bronce. *Archivo de Prehistoria Levantina*, Vol. XXV: 127-160. Valencia.

LARTET, L.

1866 Poteries primitives, instruments en os et silex taillés des cavernes de la Vieille Castille (Espagne). *Revue Archéologique*, XIII. Septième Année: 114-134.

LLANOS, A.

1991 Excavaciones en la cavidad de Solacueva de Lakozmonte (Jócano-Álava) Campañas de 1980-1981. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología*, 4: 121-155. San Sebastián.

LLANOS, A.; APELLÁNIZ, J.M.; AGORRETA, J.A.; FARIÑA, J.

- 1975 El Castro de Castillo de Henayo (Alegría – Álava): Memoria de excavaciones campañas de 1969-1970. *Estudios de Arqueología Alavesa*, 8: 87-212. Vitoria-Gasteiz.

LÓPEZ PADILLA, J.A.

- 2011 *Asta, Hueso y Marfil. Artefactos óseos de la Edad del Bronce en el Levante y Sureste de la Península Ibérica (c.2500 – c.1300 cal BC)*. MARQ. Museo Arqueológico de Alicante. Serie Mayor, 9.

LÓPEZ DE CALLE, C.; IRIARTE, M.J.; ZAPATA, L.

- 2001 Análisis paleoambientales en el dolmen de Collado del Mallo (Trevijano, La Rioja). Viabilidad y trabas de la paleoecología vegetal en estructuras dolménicas. *Zubía Monográfico*, 13: 65-96. Logroño.

MAICAS RAMOS, R.

- 2007 *Industria ósea y funcionalidad: Neolítico y Calcolítico en la cuenca de Vera*. Bibliotheca Praehistorica Hispana. CSIC. Madrid.

MENESES, M.D.

- 1991 *Propuesta metodológica para el análisis de la industria ósea del neolítico en Andalucía: Un ejemplo, la Cueva del Toro (Antequera, Málaga)*. Universidad de La Laguna. Secretariado de Publicaciones. Tenerife.

MUJICA, J.A.

- 1983 La industria del hueso en la Prehistoria de Guipúzcoa. *Munibe*, 35: 451-631. San Sebastián.
 1992 *La industria ósea del paleolítico superior y epipaleolítico en el Pirineo Occidental*. Tesis Doctoral. Universidad de Deusto.
 1993 Técnicas de extracción de soportes de colmillo de jabalí durante el postpaleolítico. *Veleia*, 10: 57-70. Vitoria-Gasteiz.
 2007 La gestión de la materia prima ósea en la fabricación de objetos durante la prehistoria. *Veleia*, 24-25: 53-70. Vitoria-Gasteiz.

NADAL, J.

- 1990 Análisis faunístico. Campaña 4/1988. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 9: 173-198. Pamplona.

ONTAÑÓN, R.

- 2003 *Caminos hacia la complejidad: El Calcolítico en la Región Cantábrica*. Editorial Universidad de Cantabria. Santander.

ORTIZ TUDANCA, L.

- 1990 Ordenación de la Secuencia Cultural del Calcolítico y la Edad del Bronce en el País Vasco. *Munibe. Antropología-Arkeologia*, 42: 135-139. San Sebastián.

PASCUAL BENITO, J.LL.

- 1998 *Utilitaje óseo, adornos e ídolos Neolíticos Valencianos*. Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de Trabajos Varios. Nº95.

PAPE, W.

- 1982 Au sujet de quelques pointes de flèches en os. *L'industrie en os et bois de cervidé durant le Néolithique et l'Age des Métaux. Troisième réunion du Groupe de Travail n° 3 sur l'industrie de l'os préhistorique*: 135-172. Éditions du C.N.R.S. Paris.

PÉREZ ARRONDO, C.L.; LÓPEZ DE CALLE CÁMARA, C.

- 1986a *Aportaciones al estudio de las culturas eneolíticas en el Valle del Ebro. I: Elementos de adorno*. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
 1986b *Aportaciones al estudio de las culturas eneolíticas en el Valle del Ebro. II: Los orígenes de la Metalurgia*. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.

RAMOS AGIRRE, M.

- 2009 Arqueología en la autovía del camino. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 21: 5-119.

RODANÉS, J.M.

- 1987 *La industria ósea prehistórica en el Valle del Ebro*. Diputación General de Aragón.
 1995 Industria ósea de la cueva del Moro de Olvena. *Bolskan*, 12: 181-191. Huesca.

RUIZ ZAPATERO, G.

- 2007 Morir, enterrar, recordar. Las tierras navarras durante la Edad del Hierro. *La Tierra Te Sea Leve. Arqueología de la muerte en Navarra: 97-113*. Gobierno de Navarra.

SÁENZ DE URTURI, F.

- 1986 Alfileres de cabeza trapezoidal y hebillas anulares en omega de «Los Castros de Lastra» (Caranca-Álava). *Zephyrus*, 39-40: 289-296. Salamanca.
- 1993 Castros de Lastra (Caranca): XX Campaña de excavaciones. *Arkeoikuska. Investigación arqueológica*, 93: 53-62.

SALVATIERRA, V.

- 1982 *El hueso trabajado en Granada (del Neolítico al Bronce Final)*. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Prehistoria. Universidad de Granada.

SAMANIEGO BORDIU, B.; JIMENO MARTÍNEZ, A.; FERNÁNDEZ MORENO, J.J.; GÓMEZ BARRERA, J.A.

- 2002 *Cueva Maja (Cabreras del Pinar. Soria): Espacio y simbolismo en los inicios de la Edad del Bronce*. Memorias. Arqueología en Castilla y León 10. Junta de Castilla y León.

SÉRONIE-VIVEN, M. R.

- 1968 Les pointes de flèche en os. Essai typologique et chronologique. *Bulletin de la Société Préhistorique Française. Études et travaux*. Tome LXV. N°2: 545-558.
- 1995 4. Pointes de flèches en os. *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Cahier VII. Éléments barbelés et apparentés*: 101-119. Éditions du CEDARC. Treignes.

SESMA SESMA, J.

- 1992 La industria ósea en el yacimiento de la Edad del Bronce de Monte Aguilar (Bardenas Reales de Navarra). *Segundo Congreso General de Historia de Navarra. Vol. II. Príncipe de Viana*. Anejo 14: 105-111. Pamplona.
- 2006 *Bajo el Camino: Arqueología y Mineralogía en la Autovía del Camino*. Autovía del Camino-Gobierno de Navarra. Pamplona.

SESMA SESMA, J.; GARCÍA, M.L.

- 1991 Monte Aguilar (Bardenas Reales de Navarra): Campañas de 1990 y 1991. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 11: 276-280. Pamplona.
- 1994 La ocupación desde el Bronce Antiguo a la Edad Media en la Bardenas Reales de Navarra. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 2: 89-218. Pamplona.

TARDIO, G; ZAMALLOA, I.

- 2011 La industria ósea desde el Neolítico hasta la Edad del Hierro en Álava. *Estudios de Arqueología Alavesa*, 26: 4-81. Vitoria-Gasteiz.

TUDANCA CASERO, J.M.; LÓPEZ DE CALLE CÁMARA, C.

- 1996 Excavaciones en el sepulcro megalítico de Collado del Mallo (Trevijano). Campaña de 1995: informe preliminar. Estrato: *Revista riojana de Arqueología*, 7: 14-24. Logroño.
- 1997 Excavaciones en el sepulcro megalítico de Collado del Mallo (Trevijano). *Estrato: Revista riojana de Arqueología*, 8: 4-9. Logroño.

UGARTECHEA, J. M.; LLANOS, A.; FARIÑA, J.; AGORRETA, J. A.

- 1965 El Castro de las Peñas de Oro. Valle de Zuya (Álava). I, II y III campañas de excavaciones. *Boletín Sancho el Sabio*. Tomo IX: 121-156. Vitoria-Gasteiz.

URIBARRI, E.

- 1999 Cueva de Iritegi (Oñati). X Campaña. *Arkeoikuska. Investigación Arqueológica*, 99: 104-107.

UTRILLA, P; BALDELLOU, V.

- 1982 Notas para una tipología ósea post-paleolítica: los materiales de hueso de la Cova del Moro de Olvena (Huesca). *Caesaraugusta*, 55-56: 25-47. Zaragoza.

ZAPATA PEÑA, L.; IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J.J.; GONZÁLEZ URQUIJO, J.

- 1997 El yacimiento de la cueva de Kobaederra (Oma, Kortezubi, Bizkaia). Resultados preliminares de las campañas de excavación 1995-97. *Munibe. Antropología-Arkeología*, 49: 51-63. San Sebastián.

7.- ANEXOS

7.1.- Anexo 1 / Annex 1

Información de las piezas estudiadas en este trabajo / Information about the pieces studied in this paper.

YACIMIENTO		PIEZA					
NOMBRE	TIPO	SIGLA PROPIA	SIGLA ORIGINAL	MEDIDAS	MATERIA PRIMA	Pape1982	Utrilla, 1982
ARENAZA	Cueva Habitac.	AI-05	AI.R6.124.L4	46x13x3,5	Costilla	Gr. B	2-P.lar-AI.inc
		AI-06	AI.Q6.163.L6	41x15x3	H. Ind.	Gr. A	2-P.lar-AI.rec
		AI-13	AI.P5.L7.438	24x10x3	Costilla	Gr. B	2-P.lar-AI.inc
		AI-14	AI.Q5.L7.118	49x9x7	H. Ind.	Gr. F	3-P.lar
		AI-19	AI.C34.65.L4	66x10x3	Costilla	Gr. F	3-P.lar
LA ATALAYUELA	Tumba	ATA-01	191	69x15x6	Asta	Gr. A	2-P.cor-AI.rec
CUEVA LÓBREGA	Cueva Habitac.	CLO-01	4986	47x7x5	Asta	Gr. E	3-P.lar
		CLO-02	4994	48x8x5	Costilla	Gr. G	1
COLLADO DEL MALLO	Dolmen	CMA-01	21609	78x12x6,5	Asta	Gr. E	3-P.cor
		CMA-02	21655	44x9x7	Indet.	Gr. G	1
CUEVA MAJA	Cueva Habitac.	CMJ-01	12A/1-1164	77x24x9	H. Ind.	Gr. F	3-P.cor
		CMJ-02	10B/585	86x24x9	H. Ind.	Gr. A	2-P.cor-AI.rec
EL SOTILLO	Dolmen	ES-01	ES	48x13x4,5	Asta	Gr. A	2-P.cor-AI.ag
IRITEGI	C. Hab.	IRI-05	Ir.T.13F.168.49	27x17x3	Asta	Gr. A	2-P.cor-AI.ag
JUAN GÓMEZ	C. Sep.	JGO-01	J.G.15	51x16x4	Asta	Gr. B	2-P.lar-AI.ag
EL HUNDIDO	Tumba	HUN-01	---	90x11x5	H. Ind.	Gr. F	3-P.cor
LEGUÍN III	C. Sep.	LEG-01	---	---	Asta	Gr. E	3-P.cor
LOS HUSOS I	Cueva Habitac.	LHI-01	LHI.D5.215.1	66x24x5	Costilla	Gr. A	2-P.lar-AI.ag
		LHI-02	---	35x17x4	Costilla	Gr. A	2-P.lar-AI.ag
		LHI-04	LHI.E1.296.41	50x7x6	H. Ind.	Gr. F	3-P.lar
LA MEAZA	C. Sep.	LMZ-01	La Meaza	162x23x7	Asta	Gr. E	3-P.lar
MONTE AGUILAR	Poblado	MAG-01	MAG 89/29	61x19x4	Asta	Gr. A	2-P.cor-AI.ag
		MAG-02	MAG 91/95	52x11x11	Asta	For.S	3-P.lar
		MAG-03	MAG 91/93	33x11x6	Asta	For.S	3-P.cor
LA MINA DE FARANGORTEA	Dolmen	MIN-01	---	41x12x3	H. Ind.	Gr. A	2-P.cor-AI.ag
OSALETA	Campo Hoyos	OSA-01	YER 24.58.03	26x14x6	Indet.	Gr. A	2-P.cor-AI.rec
EL PORTALÓN	Cueva Habitac.	POR-01 POR-02 POR-03 ... POR-27			Huesos	(15) E (1) H (1) T (10) no clasif.	(1) 1 (2) 2-P.c-AI.rec (1) 2-P.l-AI.rec (8) 3-P.cor (13) 3-P.lar (2) no clasif.
SAKULO	Dolmen	SAK-02		60x15x5	H. Ind.	Gr. A	2-P.cor-AI.inc
SOLACUEVA	Cueva Habitac.	SOL-01	---	40x10x6,5	Asta	Gr. E	3-P.cor
		SOL-02	SOL.30C.-40.1	81x17x5	Asta	Gr. A	2-P.cor-AI.rec
LOS TOLMOS DE CARACENA	Poblado	TOL-01	2D/1992	51,5x13x5	H. Ind	Gr. F	3-P.cor
		TOL-02	---	74x19x7	H. Ind	Gr. G	1

Tabla IX. Puntas de flecha óseas. *(CalPal_2007_HULU ver.1.5, 1/IX/2014)
Table IX. Bone arrowheads.

TIPOLOGÍA			CRONOLOGÍA			BIBLIOGRAFÍA
Rodanés, 1987	Séronie-vivien 1995	Kaiser 2003 (metálicas)	Según Autores	C-14 BP	CAL BC*	
17.3 plano-cvx. 17.1	I C I B, tipo 1 ?	III B 2 III B 2	Bronce Final	---	---	Apellániz, 1984
17.3 plano-cvx. 16.3.2	I B, tipo 2 ? VIII A, tipo 3	III B 2 II PL				
15	III B	II A				
17.2	I A, tipo 2 ?	III A	Calcolítico	4060 ±60 4120 ±70	2654 ±132 2714 ±116	Barandiarán, 1978 Andrés y Barandiarán, 2004
16.2.2 15	VIII B, tipo 1 III B	II PL II	Calcolítico, Bronce	4480 ±60	3183 ±121	Barrios y Cenicerros, 1991
16.2.2 16.3.2	III A IX	III A II	Calcolítico	3840 ±70 3950 ±80	2312 ±108 2445 ±117	López de Calle <i>et al.</i> , 2001
16.1 17.2	III A I A, tipo 2	II III A	Bronce Final	3680 ±40 3665 ±50	2068 ±61 2052 ±73	Samaniego <i>et al.</i> , 2002
17.3 oval	I A, tipo 3	III B 1	Bronce Ant.	3360 ±30 4390 ±30	1658 ±35 3008 ±61	Apellániz, 1973 Fernandez Eraso y Mujika, 2013
17.3	I A, tipo 3	III B 1	---	---	---	Uribarri, 1999
17.3	I B, tipo 2	III B 1 PL	Calcolítico	---	---	Ontañón, 2003
16.3.2	VIII A, tipo 1	II A P	Calcolítico	3933 ±32	2420 ±55	Alonso, 2013
16.2.1	VIII A, tipo 1	---	Indet.	---	---	Castiella <i>et al.</i> , 1999
17.3 plana 17.3 plano-cvx. 16.3.2	I A, tipo 2 I A, tipo 1 VIII A, tipo 3	IV B 1 III B 1 II PL	Calcolítico Bronce Medio	3920 ±100	2405 ±146	Apellániz, 1974
18.2	III B	II A PL	Calcolítico	---	---	Ontañón, 2003
17.3 16.4 16.4	I A, tipo 3 X, tipo 2 X, tipo 2	III B 1 VI VI	Bronce Medio	3600 ±45 3510 ±20 3315 ±20	1966 ±55 1834 ±44 1586 ±36	Sesma y García, 1991, 1994 Sesma, 1992
17.1	I A, tipo 2	III B 1		4070 ±40	2656 ±114	Apellániz, 1973 Beguiristain 2011
17.2	I A, tipo 3	III B 2	Calcolítico, Bronce Med.	4390 ±50 3330 ±60	3027 ±79 1617 ±73	Sesma, 2006 Ramos Aguirre, 2009
(5) 16.1 (2) 16.3.1 (15) 16.3.2 (2) 17.2 (2) no clasif.	(13) III A (9) III B (5) no clasif.	(2) I (5) II A P (4) II A PL (7) III A P (8) III A PL 1 no clasif.	Bronce Inicial	3630 ±40	2060-1890	Alday <i>et al.</i> , 2011
17.1	I A, tipo 3	III B 2	Bronce Ant.	---	---	Apellániz, 1973
16.2.1 17.2	VIII A, tipo 1 I A, tipo 2 ?	III A III A	Bronce Antiguo	3710 ±100	2127 ±144	Barandiarán, 1964, 1968 Llanos, 1991
16.3.1 16.1	III A III A	II A P II	Bronce Medio	3360 ±50 3380 ±50	1647 ±71 1677 ±60	Jimeno, 1984 Jimeno y Fernández, 1991

YACIMIENTO		PIEZA				TIPOLOGÍA	CRONOLOGÍA			BIBLIOGRAFÍA
NOMBRE	TIPO	SIGLA PROPIA	SIGLA ORIGINAL	MEDIDAS	MATERIA PRIMA		Según Autores	C-14 BP	CAL BC	
ALTO DE LA CRUZ	Poblado	ACR-01 ACR-02 ACR-04	972 1654 ---	91x13x5 107x10x4 ---	Fíbula Sus Fíbula Sus Fíbula Sus	F S en Bruto F S Redon. Perf. F S Pulido Perf.	Edad del Hierro	---	---	Castiella, 1994 Nadal, 1990
ARENAZA	Cueva Habitac.	AI-10 AI-15 AI-20	AI.R4.L7.121 AI.P11.148.L6 ---	28x8x5 51x13x3x5 15x7x5	Asta ? Fib. Sus ? H. Indet.	Cab. Polig. Perf. F S Pulido Perf. Cab. Polig. Perf.	Bronce Final	---	---	Apellániz, 1984
LA ATALAYUELA	Tumba	ATA-02	189	183x9x8,5	Asta	Curvo Largo Asta	Calcolítico	4060 ±60 4120 ±70	2654 ±132 2714 ±116	Barandiarán, 1978 Andrés y Barandiarán, 2004
CASTILLO DE HENAYO	Poblado	CH-02 CH-03 CH-04 CH-05	CH.166 --- --- ---	115x13x3 43x14x4 53x15x5 54x11x3	Fíbula Sus Fíbula Sus Fíbula Sus Fíbula Sus	F S en Bruto F S en Bruto F S en Bruto F S en Bruto	Edad del Hierro	3100 ±100 2930 ±110 2920 ±110 2710 ±80	1342 ±124 1148 ±149 1137 ±149 895 ±73	Llanos <i>et al.</i> , 1975 Galilea, 2011
CASTRO DE LASTRA	Poblado	CL-01 CL-02 CL-09	--- CL.980 ---	67x6x5 18x13x3 60x4x4	Fib. Sus ? Fib. Sus ? H. Indet.	F S Cortado F S Redon. Perf. Recto Sin Cab.	Bronce Final, Hierro I y II	2990 ±80 2750 ±90 2530 ±80	1223 ±121 938 ±94 644 ±121	Sáenz de Urturi, 1986, 1993
CENTRAL TÉRMICA	Aire Libre	CTCC-01	15577	47x11x3	Fib. Sus ?	F S Redon. Perf.	---	---	---	No Publicado
LOS HUSOS I	Cueva Habitac.	LHI-03	LHI.B4.287. Hogar 8	105x14x3	Fíbula Sus	F S en Bruto	Calcolítico	3920 ±100	2405 ±146	Apellániz, 1974
LA HOYA	Poblado	LHY-03 LHY-05 LHY-06 LHY-08 LHY-12 LHY-15 LHY-19 LHY-21 LHY-25 LHY-26 LHY-27	LHY II 2235 LHY I.E23.564 LHY I 1490 LHY I 7203 LHY I LHY 2053 LHY II 2418 LHY II 2256 --- LHY II 2490 LHY II 2573	80x12x3 53x10x3 88x6x4 103x11x4 41x14x3 69x10x3 80x10x3 78x8x4 106x7x7 92x13x5 112x14x7	Fíbula Sus Fíbula Sus H. Indet. Fíbula Sus Fíbula Sus Fíbula Sus Fíbula Sus H. Indet. Asta ? Fíbula Sus Fíbula Sus	F S en Bruto F S Pulido Recto Sin Cab. F S en Bruto F S en Bruto F S en Bruto F S en Bruto Recto Sin Cab. Recto Sin Cab. F S Redon. Perf. F S en Bruto	Bronce Final, Hierro	3410 ±90 3220 ±100 3060 ±90 2970 ±90 2900 ±130 2660 ±90 2640 ±90 2530 ±85 2515 ±85 2410 ±85 2300 ±85	1728 ±121 1512 ±107 1292 ±117 1195 ±130 1119 ±167 800 ±118 762 ±133 641 ±125 629 ±126 571 ±138 375 ±130	Tardio y Zamalloa, 2010 Galilea, 2011
MONTE AGUILAR	Poblado	MAG-04 MAG-05	MAG 90/28 MAG 88 Cota 8	62x8x3 61x3,5x3	Fíbula Sus H. Indet.	F S en Bruto Recto Sin Cab.	Bronce Medio	3600 ±45 3315 ±20	1966 ±55 1586 ±36	Sesma y García, 1991, 1994 Sesma, 1992
PEÑAS DE ORO	Poblado	ORO-02	ORO B-1 O-25	80x10x3	Fíbula Sus	F S en Bruto	Hierro	---	---	Ugartechea <i>et al.</i> , 1965
OSALETA	Campo Hoyos	OSA-02 OSA-03	YER 24.58.03 YER 24.73.03	77x14x6 71x9x4	Fíbula Sus Fíbula Sus	F S Redon. Perf. F S en Bruto	Calcolítico, Bron. Med.	4390 ±50 3330 ±60	3027 ±79 1617 ±73	Sesma, 2006 Ramos Aguirre, 2009
SANTA ANA I	Poblado	SAI-01	3289	78x9x5	H. Indet.	Recto Sin Cab.	---	---	---	---
SANTIMAMIÑE	C. Hab.	SAN-01	S.3E.I.2	48x4x4	Asta	Recto Sin Cab.	Bronce	---	---	Aranzadi <i>et al.</i> , 1931
SASTARRI IV	Cueva Sepulc.	SAS-01 SAS-02 SAS-03 SAS-04	Sast.IV Sast.IV Sast.IV Sast.IV	60x10x9 72x8x4 70x7x5 57x5x3	Asta H. Indet. H. Indet. H. Indet.	Cab. Cilin. Glob. Recto Sin Cab. Recto Sin Cab. Recto Sin Cab.	---	---	---	Armendariz, 1992
TRES MONTES	Sepulcro	TRM-01	TRM 79	151x11x5	Asta	Curvo Largo Asta	Calcolítico	4230 ±50	2805 ±86	Andrés <i>et al.</i> , 2007

Tabla X. Alfileres óseos. *(CalPal_2007_HULU ver.1.5, 1/IX/2014).

Table X. Bone pins.

YACIMIENTO		PIEZA					TIPOLOGÍA	CRONOLOGÍA			BIBLIOGRAFÍA
NOMBRE	TIPO	SIGLA PROPIA	SIGLA ORIGINAL	MEDIDAS	PERF.	MATERIA PRIMA	Rodanés, 1987	Según Autores	C-14 BP	CAL BC	
ALTO DE LA CRUZ	Poblado	ACR-03	---	91x5x4	---	Hueso	65.1.3	Hierro	---	---	Castiella, 1994 Nadal, 1990
ARENAZA	Cueva Habitac.	AI-01	AI.A12.230/1535	23x2,5x2	1,5	Hueso	65.1.3	Bronce Final	---	---	Apellániz, 1984
CASTRO DE LASTRA	Poblado	CL-04	CL 1103	25x6x3	3x2,5	Hueso	65.1.3	Bronce Final, Hierro I y II	2990 ±80 2530 ±80	1223 ±121 644 ±121	Sáenz de Urturi, 1986
CUEVA LÓBREGA	Cueva Habitac.	CLO-03	---	---	---	---	65.1	Calcolítico, Bronce Ant.	4480 ±60	3183 ±121	Barrios y Ceniceros, 1991 Lartet, 1866
PEÑAS DE ORO	Poblado	ORO-01	---	29x8x4	3x2	Asta	65.1.2	Hierro	---	---	Ugartechea <i>et al.</i> , 1965
EL PORTALÓN	Cueva Habitac.	POR-28 POR-29	ATP'04.10 ---	230x10x2,5 190x6x3,5	--- ---	Costilla Costilla	65.1.1 65.1.1	Bronce Inicial	3630 ±40	2060-1890	Alday <i>et al.</i> , 2011
SAKULO	Dolmen	SAK-02	---	140x10x4	3x3	Def. Jab.	65.2	Bronce Ant.	---	---	Apellániz, 1973
SANTIMAMIÑE	Cueva Habitac.	SAN-04 SAN-05	S.11H.670 S.10I.III.18	24x2x2 64x3x3	1x1 2,5x2,5	Indet. Asta ?	65.1.3 65.1.3	Bronce	---	---	Aranzadi <i>et al.</i> , 1931

Tabla XI. Agujas óseas. *(CalPal_2007_HULU ver.1.5, 1/IX/2014).

Table XI. Bone needles.

7.2.- Anexo 2 / Annex 2

Tipologías de puntas óseas y metálicas / Bone and metallic arrowhead typologies.

15.	Punta de flecha romboidal
16.	Punta de flecha con pedúnculo
16.1.	Punta de flecha lanceolada
16.2.	Punta de flecha con pedúnculo y bordes rectos
16.2.1.	Punta de flecha cónica
16.2.2.	Punta de flecha piramidal
16.2.3.	Punta de flecha prismática
16.3.	Punta de flecha con pedúnculo y bordes biconvexos
16.3.1.	Punta de flecha oval de sección plana
16.3.2.	Punta de flecha oval de sección poligonal
16.4.	Punta con pedúnculo en tubo
17.	Punta de flecha con pedúnculo y aletas
17.1.	Punta de flecha de pedúnculo y aletas incipientes
17.2.	Punta de flecha de pedúnculo y aletas rectas
17.3.	Punta de flecha de pedúnculo y aletas agudas
17.4.	Punta de flecha de pedúnculo engrosado y aletas

Tabla XII. Clasificación de puntas óseas de Rodanés (1987).

Table XII. Bone arrowhead classification of Rodanes (1987).

Clase I – Punta de flecha de sección plana, con aletas y pedúnculo

- Subclase IA – Pedúnculo corto: $L1/L2 \geq 2$
 - Tipo 1 – Cuerpo con bordes rectos, rectilíneos, pedúnculo corto subcilíndrico
 - Tipo 2 – Cuerpo con bordes convexos, ped. corto subcilíndrico
 - Tipo 3 – Cuerpo con bordes rectos, rectilíneos, pedúnculo corto ancho y aplanado
 - Tipo 4 – Cuerpo con bordes irregulares, pedúnculo corto subcilíndrico
- Subclase IB – Pedúnculo largo: $2 \geq L1/L2 \geq 0,5$
 - Tipo 1 – Aletas poco desarrolladas, pedúnculo largo y ancho, subcónico, cuerpo con bordes rectilíneos o ligeramente convexos
 - Tipo 2 – Aletas bien desarrolladas, pedúnculo largo y estrecho, subcilíndrico
 - Tipo 3 – Aletas poco desarrolladas, pedúnculo largo y ancho, subcónico, cuerpo con bordes cóncavos y aletas divergentes.
- Subclase IC – Pedúnculo más largo: $0,5 \geq L1/L2$
- Subclase ID – Pedúnculo engrosado

Clase II – Punta de flecha de sección plana, con aletas y ped. en tubo**Clase III – Punta de flecha de sección plana, sin aletas y con pedúnculo**

- Subclase IIIA – Pedúnculo corto: $L1/L2 \geq 2$
- Subclase IIIB – Pedúnculo largo o más largo: $2 \geq L1/L2$

Clase IV – Punta de flecha de sección plana, sin aletas ni pedúnculo

- Subclase IVA
- Subclase IVB

Clase V – Punta de flecha de sección plana con fijación por perforación**Clase VI – Punta de flecha de sección gruesa, con aletas y pedúnculo**

- Subclase VIA – Pedúnculo corto: $L1/L2 \geq 1$
- Subclase VIB – Pedúnculo largo: $L1/L2 \leq 1$

Clase VII – Punta de flecha de sección gruesa, con aletas y ped. en tubo**Clase VIII – Punta de flecha de sección gruesa, sin aletas y con pedúnculo**

- Subclase VIIIA – Pedúnculo corto: $L1/L2 \geq 1$
 - Tipo 1 – Pedúnculo muy corto: $L1/L2 \geq 2$ bien individualizado
 - Tipo 2 – Pedúnculo corto: $L1/L2 \geq 1$ menos individualizado
 - Tipo 3 – Pedúnculo corto mal individualizado
- Subclase VIIIB – Pedúnculo largo: $L1/L2 \leq 1$
 - Tipo 1 – Pedúnculo largo: $1 \geq L1/L2 \geq 0,5$
 - Tipo 2 – Pedúnculo más largo: $0,5 \geq L1/L2 \geq 0,2$
 - Tipo 3 – Pedúnculo en tallo

Clase IX – Punta de flecha de sección gruesa, sin aletas y con pedúnculo no individualizado**Clase X – Punta de flecha de sección gruesa, sin aletas y con pedúnculo en tubo**

- Tipo 1 – Cuerpo cónico, alargado y tubo profundo
- Tipo 2 – Cuerpo cilíndrico, corto y tubo menos profundo

Tabla XIII. Clasificación de puntas óseas de Séronie-Vivien (1995).
Table XIII. Bone arrowhead classification of Séronie-Vivien (1995).

TIPO	CLASE	ATRIBUTO
I.Palmelas	A.Hombros marcados	N.Nervio central
II.Foliáceas	B.Aletas	PL.Pedúnculo largo
III.Triangulares	1.Desarrolladas	PA.Pedúnculo ancho
IV.Ojivales	2.Incipientes	PE.Pedúnculo engrosado
V.Rectangulares		PS.Pedúnculo subtriangular
VI.Pedúnculo en tubo		P.Pedúnculo pequeño
VII.De anzuelo y doble filo		

Tabla XIV. Esquema de clasificación de puntas metálicas de Kaiser (2003).
Table XIV. Simplified metallic arrowhead classification of Kaiser (2003).

7.3.- Anexo 3 / Annex 3

Fotografías de las piezas estudiadas en este trabajo / Pictures of pieces studied in this paper.

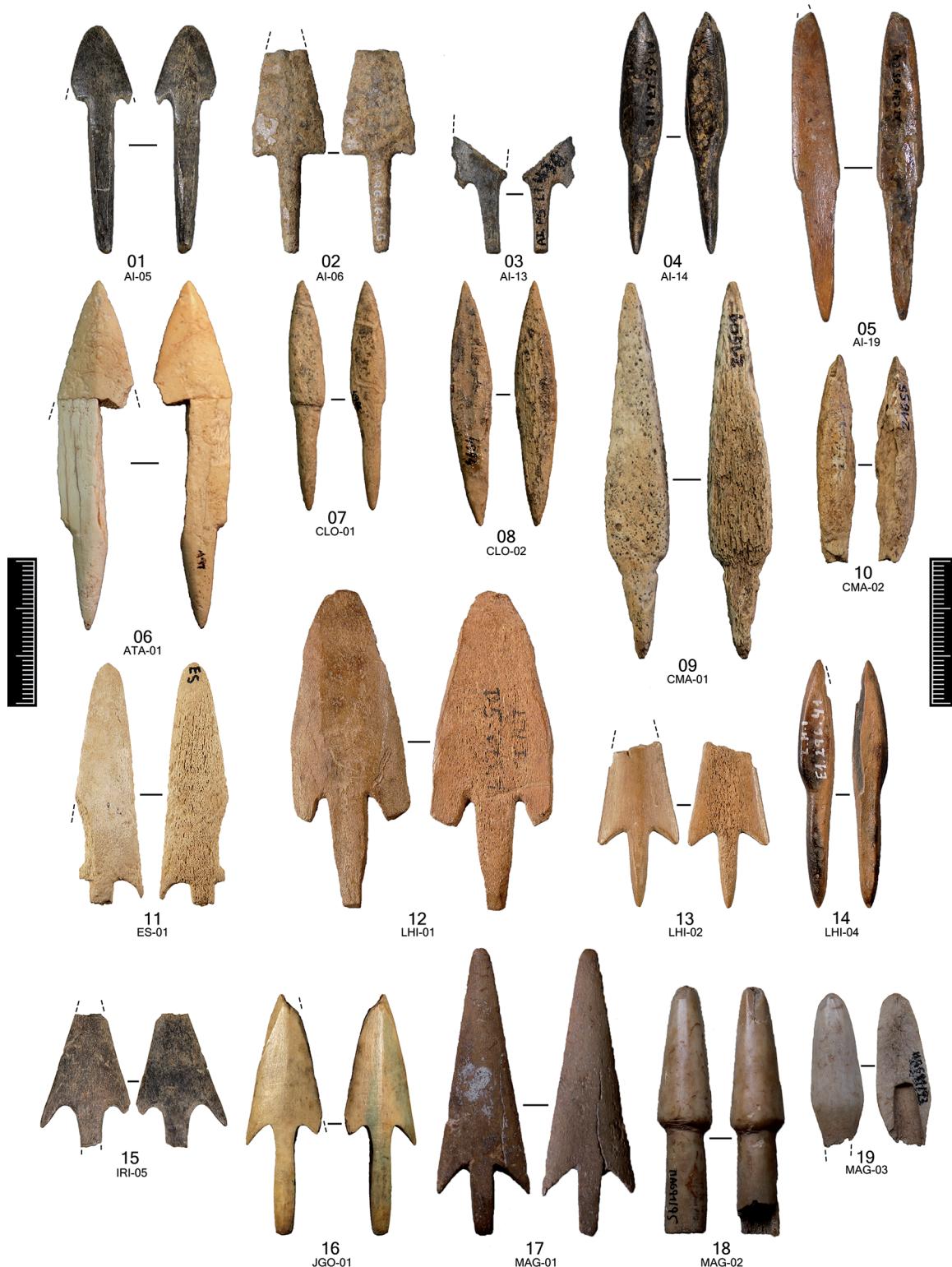


Figura 7. Puntas de flecha óseas: 1-5 Arenaza I; 6 La Atalayuela; 7-8 Cueva Lóbrega; 9-10 Collado del Mallo; 11 El Sotillo; 12-14 Los Husos I; 15 Iritegi; 16 Juan Gómez; 17-19 Monte Aguilar.
Figure 7. Bone arrowheads: 1-5 Arenaza I; 6 La Atalayuela; 7-8 Cueva Lóbrega; 9-10 Collado del Mallo; 11 El Sotillo; 12-14 Los Husos I; 15 Iritegi; 16 Juan Gómez; 17-19 Monte Aguilar.

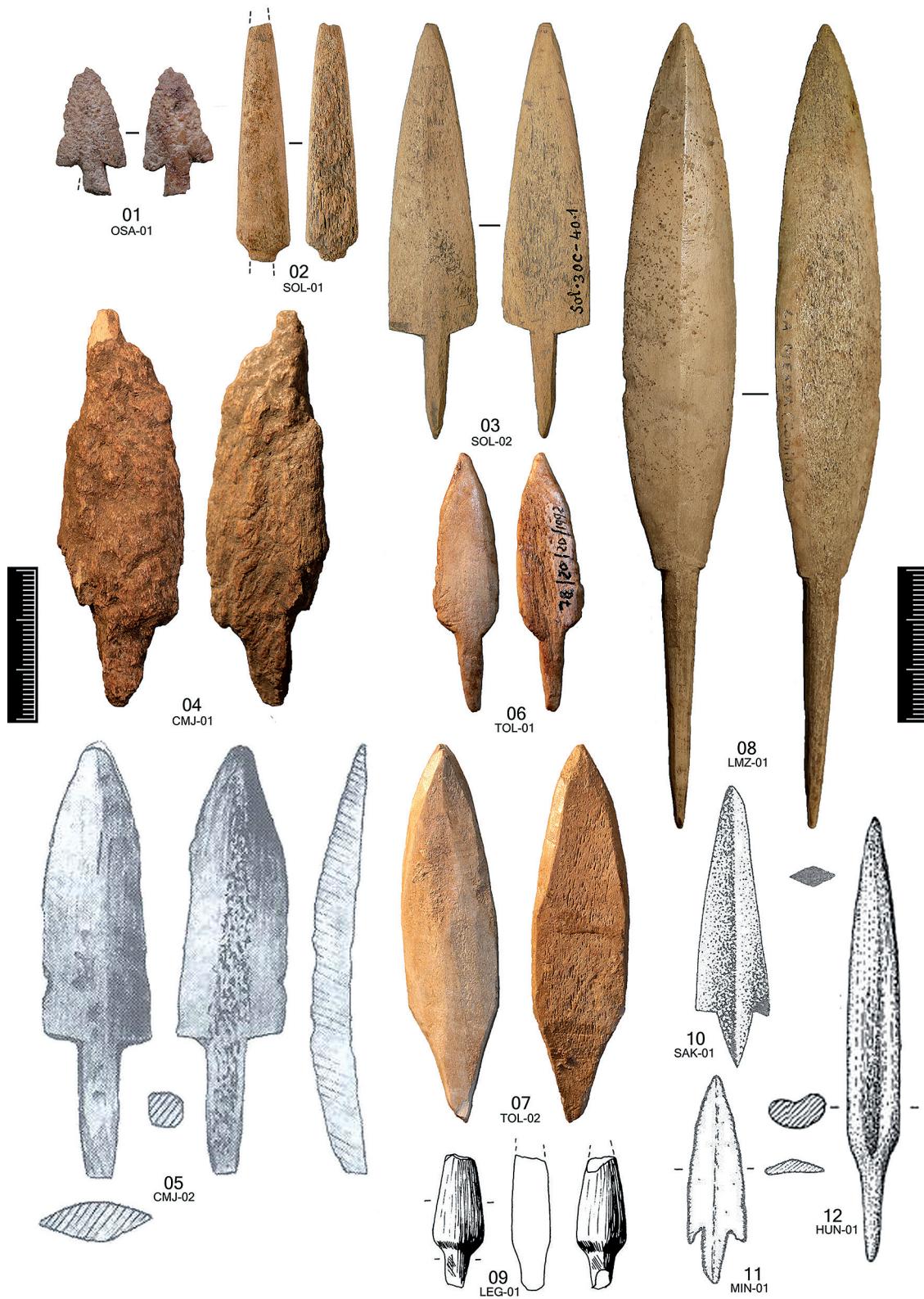


Figura 8. Puntas de flecha óseas: 1 Osaleta; 2-3 Solacueva; 4-5 Cueva Maja (5 Según Samaniego *et al.*, 2001); 6-7 Tolmos de Caracena; 8 La Meaza; 9 Lequin III (Según Nuin, 1994) (No se ajusta a la escala); 10 Sakulo (Según Rodanés, 1987); 11 Mina de Farangortea (Según Apellániz, 1973); 12 El Hundido (Según Alonso, 2013).

Figure 8. Bone arrowheads. 1 Osaleta; 2-3 Solacueva; 4-5 Cueva Maja (5 According to Samaniego *et al.*, 2001); 6-7 Tolmos de Caracena; 8 La Meaza; 9 Lequin III (According to Nuin, 1994) (Not conform to the scale); 10 Sakulo (According to Rodanés, 1987); 11 Mina de Farangortea (According to Apellániz, 1973); 12 El Hundido (According to Alonso, 2013).



Figura 9. Alfileres óseos: 1-3 Alto de la Cruz (3 Según Nadal, 1990) (No se ajusta a la escala); 4-6 Arenaza I; 7 La Atalayuela; 8-11 Castillo de Henayo; 12-14 Los Castro de Lastra; 15 Central Térmica de Ciclo Combinado; 16-17 Monte Aguilar; 18 Los Husos I; 19 Peñas de Oro.
Figure 9. Bone pins: 1-3 Alto de la Cruz (3 According to Nadal, 1990) (Not conform to the scale); 4-6 Arenaza I; 7 La Atalayuela; 8-11 Castillo de Henayo; 12-14 Los Castro de Lastra; 15 Central Térmica de Ciclo Combinado; 16-17 Monte Aguilar; 18 Los Husos I; 19 Peñas de Oro.



Figura 10. Alfileres óseos: 1-11 La Hoya; 12 Tres Montes; 13-14 Osaleta; 15 Santa Ana; 16 Santimamiñe; 17-20 Sastarri IV.

Figure 10. Bone pins: 1-11 La Hoya; 12 Tres Montes; 13-14 Osaleta; 15 Santa Ana; 16 Santimamiñe; 17-20 Sastarri IV.



Figura 11. Agujas óseas: 1 Alto de la Cruz; 2-3 Santimamiñe; 4 Arenaza; 5 Los Castros de Lastra; 6 Peñas de Oro; 7 Sakulo; 8-9 El Portalón (Según Alday *et al.*, 2011); 10 Cueva Lóbrega (Según Lartet, 1866) (No se ajusta a la escala).
Figure 11. Bone needles: 1 Alto de la Cruz; 2-3 Santimamiñe; 4 Arenaza; 5 Los Castros de Lastra; 6 Peñas de Oro; 7 Sakulo; 8-9 El Portalón (According to Alday *et al.*, 2011); 10 Cueva Lóbrega (According to Lartet, 1866) (Not conform to the scale).

7.4.- Anexo 4 / Annex 4

Imágenes de piezas de comparación / Pictures of pieces of comparison.

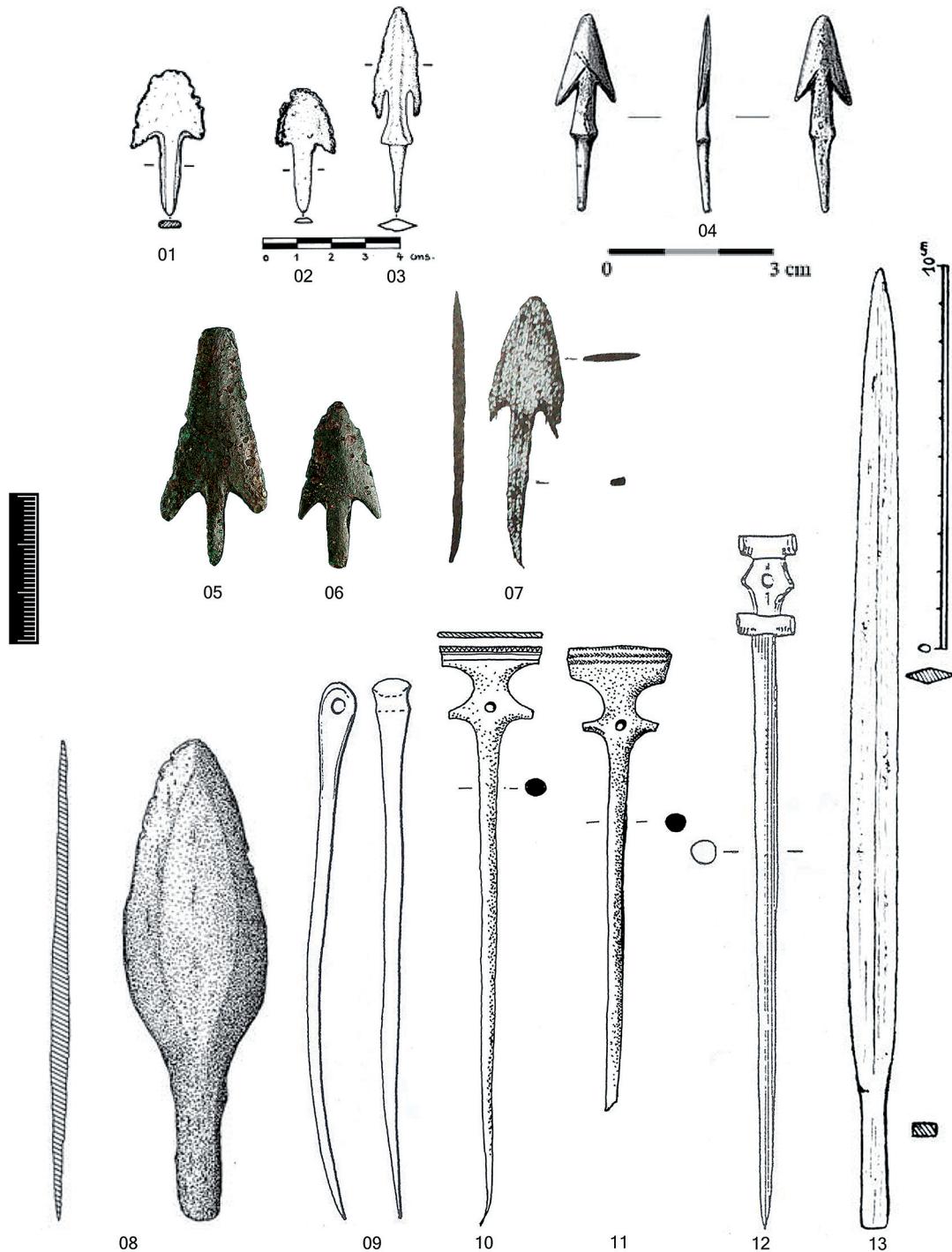


Figura 12. Punta de bronce de Ausokoi (Según Apellániz, 1973) (No se ajusta a la escala); 02-03 puntas de bronce de Obioneta S. (Según Apellániz, 1973); 04 punta ósea de La Motilla del Azuer (Según Altamirano, 2009); 05-06 puntas de bronce de Lamikela; 07 punta de bronce de Los Tolmos de Caracena (Según Jimeno, 1984); 08 punta de palmella de El Hundido (Según Alonso, 2013); 09 alfiler de bronce de Saint-Marcellin à Mons (Francia) (Según Audouze y Gaucher, 1981) (No se ajusta la escala); 10-11 alfileres de bronce de Los Castros de Lastra (Según Sáenz de Urturi, 1986); 12 alfiler óseo de Castione (Italia) (Según Séronie-Vivien); 13 punta de lanza ósea de Isle les Meldeuses (Francia) (Según Bottet, 1951).

Figure 12. Bronze arrowhead of Ausokoi (According to Apellániz, 1973) (Not conform to the scale); 02-03 bronze arrowheads of Obioneta S. (According to Apellániz, 1973); 04 bone arrowhead of La Motilla del Azuer (According to Altamirano, 2009); 05-06 bronze arrowheads of Lamikela; 07 bronze arrowhead of Los Tolmos de Caracena (According to Jimeno, 1984); 08 palmella arrowhead of El Hundido (According to Alonso, 2013); 09 bronze pin of Saint-Marcellin à Mons (France) (According to Audouze y Gaucher, 1981) (Not conform to the scale); 10-11 bronze pins of Los Castros de Lastra (According to Sáenz de Urturi, 1986); 12 bone pin of Castione (Italy) (According to Séronie-Vivien); 13 bone spearhead of Isle les Meldeuses (France) (According to Bottet, 1951).

7.5.- Anexo 5 / Annex 5

Dispersión geográfica de las puntas de flecha de hueso aparecidas en España (Fernández Ibáñez, 1998) (Actualizado 60-72). / Geographical dispersion of bone arrowheads appeared in Spain (Fernández Ibáñez, 1998) (Updated 60-72).

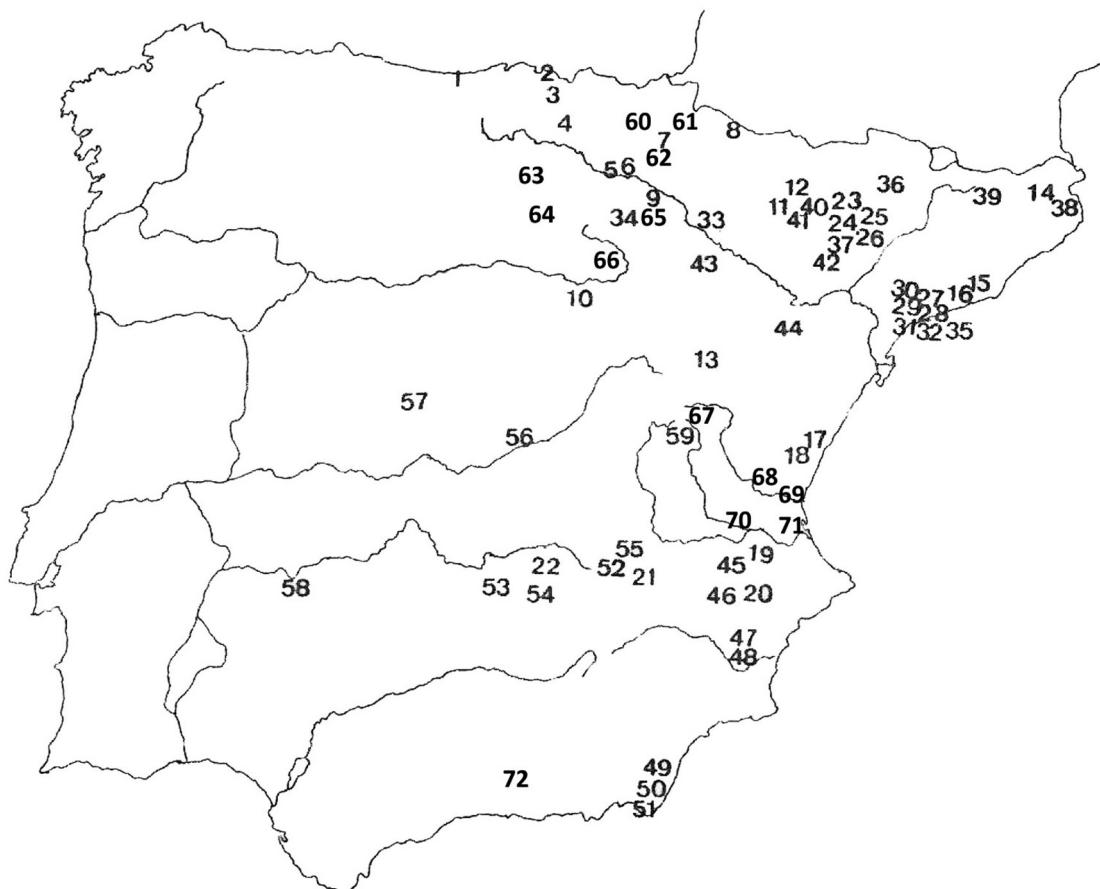


Figura 13 / Figure 13. 1. La Meaza (Comillas, Cantabria) (Anderez, 1953); 2. Juan Gómez o La Lastrilla (Castro Urdiales, Cantabria) (Rincón, 1982); 3. Arenaza I (San Pedro de Galdames) (Apellániz, 1984); 4. Solacueva (Jócano, Álava) (Apellániz, 1973); 5. El Sotillo (Laguardía, Álava) (Apellániz, 1973); 6. Los Husos (Elvillar, Álava) (Apellániz, 1974); 7. La Mina de Farangortea (Artajona, Navarra) (Apellániz, 1973); 8. Sakulo (Isaba, Navarra) (Apellániz, 1973); 9. La Atalayuela (Agoncillo, La Rioja) (Barandiarán, 1978); 10. Los Tolmos (Caracena, Soria) (Jimeno, 1984); 11. El Carnelarío (Villanueva de Sigüenza, Huesca) (Panyela y Tomás 1945/46); 12. El Moro (Olvena, Huesca) (Utrilla y Valdellou, 1982); 13. El Castillos (Frias de Albarracín, Huesca) (Atrian, 1974); 14. Encantadas de Martís (Esponella, Gerona) (Rueda, 1985); 15. Can Montmany (Pallejá, Barcelona) (Rodanés Vicente, 1987); 16. Can Sadurni (Segre, Barcelona) (Blasco *et al.*, 1981/82); 17. Racó de la Tirana (Artana, Castellón) (Esteve, 1967); 18. Torre la Mal Paso (Castelnuovo, Castellón); 19. Les Raboses (Albalat dels Tarongers, Valencia) (Pérez, 1987); 20. Cabezo Redondo (Villena, Alicante) (Soler y García, 1987); 21. Peñuela I (Pozo-Cañada, Albacete) (Sánchez Giménez, 1947); 22. Azuer (Daimiel, Ciudad Real) (Nájera *et al.*, 1979); 23. La Fou (Bor, Lérida) (Rodanés Vicente, 1987); 24. Bofía de la Serra de Picals (LLusas, Lérida) (Rodanés Vicente, 1987); 25. Toralla (Sarradell, Lérida) (Maluquer, 1949); 26. Foric (Os de Balaguer, Lérida) (Rodanés Vicente, 1987); 27. Vallmajor (Albañana, Tarragona) (Rodanés Vicente, 1987); 28. Fonda (Salomó, Tarragona) (Rodanés Vicente, 1987); 29. Les Gralles (Rojals, Tarragona) (Rodanés Vicente, 1987); 30. Sola de la Villa (Pradell, Tarragona) (Rodanés Vicente, 1987); 31. Josefina (Escarnalbou, Tarragona) (Rodanés Vicente, 1987); 32. Castaña (Vilavert, Tarragona) (Rodanés Vicente, 1987); 33. Bardenas Reales (Navarra) (Sesma y García, 1994); 34. Cueva Lóbrega (Torrecilla de Cameros, La Rioja) (Rodanés Vicente, 1987); 35. Balma del Duc (Tarragona) (Solé, 1982); 36. Cova Negra (Lérida) (Rodanés Vicente, 1987); 37. Cova Coomera (Pallar Jussá, Lérida) (Rodanés Vicente, 1987); 38. Forat de la Tuta (Lérida) (Rodanés Vicente, 1987); 39. Canals del Avellaners (Berga, Gerona) (Rodanés Vicente, 1987); 40. Moros de Gabasa (Huesca) (Rodanés Vicente, 1987); 41. Selva de Almanzorre (Huesca) (Rodanés Vicente, 1987); 42. Serra (Huesca) (Rodanés Vicente, 1987); 43. Moncín (Zaragoza) (Moreno López, 1984); 44. Cabezo del Cuervo (Alcañiz, Teruel) (Rodanés Vicente, 1987); 45. Cerro del Cuchillo (Almanza, Albacete) (Hernández Pérez *et al.*, 1994); 46. Cerro de la Campana (Yecla, Murcia) (Fonseca Ferrandis, 1984/85); 47. Laderas del Castillo (Callosa de segura, Murcia) (Naranjo González, 1984); 48. San Antón (Orihuela, Murcia) (Naranjo González, 1984); 49. Almizaraque (Cuevas de Almanzora, Almería) (Delibes *et al.*, 1986); 50. Fuente Álamo (Almería) (Arteaga y Schubart, 1980); El Argar (Almería) (Siret y Siret, 1890); 52. El Batanejo (Villagordo del Júcar, Albacete); 53. La Encantada (Granátula de Calatrava, Ciudad Real) (Fonseca Ferrandis, 1984/85); 54. El Castellón (Villanueva de los Infantes, Ciudad Real); 55. Cerro del Cuco (Quintanar del Rey, Cuenca) (Fonseca Ferrandis, 1984/85); Cueva de Pedro Fernández (Estremera, Madrid) (Fonseca Ferrandis, 1984/85); 57. El Castillo (Cardeñosa, Ávila) (Naranjo González, 1984); 58. La Solana del Castillo (Alange, Badajoz) (Pavón Soldevilla, 1994); 59. El Recuenco (Cuenca) (Naranjo González, 1984).

60. Iritegi (Oñati, Gipuzkoa) (Uribarri, 1999); 61. Leguin III (Echauri, Navarra) (Castiella *et al.*, 1999: 151); 62. Osaleta (Valle de Yerri, Navarra) (Sesma, 2006); 63. El Portalón (Atapuerca, Burgos) (Alday *et al.*, 2011); 64. El Hundido (Monasterio de Rodilla, Burgos) (Alonso, 2013); 65. Collado del Mallo (Clavijo, La Rioja) (Tudanca y López de Calle, 1996, 1997); 66. Cueva Maja (Cabrejas del Pinar, Soria) (Samaniego, 2002); 67. Galve (Teruel) (Pape, 1982); 68. Castillarejo de los Moros (Andilla, Valencia) (Hernández Pérez y López Padilla, 2001); 69. El Torrelló (Onda, Castellón) (Hernández Pérez y López Padilla, 2001); 70. Barranco de San Blas (Requena, Valencia) (Hernández Pérez y López Padilla, 2001); 71. Pics dels Corbs (Sagunto, Valencia) (Hernández Pérez y López Padilla, 2001); 72. Cerro de la Encina (Monachil, Granada) (Kayser, 2004).

Aportación al conocimiento de la economía de la cultura Cogotas I: análisis zooarqueológico del yacimiento de Canto Blanco (León)

Zooarchaeological analysis of Canto Blanco site (León): a contribution to the knowledge of the economy of Cogotas I phase

PALABRAS CLAVES: zooarqueología, Cogotas I, Edad del Bronce, Meseta Norte, ganadería, caza.

KEY WORDS: zooarchaeology, Cogotas I Phase, Late Bronze Age, northern Meseta, animal husbandry, hunting.

María CARBAJO ARANA⁽¹⁾

RESUMEN

Se analizan los restos faunísticos procedentes de los hoyos excavados en el yacimiento de Canto Blanco (León) adscrito al horizonte cultural de Cogotas I. El análisis tiene como objetivo resaltar los rasgos zooarqueológicos más importantes de la muestra (identificación taxonómica y anatómica, características tafonómicas, etc.) y poder inferir el tipo de actividades que se desarrollaban en el asentamiento.

ABSTRACT

Canto Blanco is an archaeological site with a Late Bronze Age (Cogotas I phase) occupation. In this paper, the results of the analysis of the animal remains recovered in this chronological phase are shown. The analysis highlights the most important features from the sample (taxonomic and anatomical identification, taphonomic characteristics, etc.). This information will be evaluated to infer/define the economic activities in this settlement.

1.- INTRODUCCIÓN

El yacimiento de Canto Blanco se localiza en el sureste de la provincia de León entre los municipios de Sahagún y Calzada del Coto (Figura 1). Se sitúa sobre la margen derecha del río Cea, en una ladera y a unos 1.100 m del curso fluvial en la actualidad. Este enclave se caracteriza por el control visual que se ejerce sobre el entorno, lo que ha favorecido los asentamientos de diversos grupos humanos desde la Prehistoria. Las distintas intervenciones arqueológicas han documentado un total de 345 estructuras en negativo (fosas, fondos de cabaña, etc.) excavadas en el sustrato geológico adscritas a cuatro períodos bien diferenciados. El más antiguo pertenece al Bronce Final, concretamente al marco cultural de Cogotas I, mientras que las siguientes fases de ocupación se han atribuido a momentos tardoantiguos y medievales (MARTÍN *et al.*, 2012).

El yacimiento fue descubierto como consecuencia de las actividades de prospección llevadas a cabo para el Inventario Arqueológico de Castilla y León en 1994, cuando se documentaron algunos materiales de cronología Bajomedieval. Pero no sería hasta el año 2009, con las obras de construcción del Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Tramo: Palencia-León. Subtramo: Río Cea-Bercianos del Real Camino (León), cuando se descubriría el típico yacimiento de Cogotas I, caracterizado por una abundante presencia de hoyos. Con motivo de estas obras la empresa Strato S.L realizó los preceptivos trabajos arqueológicos. Los resultados de dichas actuaciones se recogen en el correspondiente informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León en León (en adelante STRATO, 2009).

El terreno excavado abarca una extensión de unos 9.000 m², dividido en dos sectores (Norte y Sur) por la carretera de Joarilla de las Matas (CV-234). El yacimiento prehistórico es el único que se extiende por

⁽¹⁾ Área de Prehistoria-Departamento de Historia, Universidad de León • Directores: Carlos Fernández Rodríguez y Juan Carlos Díez Fernández-Lomana

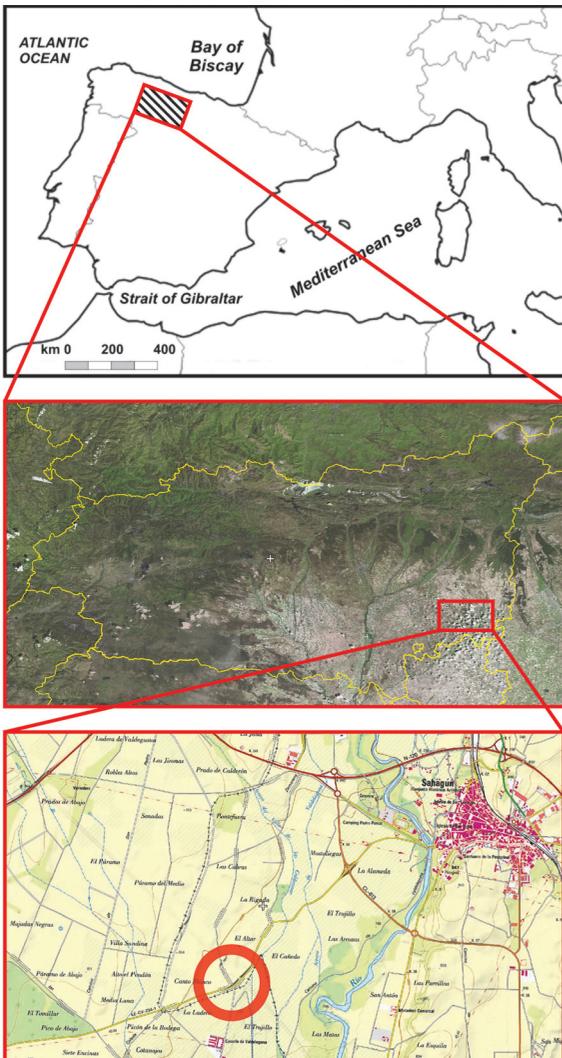


Figura 1. Ubicación del yacimiento en la Península Ibérica.
Figure 1. Location of the archaeological site in the Iberian Peninsula.



Figura 2. Vista aérea de Canto Blanco (STRATO, 2009).
Figure 2. Canto Blanco: aerial view (STRATO, 2009).

ambos sectores representado por un total de 122 hoyos (Figura 2). Hay que decir que la continua ocupación del lugar ha determinado el estado de conservación en el que se encontraron estas estructuras, alteradas en su desarrollo vertical (debido fundamentalmente al laboreo agrícola en épocas recientes) y también en algunos casos afectadas por la superposición parcial de otras estructuras de época histórica, originando la presencia de restos de distintos períodos entremezclados. Este hecho ha influido a la hora de interpretar la función para la que fueron diseñados los hoyos, por lo que mayoritariamente se ha definido su uso original a partir de sus características morfoestructurales. Una parte de estas estructuras han sido identificadas como silos para el almacenamiento de alimentos, localizándose en la veta de arcillas que atraviesa el yacimiento en el Sector Norte, aprovechando de este modo la impermeabilidad natural del sustrato. Otras, ubicadas en el Sector Sur, en una zona considerada marginal debido al escaso número de evidencias allí documentadas, están relacionadas con la presencia en su interior de estructuras de combustión. En conjunto, esta planificación en la ubicación de los hoyos sugiere un cierto protourbanismo. Sin embargo en su mayoría parecen haber sido amortizados como basureros, ya que en el 75% de los casos contienen materiales de deshecho: restos de animales consumidos y fragmentos cerámicos prioritariamente (STRATO, 2009).

En cuanto a los restos arqueológicos documentados en el yacimiento, la cerámica compone la mayor parte de las evidencias materiales, siendo ésta típica de la fase Cogotas I. Esta adscripción cronológica se ve reforzada con las dataciones absolutas realizadas tanto sobre material cerámico como óseo. Dos fragmentos de cerámica de los hoyos 36-N y 107b-N fueron datados por termoluminiscencia,

dando como resultado respectivamente las fechas de 3013 ± 196 BP (MAD-5685rBIN) y 3105 ± 236 BP (MAD-5686rBIN). Por otro lado, dos muestras óseas procedentes de los hoyos 62-N (identificada como fauna) y 79-N (humano) aportaron unas fechas radiocarbónicas de 3044 ± 30 BP (1035 cal a.C.) (Ua-38737) y 3123 ± 30 BP (1114 cal a.C.) (Ua-38738). Si bien en la memoria de la intervención se asigna la muestra del hoyo 62-N a un hueso animal, en el estudio que se ha realizado sobre los materiales óseos de este hoyo tan sólo se han identificado restos humanos, por lo que parece probable que la datación también se realizara sobre hueso con este mismo

origen. En cualquier caso, la cronología de la ocupación correspondiente a Cogotas I se sitúa entre los siglos XI-XII a.C. (STRATO, 2009) (MARTÍN *et al*, 2012).

Por otra parte, y en relación con el análisis de los restos de fauna adscritos a esta fase Cogotas I, debemos tener en cuenta que el número de estudios de fauna para este período en la Meseta Norte todavía resulta bastante reducido, siendo en consecuencia difícil establecer unas pautas generales de comportamiento por parte de los grupos humanos en relación al aprovechamiento (gestión) de los recursos de origen animal. Además, es importante tener en cuenta la diversidad de entornos en los que se sitúan los yacimientos para los que se dispone de análisis zooarqueológicos, hecho que complica aún más la posibilidad de definir unas características generales. Así, la variabilidad incluye desde los localizados en cueva, como Cueva Rubia en Palencia (MORALES *et al*, 1992) o Cueva Mayor (CASTAÑOS, 2005) y El Mirador en la Sierra de Atapuerca (VERGÉS *et al*, 2002), hasta los dispuestos al aire libre, como es Canto Blanco o, también en la provincia de León, El Pelambre (Villaornate) (FERNÁNDEZ, 2009). Este último, con unas características muy similares al que nos ocupa en este trabajo (típico yacimiento de hoyos situado también junto a un curso fluvial) será de utilidad para interpretar los datos que hemos obtenido en nuestro análisis.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos, los objetivos de este trabajo se pueden enmarcar en tres aspectos principales. Primero, la caracterización de la muestra estudiada mediante el análisis de los restos. Segundo, la determinación de los aspectos económicos inferidos a partir del registro faunístico. Y por último, la comparación de los resultados obtenidos con los de otros yacimientos adscritos al mismo período cultural.

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

De los 313 restos óseos de fauna recuperados en Canto Blanco se han podido identificar anatómica y taxonómicamente un total de 116. Los restos no identificados se han agrupado en categorías de talla de los ejemplares de procedencia y dimensiones absolutas de los restos. Un pequeño número de esquilas han sido excluidas del estudio debido a su reducido tamaño (<1cm). Todos los restos objeto de estudio proceden de estructuras excavadas (hoyos) pertenecientes al horizonte cronológico y cultural de Cogotas I. La muestra ha sido analizada considerando de manera independiente cada hoyo, si bien se ha realizado una valoración global de los resultados obtenidos. Mediante el análisis desarrollado se ha obtenido información relativa a la determinación taxonómica y anatómica, la edad, la biometría, los índices de cuantificación y los aspectos tafonómicos.

Todos los restos han sido analizados en el laboratorio de Prehistoria de la Universidad de León, utilizando la colección osteológica y aplicando el método de anatomía comparada. Para la determinación de los restos también se han utilizado distintos atlas osteológicos especializados (PALES y LAMBERT, 1971; SCHMID, 1972; HILLSON, 1992). La diferenciación entre oveja y cabra, cuando ha sido posible, se ha establecido a partir de trabajos específicos (BOESSNECK, 1980; PRUMMEL y FRISCH, 1986; ZEDER y LAPHAM, 2010), al igual que con el ciervo y el vacuno (PRUMMEL, 1988), la liebre y el conejo (LLORENTE, 2010; CALLOU, 1997) y los équidos (JOHNSTONE, 2004).

En el caso de los équidos se ha optado por agrupar todos los restos dentro de la nomenclatura *Equus* sp. debido a la imposibilidad de asignarlos a la especie doméstica o a la salvaje. En el hoyo 69a-N ha aparecido un metacarpo completo que ha permitido el cálculo de la altura en la cruz (104,5 cm). Las características que propone Johnstone (2004) para la diferenciación de los metacarpos de caballo y mula no se aprecian de manera clara en el hueso analizado. Aun así la talla es claramente inferior a la de los caballos identificados en otros yacimientos (ALTUNA, 1980), por lo que se ha descartado su pertenencia a un ejemplar de caballo. Su presencia puede deberse a una contaminación ya que este hoyo está cortado por otro de cronología medieval (69b-N), motivo por el que este resto ha sido excluido del análisis. En cuanto a la distinción entre los suidos domésticos (cerdo) y salvajes (jabalí) las escasas diferencias entre ambos esqueletos dificultan su correcta asignación, sobre todo a edades tempranas, cuando las tallas son también similares. Por este motivo los ejemplares infantiles y juveniles se engloban dentro de la nomenclatura *Sus* sp. Por otro lado, para el estudio de las posibles patologías se ha utilizado el trabajo de Bartosiewicz (2013).

Las edades de muerte se han establecido en función de la erupción dental y el grado de desgaste de la misma, y también a través del análisis de la fusión de las epífisis en las zonas articulares (SILVER, 1980). Para la valoración de las edades de sacrificio, se ha utilizado la propuesta de cohortes de edad de Lie-sau (1998), reduciendo así los posibles errores al precisar la edad más exacta de sacrificio / muerte (Tabla 1). En el caso de los lagomorfos la asignación de la edad se ha realizado diferenciando ejemplares infantiles (menores de 10 meses, considerando los períodos de fusión epifisaria de los diferentes elementos del esqueleto apendicular) y adultos (TAYLOR, 1959).

	Infantil	Juvenil	Subadulto	Adulto	Senil
<i>Equus sp.</i>	0 – 9/12	9/12 – 12/24	24 – 48	48 – 250	> 250
<i>Bos taurus</i>	0 – 5/9	5/9 – 24	24 – 60	60 – 180	> 180
<i>Ovis / Capra</i>	0 – 5/9	5/9 – 24	24 – 60	60 – 180	> 180
<i>Sus domesticus / Sus sp.</i>	0 – 4/12	4/12 – 24	24 – 36	36 – 150	> 150
<i>Canis familiaris</i>	0 – 4/5	4/5 – 6/7	6/7 – 9/12	9/12 – 120	> 120
<i>Cervus elaphus</i>	0 – 5/12	5/12 – 12/24	12/24 – 24/27	24/27 – 150	> 150

Tabla 1. Categorías de edad en meses.
Table 1. Age categories in months.

La diferenciación sexual entre machos y hembras no ha sido posible a partir de ninguno de los restos analizados, debido a la práctica ausencia de piezas en la muestra que permiten hacer esta distinción (como pelvis, clavijas óseas y metapodios, entre otros).

Todos los restos se han medido con calibre digital siguiendo la metodología descrita por Driesch (1976). El cálculo de la altura en la cruz ha sido posible a partir de tan solo dos huesos largos enteros, utilizando los factores que para el ganado vacuno ha propuesto Matolcsi (1970) y para el equino Kiesewalter (1888). Los datos biométricos se encuentran en el Anexo.

La muestra se ha cuantificado en número de restos (NR), en número mínimo de individuos (NMI) y en peso (P) (KLEIN y CRUZ-URIBE, 1984). Mediante el cálculo del número de restos se puede apreciar el grado de conservación, aprovechamiento y fragmentación de la muestra. El número mínimo de individuos refleja la cantidad de ejemplares que representa la muestra analizada, mientras que con el cálculo del peso de los restos se destaca la importancia de cada especie como proveedora de carne (KUBASIEWICZ, 1956). La información obtenida a partir de estos cálculos permite deducir la importancia relativa de cada especie en la muestra analizada, datos que posibilitan la realización de comparaciones entre distintas colecciones.

Por último se ha realizado un análisis tafonómico de los restos óseos, por lo general bien conservados, intentando definir los procesos que han intervenido en la muestra desde su llegada al yacimiento hasta su recuperación durante la excavación arqueológica. De este modo se han podido reconocer diferentes procesos, tanto a nivel antrópico, marcas de carnicería (BINFORD, 1981) y huellas de rubefacción (STINER *et al*, 1995), como a nivel natural, procesos de *weathering* (BEHRENSMEYER, 1978) y marcas de carnívoros. Las marcas de *weathering* indican la exposición subaérea de los restos durante un breve tiempo antes de ser enterrados o bien un desentierro seguido de un nuevo enterramiento. Este período de exposición antes del enterramiento se ve reforzado por la presencia de marcas realizadas por carnívoros (punciones y roídos) (Figuras 3a y 3b).



Figura 3a. Tibia de vacuno con mordeduras de carnívoro en sus extremos (hoyo 5-N).

Figure 3a. *Bos taurus* tibia with gnawing marks (hole 5-N).



Figura 3b. Parte proximal del ilion de vacuno con mordeduras de carnívoros (hoyo 112-N).

Figure 3b. *Bos taurus* ilion (proximal part) with gnawing marks (hole 112-N).

3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como ya se indicó, la muestra está compuesta por un total de 313 restos de los cuales se ha podido identificar el 37,1% (116). La recogida de los restos faunísticos sin el uso de criba ha podido sesgar la composición de la muestra analizada, afectando de manera negativa tanto a los elementos anatómicos de menores dimensiones como especialmente a los animales de pequeña talla. No obstante, el peso de los restos identificados (77,5%) frente al total de la muestra indica que los no identificados se corresponden en su mayoría con esquirlas y fragmentos de escaso tamaño y peso. Entre los restos no identificados predominan los de mamíferos de talla grande (bovino y equino) (65%) sobre aquellos de talla mediana (ovicaprino y suido) (24,9%), pequeña (cánido y más pequeño) (2%) y las aves (0,5%). Un 7,6% de los restos no identificados no se ha podido asignar a ninguno de estos grupos genéricos. En cuanto a las dimensiones, los restos no identificados se han agrupado de la siguiente manera: <2cm (5%), 2-5cm (55,9%), 5-8cm (26,9%) y >8cm (12,2%).

En la Tabla II se presenta la relación de especies presentes en los distintos hoyos, indicando el número de restos y el número mínimo de individuos. Se observa que predominan los mamíferos domésticos (87,9%) frente a los silvestres (7%) habiéndose detectado únicamente un hueso de ave. Entre los mamíferos domésticos se han recuperado restos de vacuno, ovicaprino, porcino y perro. Por otro lado, entre la fauna salvaje se ha reconocido la presencia de ciervo, liebre, conejo y lince. Como ya se indicó, tanto équidos como alguno de los restos de suido no pueden adscribirse de forma segura a uno de estos dos grupos.

A partir de estos datos y como se muestra en la Tabla III, se deduce que la fauna doméstica cuenta con una mayor importancia como proveedora cárnica en Canto Blanco, siendo el vacuno la especie predominante, alcanzando un 62,9% en número de restos y un 88,7% en relación a su biomasa. El ganado ovicaprino constituye la segunda cabaña ganadera más consumida en este yacimiento, aunque bastante alejado del ganado vacuno en relación al número de restos (15,5%) y peso (4,2%). El aporte cárnico del porcino supone únicamente un 1,8% del total. Por último, équidos y cánidos representan el 3,4% y 4,3% respectivamente del número de restos. En el caso de los cánidos parece probable que no exista un interés alimenticio, pudiendo plantearse más dudas en relación con los équidos. Su menor presencia puede deberse a que se trata de especies no destinadas frecuentemente para el consumo, aunque no hay que descartarlo por completo. En el caso del yacimiento de El Pelambre (León) se ha documentado un 13% de restos de caballo (FERNÁNDEZ, 2009). Sin embargo, ni en El Pelambre ni en Canto Blanco se han podido identificar marcas antrópicas que indiquen el consumo del caballo por parte de los humanos. Las especies cinegéticas suponen el 7% del

	HOYOS																				Total NR	%														
	SECTOR SUR										SECTOR NORTE																									
	41	46	48a	92	70c	72c	84b	101	5	6	24	37	43b	44	52	69a	70	72	79	80	81a	84b	85	86	87	92	95	100	112	116	126	128	130			
<i>Equus sp.</i>					3/1					1/1																									4	3,4
<i>Bos taurus</i>	1/1	1/1	5/2	1/1	1/1	1/1	1/1	2/1	1/1	1/1	2/1	1/1	1/1	1/1	1/1	23/2	6/1	1/1	4/2		2/1	4/2	1/1				1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	5/1		73	62,9	
<i>Ovis / Capra</i>			1/1			2/2	1/1		1/1							4/2		1/1						1/1							1/1	2/1		18	15,5	
<i>Sus domesticus</i>																6/2																		6	5,2	
<i>Sus sp.</i>																2/1																		2	1,7	
<i>Canis familiaris</i>								1/1								3/1																		5	4,3	
<i>Lepus capensis</i>																																		1	0,9	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>																																		5	4,3	
<i>Cervus elephus</i>										1/1																								1	0,9	
<i>Lynx pardina</i>				1/1																														1	0,9	
Det.	1	1	6	2	4	7	2	3	1	3	3	1	1	1	1	38	6	1	5	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	7	2	1	116	37,1	
Indet.	-	4	6	3	3	24	7	7	-	4	2	4	1	11	1	18	1	3	16	2	4	5	-	3	3	8	-	-	2	14	1	2	162			
TOTAL	1	5	12	5	7	31	9	10	1	7	5	5	2	12	2	56	7	4	21	3	8	9	1	4	6	4	9	1	3	21	3	278				

Tabla 2. Número de restos (NR) y el número mínimo de individuos (NMI).
Table 2. Number of remains (NR) and minimum number of individuals (NMI).

	HOYOS SECTOR NORTE																								
	5	6	24	37	43b	44	52	69a	70	72	79	80	81a	84b	85	86	87	92	95	100	112	116	126	128	130
<i>Equus sp.</i>			18,0																						
<i>Bos taurus</i>	73,0	112,0	136,0	27,0	14,0	19,0	44,0	415,0	462,0	7,0	123,0		95,0	253,0	43,0			18,0	106,0	32,0	88,0	13,0	142,0		12,0
<i>Ovis / Capra</i>		13,0						46,0			4,0	6,0					5,0	7,0						5,0	27,0
<i>Sus domesticus</i>								62,0																	
<i>Sus sp.</i>								12,0																	
<i>Canis familiaris</i>								16,0																	
<i>Lepus capensis</i>																									
<i>Oryctolagus cuniculus</i>													5,0												
<i>Cervus elaphus</i>		12,0																							
TOTAL	73,0	137,0	154,0	27,0	14,0	19,0	44,0	551,0	462,0	7,0	127,0	6,0	100,0	253,0	43,0	5,0	7,0	18,0	106,0	32,0	88,0	13,0	152,0	27,0	12,0

	HOYOS SECTOR SUR							
	41	46	48a	66a	70c	72c	84b	101
<i>Equus sp.</i>					96,0			
<i>Bos taurus</i>	32,0	9,0	413,5	36,0	240,0	100,0	25,0	17,0
<i>Ovis / Capra</i>			2,0			7,0	25,0	
<i>Canis familiaris</i>						6,0		15,0
<i>Oryctolagus cuniculus</i>						2,0		
<i>Lynx pardina</i>				1,0				
TOTAL	32,0	9,0	415,5	37,0	336,0	115,0	50,0	32,0

	TOTAL P	%
<i>Equus sp.</i>	114,0	3,2
<i>Bos taurus</i>	3106,5	88,7
<i>Ovis / Capra</i>	147,0	4,2
<i>Sus domesticus</i>	62,0	1,8
<i>Sus sp.</i>	12,0	0,3
<i>Canis familiaris</i>	37,0	1,1
<i>Lepus capensis</i>	5,0	0,1
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	7,0	0,2
<i>Cervus elaphus</i>	12,0	0,3
<i>Lynx pardina</i>	1,0	< 0,1
TOTAL	3503,5	77,5

Tabla 3. Pesos en g de los restos en los sectores Norte (a), Sur (b) y totales (c).

Table 3. Weights in g of remains from Northern sectors (a), South (b) and total (c).

número de restos con un 0,6% de la biomasa total. El conejo es la especie con mayor número de restos aunque sus hábitos fosores plantean serias dudas relacionadas con su presencia en estos depósitos y su contemporaneidad con la ocupación antrópica.

Como se ha señalado anteriormente la asignación de especies domésticas o salvajes entre los équidos y determinados restos de suidos no se ha podido precisar. Los suidos (*Sus sp.*) han aportado únicamente dos restos representativos de un individuo infantil (Tabla II y IV). Ambos restos procedentes del mismo hoyo (69a-N) y suponen el 0,3% de la biomasa total.

Los équidos (*Equus sp.*) están representados por cuatro restos distribuidos en dos hoyos (Tabla II y Tabla IV) representativos de un mínimo de dos ejemplares. La edad de muerte se sitúa entre los grupos de subadulto y adulto. No se han identificado marcas de corte para el aprovechamiento cárnico aunque

	<i>Equus sp.</i>		<i>Ovis / Capra</i>										<i>Sus domesticus</i>	<i>Sus sp.</i>	<i>Canis familiaris</i>			
	70c-S	24-N	48a-S	72c-S	84b-S	6-N	69a-N	79-N	80-N	86-N	87-N	126-N	128-N	69a-N	69a-N	72c-S	101-S	69a-N
Dientes superiores				1														
Mandíbula						1	1						1	2				
Dientes inferiores	1			1						1	2							
Maxilar														3			1	
Vértebra cervical																		1
Escápula									1				1					
Húmero															2			
Radio							2				1							
Ulna												1						
Falange tercera	1																	
Pelvis																1		
Tibia	1		1		1		1							1				2
Metatarso		1						1										

Tabla 4. *Equus sp.*, *Ovis / Capra*, *Sus domesticus*, *Sus sp.* y *Canis familiaris*: distribución de los restos según las partes del esqueleto.

Table 4. *Equus sp.*, *Ovis / Capra*, *Sus domesticus*, *Sus sp.* and *Canis familiaris*: distribution of remains according to skeletal parts.

no se puede descartar su consumo ya que en otros yacimientos de la misma cronología, como Cueva Mayor (Burgos) (CASTAÑOS, 2005) y Cueva de El Mirador (Burgos) (VERGÉS *et al*, 2002), sí se documentan este tipo de marcas en restos de équidos.

3.1. La fauna doméstica

Como ya se ha comentado, el vacuno (*Bos taurus*) es la especie mejor representada en la muestra con 73 restos y un número mínimo de 33 individuos distribuidos en 29 hoyos (Tabla II y V). Las cohortes de sacrificio asignadas corresponden principalmente a ejemplares adultos y subadultos con excepción de dos ejemplares juveniles (hoyos 101-S y 79-N), otro entre infantil y juvenil (hoyo 84b-N) y dos ejemplares cuya edad no ha podido ser precisada (hoyos 84b-N y 112-N), pero que en todo caso superaría el estadio infantil. El sacrificio centrado en ejemplares subadultos y adultos sugiere un aprovechamiento de los productos secundarios, como la leche, la reproducción y el trabajo, previo al consumo cárnico (GARCÍA y LIESAU, 2007). También podían ser consumidos como demuestran las marcas de fileteado en un radio (hoyo 6-N) o las de despiece en una vértebra torácica (hoyo 69a-N) (BINFORD, 1981). Por otro lado, el sacrificio de los ejemplares juveniles sugiere un aprovechamiento destinado exclusivamente al consumo de carne. Únicamente se han detectado huellas de combustión en la parte distal de un metápodo (hoyo 101-S) en un estadio 1 (ligeramente quemado) (STINER *et al*, 1995). Por otro lado, resulta de interés señalar la presencia de una costilla (hoyo 41-S) con un desgaste por abrasión que afecta a una de las aristas laterales en una extensión de 9,5 cm; las numerosas estrías transversales sugieren su desgaste por frotación continuada con un objeto semiblando, quizás cuero.

En el hoyo 70-N se recuperaron seis huesos que parecen corresponder con parte de la extremidad anterior derecha de un mismo ejemplar en posible conexión anatómica (Figura 4), siendo el único caso de estas características documentado en el yacimiento. Sin embargo, este tipo de depósitos son frecuentes durante la Edad del Bronce en la Meseta (LIESAU, 2012). Cabe señalar que dos radios enteros (hoyos 48a-S y 70-N) han permitido calcular la altura en la cruz de ambos ejemplares, dando como resultado 116.1 cm y 120.8 cm respectivamente (MATOLCSI, 1970). En El Pelambre se ha obtenido una altura en la cruz de 114.0 cm a partir de un metacarpo (FERNÁNDEZ, 2009), siendo esta semejante a las calculadas en Canto Blanco.

El ganado ovicaprino (*Ovis aries* / *Capra hircus*) está representado por 18 restos identificados y un número mínimo de 13 individuos en 11 de los hoyos de Canto Blanco. Entre los 18 restos se ha podido diferenciar una escápula de cabra (hoyo 128-N) y una ulna de oveja (hoyo 126-N) (Tabla II y Tabla IV). Todos los ejemplares pertenecen a individuos entre las cohortes de edad subadulto y adulto salvo en tres casos en que la edad de sacrificio corresponde al grupo de infantiles (hoyos 48a-S, 79-N y 80-N). Preferentemente se sacrifican individuos infantiles para la obtención directa de carne y la indirecta de leche, mientras que los ejemplares de edad adulta podrían ser destinados a la reproducción y obtención de lana y carne (CASTAÑOS, 2005).

En cuanto a las huellas antrópicas se han documentado evidencias de combustión en la parte mesial de una tibia (hoyo 84b-S) en estadio 1 (STINER *et al*, 1995) y marcas de carnicería en el cuello de una escápula (hoyo 128-N) que se suelen asociar con procesos de despiece (BINFORD, 1981). Por otro lado, también se han reconocido punciones y roídos realizados por carnívoros en el extremo de un radio (hoyo 87-N). Además, se ha detectado una infección en una mandíbula (hoyo 6-N) (Figura 5) entre el cuarto premolar y el primer molar, la cual ha disuelto los alvéolos haciendo que los dientes se caigan. Este tipo de patologías se originan por las infecciones que causan los restos de comida en las encías (BARTOSIEWICZ, 2013). Por último, cabe señalar que los datos biométricos reflejados en el Anexo para los ovicaprinos guardan similitud con aquellos tomados de la muestra de El Pelambre (FERNÁNDEZ, 2009).

El cerdo (*Sus domesticus*) está representado por seis restos procedentes del mismo hoyo (69a-N) y representativos de dos individuos (Tabla II y Tabla IV). Los ejemplares identificados pertenecen a una cohorte de edad de subadulto y adulto. No se ha detectado ningún tipo de huella relacionada con las actividades de carnicería o con la actuación de los carnívoros.

La presencia del perro (*Canis familiaris*) en la muestra está documentada por cinco restos hallados en tres hoyos representativos de al menos tres ejemplares adultos (Tabla II y Tabla IV). Indirectamente, como

<i>Bos taurus</i>	HOYOS																														
	SECTOR SUR								SECTOR NORTE																						
	41	46	48a	66a	70c	72c	84b	101	5	6	24	37	43b	44	52	69a	70	72	79	81a	84b	85	92	95	100	112	116	126	130		
Frontal											1																				
Neurocráneo																															
Diente superior		1																									1		1		
Mandíbula																			1												
Diente inferior											1								1												
Dientes aislados															7																
Molar																								1							
Molar tercero																														1	
Vétrebra																						1							2		
Vétrebra cervical			1																												
Vétrebra torácica																	5														
Vétrebra lumbar																2															
Costilla	1																														
Escápula						1											1					2							1		
Húmero						1											1		1												
Radio			1							1		1					1		1												
Radio+Ulna												1																			
Ulna			1																												
Escatoides												1																			
Trapezoide																															
Metacarpo																															
Falange primera							1															1							1		
Pelvis																											1				
Fémur																															
Tibia																															
Astrágalo																															
Calcáneo																															
Metatarsio			1												1														1		
Metapodio								2																							

Tabla 5. *Bos taurus*: distribución de los restos según las partes del esqueleto.

Table 5. *Bos taurus*: distribution of remains according to skeletal parts.

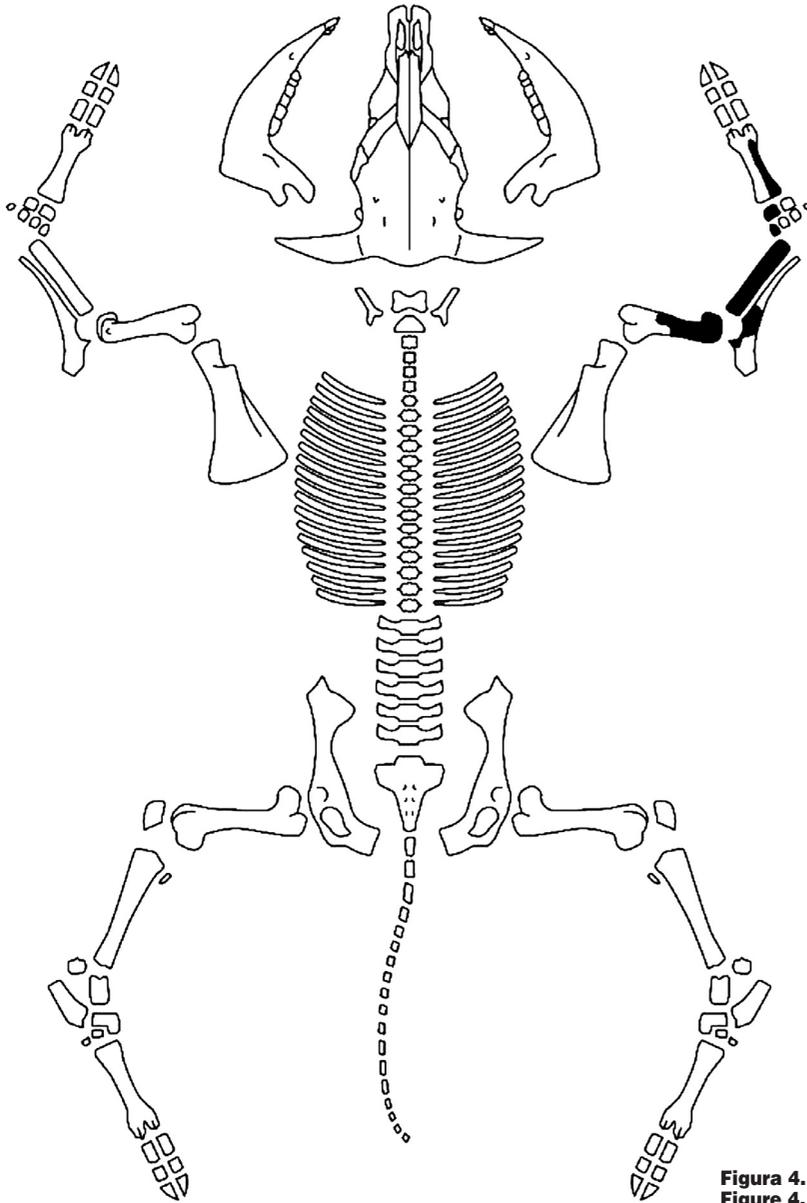


Figura 4. Restos del ejemplar vacuno encontrado en el hoyo 70-N.
Figure 4. Remains from *Bos taurus* (hole 70-N).



Figura 5. Mandíbula de ovicaprino con patología (hoyo 6-N).
Figure 5. *Ovis / Capra* jaw with pathology (hole 6-N).

ya se ha señalado, también se ha constatado su presencia a través de los huesos de otras especies con mordeduras. Como se ha indicado con anterioridad, los restos de perro del registro de Canto Blanco, al igual que los de caballo, no presentan marcas de carnicería. En principio esto no implica necesariamente que no tuvieran interés alimenticio, si bien parece más probable que su presencia haya que vincularla con actividades de pastoreo (CASTAÑOS, 2005).

3.2. La fauna salvaje

Únicamente se ha identificado un resto de ciervo (*Cervus elaphus*) (Tabla II y Tabla VI) que se corresponde a un ejemplar cuya edad de muerte se ha establecido entre las cohortes de subadulto y adulto.

En el caso del lince (*Lynx pardina*) también se ha identificado un único resto (Tabla II y Tabla VI) procedente de un ejemplar adulto. Este resto, un metatarso, no presentaba marcas de carnicería, lo que no permite excluir su posible consumo, si bien la presencia de esta especie suele vincularse al aprovechamiento de su piel. El lince también se ha documentado en otros yacimientos peninsulares coetáneos, como La Fábrica de Ladrillos (Madrid) (GARCÍA y LIESAU, 2007) y también próximos, como en El Pelambre (FERNÁNDEZ, 2009).

El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) está representado por cinco restos y un número mínimo de cuatro individuos distribuidos en dos hoyos (Tabla II y Tabla VI). Tres ejemplares son adultos (hoyos 72c-S y 81a-N) y uno infantil (hoyo 81a-N). Como se ha comentado anteriormente, los hábitos fosores de esta especie no permiten descartar las posibles intrusiones postdeposicionales. En cuanto a los datos bio-

métricos del conejo, estos coinciden con los de la muestra de El Pelambre (FERNÁNDEZ, 2009). La liebre (*Lepus capensis*) está registrada en la muestra por un único resto (Tabla II y Tabla VI). A pesar de no presentar marcas de carnicería, en principio parece lógica su vinculación con actividades cinegéticas.

	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Lynx pardina</i>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		<i>Lepus capensis</i>
	6-N	66a-S	72c-S	81a-N	126-N
Radio	1				
Pelvis			1		1
Fémur			2	1	
Tibia				1	
Metatarso V		1			

Tabla 6. *Cervus elaphus*, *Lynx pardina*, *Oryctolagus cuniculus*, *Lepus capensis*: distribución de los restos según las partes del esqueleto.

Table 6. *Cervus elaphus*, *Lynx pardina*, *Oryctolagus cuniculus*, *Lepus capensis*: distribution of remains according to skeletal parts.

4.- CONCLUSIONES

La información aportada por el análisis faunístico de Canto Blanco permite hacernos una idea sobre las actividades desarrolladas en este asentamiento durante el horizonte de Cogotas I. Los restos evidencian que se trata en su mayoría de deshechos alimenticios. La fauna recuperada está conformada exclusivamente por mamíferos (salvo un hueso de ave no identificada a nivel específico) de los cuales el vacuno se posiciona como el predominante en la cabaña ganadera, en tanto que el resto de las especies identificadas presentan valores mucho más reducidos.

El análisis de las pautas de sacrificio del ganado vacuno y ovinocaprino indica que, por lo general, se mantenía el ganado hasta la edad adulta permitiendo el aprovechamiento lanar, de fuerza de trabajo, reproductivo y lácteo para posteriormente proceder a su consumo. El aprovechamiento de la leche se corrobora con la presencia de una quesera (hoyo 42a-N) (STRATO, 2009). Sin embargo también se consumen ejemplares de edades más tempranas, evidenciando así una gestión variada del ganado. El resto de especies domésticas se identifican con suidos y cánidos. De estos últimos no se han registrado evidencias directas de su posible consumo o cuando menos de un procesado de sus cuerpos.

Únicamente se ha encontrado un cuarto delantero de vacuno en posible conexión anatómica (hoyo 70-N). Se han documentado depósitos de similares características a este último en otros yacimientos meseños como El Cerro (Burgos) (PALOMINO, 1999) u otros (LIESAU, 2012).

El aporte de la fauna silvestre es variado aunque muy escaso, hecho que indica que se trata de un recurso complementario, si no anecdótico, de la dieta. Algunas de las especies capturadas, como el lince

y la liebre, denotan el posible uso de trampas ya que la captura de estos animales mediante otros sistemas no resulta sencilla.

Por último, los estudios realizados hasta la fecha con relación a los grupos de Cogotas I sugieren la posibilidad de que estén en continuo movimiento, permaneciendo en los asentamientos en un corto período de tiempo, produciéndose reocupaciones de un mismo yacimiento (BLASCO, 2012). En este sentido, y con relación al caso de Canto Blanco, los datos extraídos del análisis faunístico (como el sacrificio de ejemplares que no llegan a la edad adulta y la ausencia de ciertas patologías derivadas del esfuerzo en el ganado vacuno) y la información aportada por los análisis polínicos (STRATO, 2009), que indican la inexistencia de especies cultivadas, refuerzan la hipótesis de la ganadería como principal actividad económica de este poblado frente a otras actividades que no han podido ser documentadas.

5.- AGRADECIMIENTOS

Quiero mostrar mi agradecimiento en primer lugar a mis directores, Carlos Fernández Rodríguez y Juan Carlos Díez Fernández-Lomana por su ayuda y por la confianza depositada en mí durante todo el desarrollo del trabajo. Igualmente, me gustaría agradecer su apoyo a mi familia y a mis compañeros del Laboratorio de Prehistoria de la Universidad de León.

6.- BIBLIOGRAFÍA

ALTUNA, J.

1980 Historia de la domesticación en el País Vasco desde sus orígenes hasta la romanización. *Munibe* 32; 1-163.

BARTOSIEWICZ, L.

2013 *Shuffling Nags, Lame Ducks. The Archaeology of Animal Disease*. Oxford Books, Oxford.

BEHRENSMEYER, A.K.

1978 Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4 (2): 150-162.

BINFORD, L.R.

1981 *Bones ancient men and modern myths*. Academic Press, Albuquerque.

BLASCO BOSQUED, C.

2012 Cogotas I en la Meseta Española. In: *Cogotas I. Una cultura de la Edad del Bronce en la Península Ibérica*. Rodríguez Marcos, J.A., Fernández Manzano, J. (Eds.): 187-218. Universidad de Valladolid.

BOESSNECK, J.

1980 Diferencias osteológicas entre las ovejas (*Ovis aries* Linne) y cabras (*Capra hircus* Linne). In: *Ciencia en arqueología*. D. Brothwell y E. Higgs (Coord.): 338-366. Fondo de Cultura Económica. Madrid.

CALLOU, C.

1997 Diagnose différentielle des principaux éléments squelettiques du Lapin (*Oryctolagus*) et du Lièvre (*Lepus*) en Europe Occidentale, *Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, Série B*, 8: 1-24.

CASTAÑOS UGARTE, P.M.

2005 Estudio de la fauna de Cueva Mayor de Atapuerca. In: *Estudios sobre Atapuerca (Burgos): III. Los materiales del Bronce Final de «El Portalón» de Cueva Mayor*. M^º T. Mínguez Alvaro (Ed.): 247-257. Universidad de Deusto. Bilbao.

DRIESCH, A. VON DEN

1976 *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Museum Bulletin, Harvard University.

FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, C.

2009 Los restos faunísticos de la Edad del Bronce de "El Pelambre". In: *"El Pelambre" Villaornate, León. El Horizonte Cogotas I de la Edad del Bronce y el Período Tardoantiguo en el valle medio del Esla*. M. L. González (Ed.): 209-249. Grupo TRAGSA. León.

GARCÍA, J. y LIESAU, C.

2007 VII. Los restos faunísticos. In: El Bronce Medio y Final en la región de Madrid. El poblado de la Fábrica de Ladrillos de Getafe. C. Blasco *et al.* (Eds.): 171-189. Estudios de prehistoria y arqueología madrileña nº 14-15, Madrid.

HILLSON, S.

1992 *Mammal Bones and Teeth. An introductory guide to methods of identification.* University College London. London.

JOHNSTONE, C.

2004 *A Biometric Study of Equids in the Roman World.* Tesis Doctoral, University of York, York.

KIESEWALTER, L.

1888 *Skelettmessungen an Pferden als Beitrag zur theoretischen Grundlage der Beurteilungslehre des Pferdes.* Tesis Doctoral, Leipzig.

KLEIN, R.G. y CRUZ-URIBE, K.

1984 *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites.* Prehistoric Archaeology and Ecology Series, Chicago.

KUBASIEWICZ, M.

1956 O metodyce badań wykopaliskowych szczątków kostnych zwierzęcych. *Materiały Zachodnio-Pomorskie*, 2: 235-244.

LLORENTE, L.

2010 The hares from Cova Fosca (Castellón, Spain). *Archaeofauna*, 19: 59-97.

LIESAU, C.

1998 El Soto de Medinilla: faunas de mamíferos de la Edad del Hierro en el valle del Duero (Valladolid, España). *Archaeofauna*, 7: 11-210.

2012 Depósitos con ofrendas de animales en yacimientos Cogotas I: antecedentes y características. In: *Cogotas I. Una cultura de la Edad del Bronce en la Península Ibérica.* Rodríguez Marcos, J.A., Fernández Manzano, J. (Eds.): 219-258. Universidad de Valladolid.

MARTÍN CARBAJO, M.A.; MARCOS CONTRERAS, G.J.; MISIEGO TEJEDA, J.C.; SANZ GARCIA, F.J.; y REDONDO MARTÍNEZ, R.

2012 Un poblado de Cogotas I en la Tierra de Campos leonesa: 'Canto Blanco' (Sahagún y Calzada del Coto, León). In: *Cogotas I. Una cultura de la Edad del Bronce en la Península Ibérica.* Rodríguez Marcos, J.A., Fernández Manzano, J. (Eds.): 523-539. Universidad de Valladolid.

MATOLCSI, J.

1970 Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie*, 87: 89-137.

MORALES MUÑOZ, A.; PATÓN DOMÍNGUEZ, D.; CEREIJO PECHARROMÁN, M.A.; y PÉREZ RODRÍGUEZ, F.J.

1992 Primer informe sobre la fauna de mamíferos del yacimiento protohistórico de "Cueva Rubia" (Niveles III y IV), (Palencia). *Publicaciones de la Institución Tello Téllez de Meneses, CECELCSIC*, 63: 131-160.

PALES, L. y LAMBERT, CH.

1971 *Atlas Ostéologique des Mammifères. Vol. I. Les membres.* Editions du CNRS. París.

PALOMINO LÁZARO, A. J.; NEGREDO GARCÍA, M. J.; y ABARQUERO MORAS, A.

1999 Cabañas, basureros, silos y tumbas en el yacimiento de El Cerro, La Horra (Burgos): A vueltas sobre el significado de un campo de hoyos en la Edad del Bronce de la Meseta. *Numantia*, 7: 21-41.

PRUMMEL, W.

1988 Distinguishing features on postcranial skeletal elements of cattle, *Bos primigenius f. taurus*, and red deer, *Cervus elaphus*. *Archäologisch-Zoologische Arbeitsgruppe*, 12: 3-52.

PRUMMEL, W. y FRISCH, H.G.

1986 A guide for the distinction of species, sex and body side in bones of sheep and goat. *Journal of Archaeological Science*, 13: 567-577.

SCHMID, E.

1972 *Atlas of Animal Bones*. Elsevier, Amsterdam – London.

SILVER, I.A.

1980 La determinación de la edad en los animales domésticos. In: *Ciencia en Arqueología*. D. Brothwell & E. Higgs (Coor.): 289-309. Fondo de Cultura Económica. México.

STINER, M.C., KUHN, S.L., WEINER, S. y BAR-YOSEF, O.

1995 Differential Burning, Recrystallization, and Fragmentation of Archaeological Bone. *Journal of Archaeological Bone*, 22: 223-237.

TAYLOR, R.H.

1959 Age determination in wild rabbits. *Nature*, 184: 1158-1159.

VERGÉS, J.M., ALLUE, E., ANGELUCCI D.E., CEBRIÀ, A., DÍEZ, C., FONTANALS, M., MANYANÓS, A., MONTERO, S., MORAL, S., VAQUERO, M y ZARAGOZA, J.

2002 La Sierra de Atapuerca durante el Holoceno: datos preliminares sobre las ocupaciones de la Edad del Bronce en la cueva de el Mirador (Ibeas de Juarros, Burgos). *Trabajos de Prehistoria*, 59: 107-126.

ZEDER, M. A.; y LAPHAM, H. A.

2010 Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, Ovis, and goats, Capra. *Journal of Archaeological Science*, 37: 2887-2905.

ANEXO Datos biométricos (en mm.)

Bos taurus:

FRONTAL	HOYO 24-N
Anchura mínima occipital:	30,0
Máximo diámetro de la base del cuerno:	49,0
Diámetro mínimo de la base del cuerno:	1,0
Circunferencia basal:	145,0

MANDÍBULA	HOYO 79-N
Longitud P2-4:	50,9

MOLAR TERCERO INFERIOR (M ₃)	HOYO 24-N
Longitud:	30,3
Anchura:	12,8

ESCÁPULA	HOYO 72c-S	HOYO 69a-N	HOYO 84b-N
Espesor mínimo cuello:	56,0	-	40,0
Longitud mínima del cuello:	-	40,0	-

HÚMERO	HOYO 70c-S
Anchura proximal:	88,6
Anchura de la tróclea:	77,8

RADIO	HOYO 48a-S	HOYO 6-N	HOYO 44-N	HOYO 70-N
Longitud máxima:	270,0	-	-	281,0
Anchura proximal:	76,7	73,2	-	83,2
Anchura articular proximal:	71,2	-	-	77,3
Anchura de la cara articular proximal:	-	65,9	-	-
Espesor proximal:	35,0	-	-	-
Anchura mínima diáfisis:	39,0	-	-	40,0
Anchura distal:	64,5	-	53,0	-

ESCAFOIDES	HOYO 43b-N
Anchura máxima:	46,0

METACARPO	HOYO 84b-N
Anchura proximal:	45,0
Espesor proximal:	24,0
Anchura mínima diáfisis:	18,5
Espesor mínimo diáfisis:	27,0

PELVIS	HOYO 112-N
Altura mínima del ilion:	35,5
Anchura mínima del ilion:	18,4
Longitud acetábulo:	(50,2)

TIBIA	HOYO 5-N
Anchura mínima diáfisis:	31,3

ASTRÁGALO	HOYO 69a-N	HOYO 69a-N
Longitud máxima lateral:	51,4	-
Anchura distal:	36,1	-
Espesor mesial:	29,7	-
Longitud mínima del cuello:	-	53,7

METATARSO	HOYO 52-N	HOYO 81a-N
Anchura mínima diáfisis:	27,0	22,3

HUESO	LM (MM)	(1)	H CRUZ (CM)
Radio	270.0	4.3	116.1

Altura en la cruz del ejemplar de vacuno del Hoyo 48a-S. Factor de (1) Matolcsi (1970).

HUESO	LM (MM)	(1)	H CRUZ (CM)
Radio	281.0	4.3	120.8

Altura en la cruz del ejemplar de vacuno del Hoyo 70-N. Factor de (1) Matolcsi (1970).

Ovis aries / Capra hircus:

MANDÍBULA	HOYO 6-N	HOYO 69a-N	HOYO 128-N
Longitud P2-4:	-	22,3	12,7
Longitud M1-3:	-	(50,8)	-
Longitud dientes mejilla:	-	73,1	-
Longitud diastema:	-	-	35,3
Altura ante P2:	15,3	15,0	16,8
Altura ante M1:	-	18,8	18,7

MOLAR TERCERO INFERIOR (M3)	HOYO 72c-S
Longitud máxima:	17,2
Anchura máxima:	6,9

ESCÁPULA	HOYO 128-N
Espesor mínimo cuello:	22,4
Longitud proceso glenoideo:	32,3
Anchura cavidad glenoidea:	26,6
Espesor cavidad glenoidea:	22,7

RADIO	HOYO 69a-N
Anchura mínima diáfisis:	15,0

ULNA	HOYO 126-N
Longitud olécranon:	36,0
Espesor proceso ancóneo:	23,6
Espesor mínimo olécranon:	20,5
Anchura articular:	16,0

TIBIA	HOYO 84b-S	HOYO 69a-N
Anchura mínima diáfisis:	12,0	13,2

Sus sp.:

HÚMERO	HOYO 69a-N	HOYO 69a-N
Anchura mínima diáfisis:	8,32	8,25

Canis familiaris:

PREMOLAR CUARTO SUPERIOR (PM ⁴)	HOYO 101-S
Longitud máxima:	13,6
Anchura máxima:	7,6
Anchura:	4,2

MOLAR PRIMERO (M1)	HOYO 101-S
Longitud máxima:	10,8
Anchura:	13,5

PELVIS	HOYO 72c-S
Altura mínima del ilion:	18,0
Anchura mínima del ilion:	7,0

TIBIA	HOYO 69a-N
Anchura mínima diáfisis:	12,8

Equus sp.:

TIBIA	HOYO 70c-S
Anchura proximal:	66,6
Espesor distal:	41,7

Lepus capensis:

PELVIS	HOYO 126-N
Longitud acetabular:	12,0
Altura mínima ilion:	10,5
Anchura mínima ilion:	5,6
Longitud interna foramen obturatum:	17,0

Oryctolagus cuniculus:

PELVIS	HOYO 72c-S
Longitud acetabular:	9,0

FÉMUR	HOYO 72c-S	HOYO 81a-N
Longitud máxima:	-	80,9
Longitud máxima desde la cabeza:	-	76,2
Anchura proximal:	15,0	15,3
Anchura de la región Trochanter:	14,0	14,8
Espesor cabeza:	7,0	7,0
Anchura mínima diáfisis:	-	5,2
Anchura distal	-	12,5

El análisis funcional lítico en la *Early Stone Age* (ESA) africana: Estado de la cuestión y prospectiva

Lithic functional analysis in the african *Early Stone Age* (ESA): Current status of research and prospective

PALABRAS CLAVES: Análisis Funcionales. Early Stone Age. África. Garganta de Olduvai.

KEY WORDS: Use-wear analysis. Early Stone Age. Africa. Olduvai Gorge.

Sara DE FRANCISCO RODRÍGUEZ⁽¹⁾

RESUMEN

Desde que surgieron a mediados del s. XX, los análisis funcionales han aportado resultados fructíferos en el campo de los estudios líticos. En este trabajo se aborda la escasa atención que han recibido los mismos en el continente africano durante la *Early Stone Age* (ESA), y se enuncian las perspectivas de futuro, las cuales, mediante la realización de una colección de referencia experimental, se centrarán en determinar si son factibles los estudios de huellas de uso en los yacimientos de la Garganta de Olduvai (Tanzania) durante la ESA.

ABSTRACT

Since use-wear analysis appeared in the middle of the 20th century, they have provided successful results to the field of lithic studies. This dissertation intends to approach the lack of attention they have received in the African continent during the *Early Stone Age* (ESA). The study also provides future perspectives in the field, throughout the development of an experimental reference collection, by testing the possibilities of applying use-wear studies in the Olduvai Gorge's sites (Tanzania) during the ESA.

1.- INTRODUCCIÓN

Los análisis funcionales de los restos líticos arqueológicos de un yacimiento, son una pieza clave a la hora de interpretar las actividades llevadas a cabo por los individuos que lo frecuentaron. Éstos, se han venido realizando desde mediados del s. XX, y desde entonces se han realizado múltiples investigaciones en este campo. La Traceología parte de la premisa de que las acciones llevadas a cabo con las herramientas líticas, dejan una huella impresa en las mismas que puede ser observada e interpretada, llegando a determinar la acción y materia trabajada. Se ha considerado al ruso Sergei Semenov, como el padre de los estudios funcionales, quien en 1957 publica su libro "Tecnología prehistórica", que será adaptado al inglés en 1964 (SEMENOV, 1964). Posteriormente, Keeley (KEELEY, 1974) asentará las bases para el desarrollo de la Traceología y tras él, han sido muchos los que han seguido esta línea de investigación, desarrollándola y mejorándola.

Aunque la mayoría de los estudios funcionales se han centrado en el estudio de las piezas configuradas en sílex (ODELL, 1977; KEELEY, 1980; ANDERSON-GERFAUD, 1981; PLISSON, 1985; GUTIÉRREZ-SÁEZ, 1996; MÁRQUEZ-MORA, 1998), en los últimos años, y gracias al avance de las nuevas tecnologías, se han empezado a multiplicar los estudios funcionales sobre otras materias primas, como son la cuarcita (CLEMENTE y GIBAJA, 2009), el cuarzo (SUSSMAN, 1984; KNUTSSON, 1988), la obsidiana (HURCOME, 1992) o el basalto (RICHARDS, 1988; RODRÍGUEZ 1993, 1998, 2009). Es destacable que hay pocos estudios referentes a períodos cronológicos antiguos, siendo más frecuentes los análisis funcionales sobre conjuntos líticos de períodos más recientes. Por suerte, en los últimos años ha aumentado el número de estudios sobre cronologías más arcaicas (VERGÈS *et al.*, 1999; OLLÉ, 2003)

⁽¹⁾ (Departamento de Prehistoria, Arqueología, Antropología Social y Ciencias y Técnicas Historiográficas. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Valladolid. Pza. del Campus s/n, 47011 Valladolid. e-mail: saradefrancisco@gmail.com) • Director: Fernando Díez Martín

1.1. La *Early Stone Age* africana

La *Early Stone Age* africana (a partir de ahora ESA) es la etapa tecnológica más antigua en el continente africano. Le siguen la *Middle Stone Age* (MSA) y *Later Stone Age* (LSA). Esta división tripartita de la arqueología africana proviene de principios del s. XX, por influencia del discurso tipológico europeo para el estudio del paleolítico (GOODWIN y VAN RIET LOWE, 1929; DÍEZ-MARTIN y EREN, 2012). La ESA abarca un período cronológico desde hace 2,6 hasta 0,25 Ma. Esta cronología comprende las primeras industrias fabricadas por los homínidos, lo que llamamos Olduvayense y Achelense.

1.2. Objetivos

Lo que se pretende con el desarrollo de esta tesis de máster, es ver en qué punto se encuentran los estudios funcionales de cronologías antiguas, centrándonos prioritariamente en un marco cronológico que atañe al continente africano. Teniendo en cuenta esto, pasaremos a valorar si son viables los estudios funcionales de conjuntos líticos de la ESA africana, en materias primas tales como el basalto y el cuarzo. Esto, con el apoyo de una colección de referencia, nos llevará a determinar si se puede acometer un futuro estudio de los materiales líticos de los yacimientos de la Garganta de Olduvai (Tanzania).

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Métodos de estudio en los análisis funcionales

Desde que surgieran, los análisis funcionales han tenido seguidores con una fe ciega en ellos, mientras que otros han sido más escépticos. En los años setenta surgió, entre otras, la polémica de los altos (KEELEY 1974, 1980; KEELEY Y NEWCOMER, 1977) y bajos aumentos (TRINGHAM *et al.* 1974) acerca de qué medio de observación era más apropiado para determinar las huellas. Hoy día se reconoce que el mejor método para el estudio de las huellas de uso es, siempre que sea posible, combinar el estudio con la lupa binocular y el microscopio metalográfico. Los métodos de estudio de las huellas de uso en altos aumentos han ido avanzando a lo largo de estos últimos años, desde la observación en microscopios metalográficos y de luz óptica, hasta la aplicación de nuevas y avanzadas tecnologías como la microscopía láser confocal (EVANS y DONAHUE, 2008), la microscopía electrónica de barrido (OLLÉ y VERGÈS, 2014), la perfilometría láser (STEMP, 2014) o la microscopía de variación de enfoque (MCDONALD, 2014). Aunque también se ha discutido cuál de estos tipos de microscopía era mejor para llevar a cabo los análisis funcionales, al igual que con los altos y bajos aumentos, lo mejor es cuando se pueda aunar todas las posibilidades que se nos ofrezcan para realizar un estudio más completo (BOREL *et al.*, 2014). Sin embargo, siempre hay que tener en cuenta las limitaciones económicas, ya que el acceso a determinadas tecnologías es en muchos casos muy costoso.

Antes de acometer cualquier estudio funcional, hay que tener en cuenta el estado de conservación de los materiales y las alteraciones postdeposicionales que estos puedan haber sufrido, como el *trampling*, la bioturbación o la presión del sedimento (LÉVI-SALA, 1986), por lo que es importante realizar una experimentación de posibles alteraciones que las piezas hayan podido sufrir, en función de las condiciones sedimentológicas del yacimiento, sobre todo en materiales como el cuarzo o el basalto (ASRYAN *et al.*, 2014).

Es muy importante crear una colección de referencia de huellas de uso experimental (KEELEY, 1980). Esta nos va a ayudar, por una parte, a ver las marcas que determinadas actividades controladas dejan en las herramientas líticas; y por otro lado, nos va a ayudar a comprobar la efectividad de los filos (GIBAJA, 2007). Hay dos tipos de experimentación: la de tipo analítico y la replicativa. En la primera, el objetivo es conocer cada una de las variables (dependientes e independientes) que componen las acciones, mediante un control riguroso; la segunda, trata de reproducir de forma experimental los trabajos susceptibles de haberse realizado en el yacimiento a estudiar (GUTIÉRREZ-SÁEZ, 1996; MÁRQUEZ-MORA, 1998). Las colecciones de referencia se deben hacer, siempre que sea posible, con materias primas de la zona de estudio, o al menos que tengan las mismas características. Por otra parte, las actividades que se lleven a cabo en la experimentación deben emular (en el caso de la experimentación replicativa) las posibles actividades llevadas a cabo en ese yacimiento, atendiendo a criterios ecológicos y cronológicos. No debemos olvidarnos de la importancia de otros estudios que refuercen los análisis funcionales, como por ejemplo, el estudio de restos de fitolitos en las herramientas, que pueden llegar a corroborar lo que las huellas nos muestran (ANDERSON, 1980).

2.2. Estudio de las huellas de uso en la ESA

Como ya se ha mencionado anteriormente, los estudios funcionales sobre materiales antiguos han sido escasos. En Europa tenemos algunos ejemplos como en los yacimientos de Atapuerca, España (SALA RAMOS, 1995; MÁRQUEZ-MORA, 1998; MÁRQUEZ *et al.*, 2001; OLLÉ, 2003), el yacimiento de Tautavel, Francia (PANT, 1989) o en el yacimiento italiano de Monte Poggiolo (VERGÈS *et al.* 1999), entre otros. Por lo que respecta a África, disponemos de una cantidad considerable de estudios funcionales en materiales líticos de la MSA (ROTS y VAN PEER, 2006; ROTS *et al.*, 2011; LOMBARD, 2011; IGREJA y PORRAZ, 2013) y LSA (BIENENFELD, 1990; LOMBARD y PARSONS, 2008; BEYIN, 2010) pero no así de la ESA. Aunque los primeros estudios de material de la ESA fueron tempranos, son escasos los estudios funcionales que se refieren a esta época, en gran medida porque algunos autores creían que había problemas insalvables a la hora de poder interpretar conjuntos antiguos (BEYRES, 1990)

Ya L. Leakey hablaba en 1950, de la posible utilidad de las herramientas de piedra arcaicas (LEAKEY, 1950), aunque no seguía una metodología funcional, ya que en esta época temprana aún no habían surgido los estudios funcionales como los conocemos hoy día. Los primeros estudios sistemáticos fueron llevados a cabo por L. Keeley y N. Toth en Koobi Fora (Kenya). Estos análisis se realizaron sobre piezas de sílex de 1,5 M.a., desechando las piezas en basalto por su mala conservación. Los autores identificaron huellas de corte de madera y relacionadas con actividades de carnicería (KEELEY y TOTH, 1981).

En la década de los años 80, Sylvie Beyries y Hélène Roche, van a dedicarse al estudio de huellas de uso en materiales africanos achelenses provenientes de dos yacimientos distintos, el primero Carrières Thomas en Casablanca, Marruecos (BEYRIES y ROCHE, 1982), y el segundo, Hadar, en Etiopía (BEYRIES, 1990). Aunque estos trabajos aportan unas conclusiones preliminares, las autoras afirman que en estos materiales realizados sobre cuarzo y cuarcita, son capaces de ver huellas de uso. Sin embargo, unos años más tarde, Beyries pone sobre aviso de los problemas que podemos encontrarnos al abordar un estudio funcional en materiales arcaicos, debido, en primer lugar, a la mala conservación de los mismos (sobre todo en herramientas fabricadas sobre materias primas de grano grueso, ya que se desintegran más con su uso); y, en segundo lugar, considera que, al realizar la colección de referencia, no tenemos las capacidades ni psicológicas ni físicas, que tenían los homínidos para poder reproducir las huellas que ellos pudieron haber generado, así como tampoco tendríamos la capacidad de controlar, en la reproducción de las alteraciones postdeposicionales, todas las variables posibles (BEYRIES, 1990).

Los siguientes estudios funcionales los llevó a cabo C. Sussman, en materiales de cuarzo provenientes de la garganta de Olduvai (SUSSMAN, 1987, 1988). Esta autora, que ya había adaptado la técnica de las huellas de uso al cuarzo en su tesis (SUSSMAN, 1986), realiza un estudio preliminar de 105 útiles sobre cuarzo provenientes de los Lechos I y II con unas características particulares: todos provenían de sedimentos de grano fino; era viable su estudio bajo el microscopio; eran susceptibles de haber sido usados; y casi todos tenían retoque. Sus análisis los llevó a cabo usando el microscopio metalográfico, combinado con el electrónico de barrido para algunas piezas seleccionadas. Al término de su investigación concluyó que no había huellas en los materiales que había observado debido a que dichos materiales provenían de las excavaciones llevadas a cabo en la Garganta en los años 60, cuando los análisis funcionales aún no se llevaban a cabo y no se seguían los protocolos de almacenamiento para el material arqueológico (es conveniente, para asegurarnos la buena conservación de una pieza lítica en vistas a un posterior análisis funcional, guardar cada una de ellas en una bolsa individual, evitando las grandes acumulaciones de las mismas). Esto ocasionó que las piezas fueran almacenadas todas juntas, eliminando las posibles huellas. Sussman, concluye su investigación afirmando que, el estudio de las huellas de uso de estos materiales es factible en futuras excavaciones, siempre que las piezas se traten cuidadosamente.

Tras estos primeros estudios, notamos un descenso de los mismos en el continente africano, hasta los últimos años en los que se ha acometido el estudio funcional de dos yacimientos con materiales líticos antiguos. El primero de ellos, se llevó a cabo en el yacimiento de El-Kherba (Ain Hanech), Argelia, sobre materiales olduvayenses en sílex, datados en 1,78 Ma. Se han realizado tres estudios funcionales sobre materiales de este yacimiento. El primero de ellos, en 1998, de la mano de L. Keeley (SAHNOUINI y HEINZELIN, 1998); el segundo lo llevó a cabo J.M. Vergès (VERGÈS, 2003) en su tesis doctoral, y el más reciente, que pone en relación las marcas de corte de los huesos junto con las huellas de uso en las herramientas líticas (SAHNOUINI *et al.*, 2013). De los diferentes estudios funcionales de las piezas de este yacimiento se ha determinado que los homínidos llevaban a cabo actividades de carnicería.

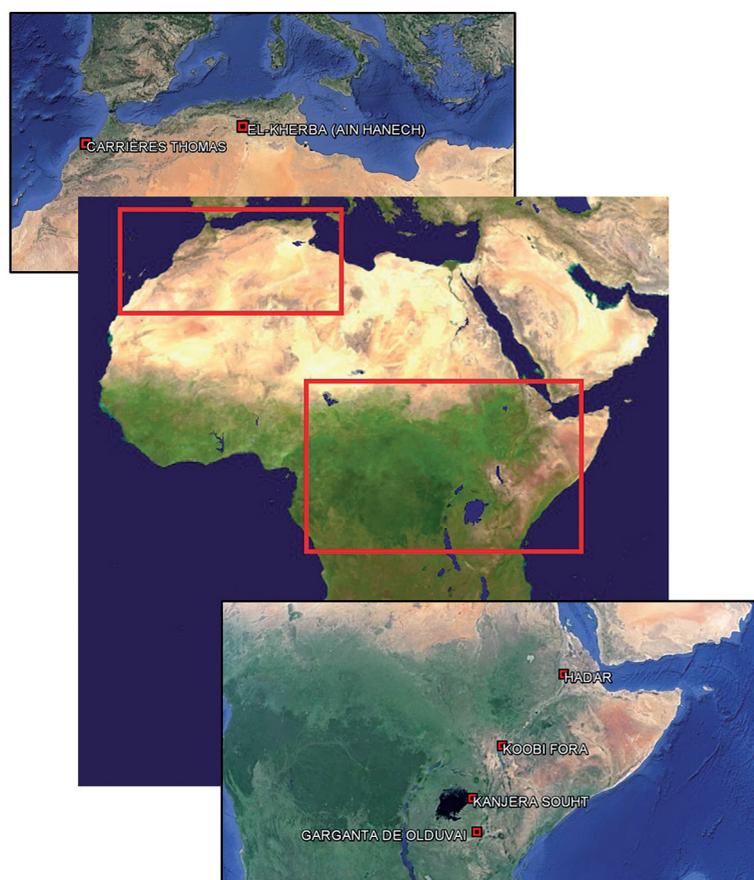


Figura 1. Central: Mapa satélite de África (Fuente: Modificado de MapCreator 1.0.). Superior: Detalle de la zona norte de África con los yacimientos sobre los que se han realizado estudios de huellas de uso. (Fuente: Modificado de Google Earth). Inferior: Detalle de la zona este de África con los yacimientos sobre los que se han realizado estudios de huellas de uso (Fuente: Modificado de Google Earth).

Figure 1. Middle: Satellite map of Africa (Source: Modified from MapCreator 1.0.) Upper: North Africa area showing sites where use-wear studies have been conducted (Source: Modified from Google Earth). Lower: East Africa area showing sites where use-wear studies have been conducted (Source: Modified from Google Earth).

Por último, tenemos un trabajo reciente llevado a cabo en el yacimiento de Kanjera South (Kenya). Nos encontramos aquí con un estudio de huellas de uso sobre herramientas líticas en cuarzo y cuarcita, ya que, después del primer análisis, se comprobó que los materiales realizados en otras materias primas tales como la carbonatita o la fonolita, sufren más alteraciones postdeposicionales. Para el estudio se seleccionaron piezas aparentemente exentas de cualquier alteración postdeposicional. Los resultados han demostrado que es posible ver huellas de uso en piezas olduvayenses, y que estas han sido usadas sobre todo en acciones de carnicería y el trabajo de madera, abriendo así la posibilidad, de que en estas cronologías se estuvieran realizando herramientas de madera. (LEMORINI *et al.*, 2014).

2.3. Propuesta de estudio en materiales de la Garganta de Olduvai (Tanzania)

Uno de los objetivos de este trabajo de fin de máster es tomar contacto con los análisis funcionales en materias primas diferentes al sílex, para poder estudiar, en futuros trabajos, las colecciones líticas de los yacimientos de la Garganta de Olduvai.

La Garganta de Olduvai, es un valle localizado en las llanuras del Serengeti en el margen occidental del Valle del Rift. Aquí, desde comienzos del s. XX se han llevado a cabo labores de investigación que han aportado a la comunidad científica grandes e interesantes hallazgos para el conocimiento de la evolución humana, sobre todo de la mano del matrimonio Leakey (LEAKEY, 1971). Desde el año 2006, un equipo encabezado por Manuel Domínguez-Rodrigo (Universidad Complutense de Madrid) y Audax Mabulla (Universidad de Dar es Salaam, Tanzania) denominado TOPPP (The Olduvai Paleonthropology and Paleoecology Project) lleva a cabo las excavaciones de este emblemático sitio.

Las colecciones líticas de estos yacimientos son claves para determinar el comportamiento de los primeros homínidos que las fabricaron. Aunque, como ya hemos visto, C. Sussman ya intentó un primer estudio funcional de los cuarzos de la Garganta de Olduvai (SUSSMAN, 1987, 1988), no pudo ver resultados,

debido al mal almacenamiento que las piezas habían sufrido. Por lo tanto, no hay estudios funcionales sobre los materiales de estos yacimientos, y nuestro objetivo será llevarlos a cabo en los yacimientos de FLKW, SHK y BK, que, en orden ascendente, cubren toda la secuencia del Lecho II (1,7-1,3 M.a). Antes de acometer un estudio funcional del material arqueológico, se ha resuelto llevar a cabo una colección experimental de basaltos y cuarzos para determinar el comportamiento de las huellas en las materias primas de estos yacimientos.

2.4. La colección de referencia

Como ya hemos visto, es necesario, antes de comenzar cualquier estudio funcional crear una colección experimental de referencia, con la que poder ayudarnos en el estudio de las huellas. En nuestro caso, al ser el cuarzo y el basalto la materia prima predominante de los yacimientos del futuro estudio funcional, se ha realizado una pequeña colección experimental en basalto, con vistas a poder ampliarla en el futuro. Por su parte, la colección de cuarzos está en desarrollo, empezando a dar frutos positivos. Se ha seguido el modelo de experimentación replicativa en esta primera colección, no descartando llevar a cabo también una experimentación de tipo analítico en el futuro.

La experimentación consta de 20 lascas: 17 de basalto y 3 de nefelinita, provenientes en su mayoría (18) de los afloramientos volcánicos del lago Natrón (Tanzania). Aunque se han incluido también dos lascas de basalto de afloramientos de la Garganta de Olduvai. En el caso de las cuarzos, la colección se está llevando a cabo con cuarzos proveniente del Naibor Soit (Olduvai). Se han seleccionado lascas con filos cortantes, de un tamaño adecuado para poder realizar su observación bajo el microscopio.

En cuanto a la microscopía utilizada, para los bajos aumentos se ha utilizado una lupa binocular de entre 10x - 100x aumentos (modelo Nikon SMZ 1500) con adaptador para cámara (Nikon D200) y cámara clara para la realización de los dibujos de los filos. Para los altos aumentos, en nuestro caso, ante la gran cantidad de tiempo que requiere el aprendizaje del uso del microscopio electrónico de barrido o SEM, y la dificultad para acceder al mismo, se ha optado por la utilización de un microscopio metalográfico (modelo Nikon Eclipse 50i) de entre 100x y 1000x aumentos, con adaptador para cámara (Nikon Coolpix 8400). Además de ser más rápido y fácil su uso, no se necesita más preparación de las piezas que la de la limpieza previa a la observación. Para solventar el problema de la profundidad de campo, sobre todo a la hora de realizar las fotografías, se ha utilizado un programa de montaje de fotografías, el Helicon Focus, que nos proporciona unas fotos de buena calidad, y que son más fáciles de comprender que las imágenes que ofrece la microscopía electrónica (PLISSON y LOMPRÉ, 2008). Todos los trabajos experimentales se han desarrollado en los laboratorios del Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología de la UPV/EHU.



Figura 2. Lupa binocular
Figure 2. Binocular microscope.



Figura 3. Microscopio metalográfico.
Figure 3. Metallographic microscope.

La muestra experimental ha seguido un proceso de registro exhaustivo, documentando los filos de las piezas antes de su utilización y después de la misma, con un riguroso proceso de limpieza para eliminar toda la materia orgánica que se haya podido generar en su uso. Los trabajos llevados a cabo en la experimentación han sido los que se han considerado que pudieron haber realizado los homínidos de la ESA, es decir: procesamiento cárnico (corte y descarnado), también sobre hueso (como consecuencia del trabajo sobre la carne) y trabajo sobre madera (raspado y corte) [ANEXO 1].

3.- RESULTADOS

La distribución de las huellas en materias primas volcánicas como el basalto, es diferente a la que se puede observar en el filo de una herramienta en sílex, donde las huellas se distribuyen de forma más amplia y uniforme a lo largo del filo (CLEMENTE y GIBAJA, 2009; LEMORINI *et al.*, 2014). En el basalto, las huellas aparecen de forma aleatoria en la pieza, cuya topografía contiene cristales que a veces también pueden estar rayados por el uso, pero que no siempre son determinables. Hay que considerar también, que las huellas en materias primas distintas al sílex, como el basalto, el cuarzo o la cuarcita tardan más en desarrollarse (CLEMENTE y GIBAJA, 2009).

Las huellas comúnmente descritas por los traceólogos y las que vamos a seguir son: los desconchados y redondeamientos o embotamiento del filo (bajos aumentos); y los pulidos y estrías (altos aumentos) (SEMENOV, 1964; KEELEY, 1980; MÁRQUEZ-MORA, 1998). Hemos constatado en la colección el grado de desarrollo de las huellas (leve o desarrollado); la textura del pulido (liso o rugoso); la topografía del pulido (plano o abombado); y las características de las estrías (su profundidad y forma).

3.1. Lupa binocular

Mediante la observación de los filos a la lupa, y el dibujo de los mismos, se ha observado como estos se han redondeado en varios casos, aunque siempre en mayor medida cuanto más dura fuera la materia (madera/hueso). Se embotan mucho más rápido los filos con ángulos altos ($<40^\circ$), que los filos de ángulos bajos, y éstos últimos han llegado a fracturarse si la materia trabajada es dura (Figuras 6 y 7).

Al realizar las actividades durante la experimentación, se apreciaba ya cómo saltaban pequeñas lascas, formando desconchados que se han podido apreciar bajo la lupa, pero que algunos incluso son visibles al ojo desnudo (Figuras 8 y 9). Aunque nos encontramos ante una colección experimental, y se ha registrado la formación de los desconchados, éstos pueden diferenciarse bien de los producidos por alteraciones postdeposicionales debido a su morfología y disposición.



Figura 4. Pieza experimental (PE). 11-Raspar acacia seca (*Acacia tortilis*) Cara dorsal.

Figure 4. EF (Experimental flake). 11- Dry acacia scraping (*Acacia tortilis*) Dorsal surface.

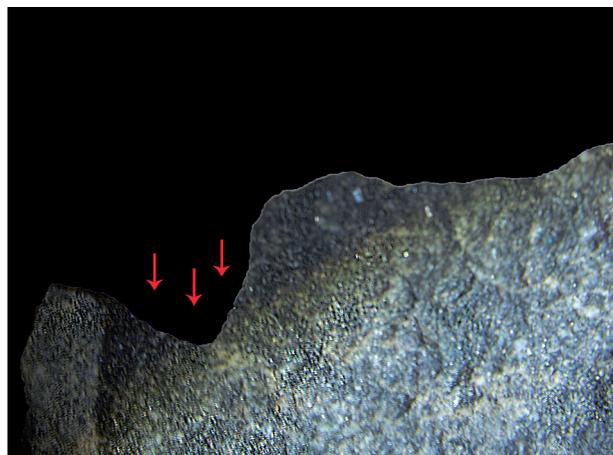


Figura 5. PE. 11-Raspar acacia seca (*Acacia tortilis*). Detalle rotura filo 75x. Cara dorsal.

Figure 5. EF 11- Dry acacia scraping (*Acacia tortilis*). Detail edge fracture 75x. Dorsal Surface.



Figura 6. PE. 1-Raspar encina seca (*Quercus ilex*). Cara ventral.

Figure 6. EF. 1- Dry ilex scraping (*Quercus ilex*). Ventral Surface.

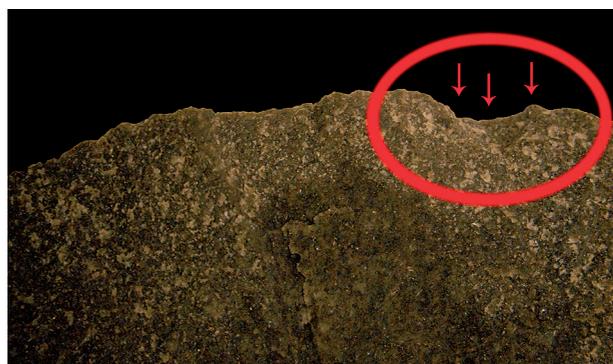


Figura 7. PE. 1-Raspar encina seca (*Quercus ilex*). Detalle desconchado 75x. Cara dorsal.

Figure 7. EF 1-Dry ilex scraping (*Quercus ilex*). Detail micro-flake fractures 75x. Dorsal Surface.

3.2. Microscopio metalográfico

Con los altos aumentos, las huellas que se registran son los pulidos y las estrías. No todas las piezas de la colección experimental han desarrollado pulidos, y solo en 12 casos, estos son lo suficientemente claros como para considerarlos como tales. Aunque sí que es verdad que con la observación a la lupa se pueden ver cómo los filos han sido usados, esto no quiere decir que todos desarrollen pulidos debido en gran parte, a la materia trabajada y al tiempo de trabajo.

En cuanto a la dirección de los pulidos, solo en 7 casos tienen una dirección determinante de la acción llevada a cabo (en este caso cortar, raspar o descarnar). La materia utilizada siempre es la más difícil de determinar en los análisis funcionales y sobre todo en materias primas como el basalto. Proporcionalmente, la materia que más huellas ha dejado es el trabajo sobre madera seca (considerado como un material duro), mientras que la carne (materia blanda) deja menos huellas, y tarda mucho más en desarrollarse. Al ser la colección experimental reducida en número, no se han podido sacar conclusiones claras que pongan en relación un determinado tipo de pulido con la materia trabajada en esta muestra. Aunque se han hecho algunas colecciones experimentales en basalto (RICHARDS, 1988), es preferible sacar unas conclusiones a partir de la propia colección ya que en basalto siempre es más complicado discernir la materia trabajada, pero no imposible (RODRÍGUEZ, 2009).



Figura 8 (A). PE.3- Raspar acacia seca (*Robinia pseudoacacia*).
Figure 8 (A). EF.3- Dry acacia scraping (*Robinia pseudoacacia*).

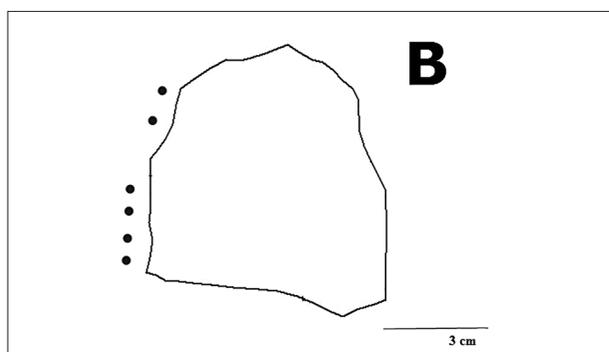


Figura 9 (B). PE.3- Dibujo filo con zona activa marcada.
Figure 9 (B). EF.3- Edge drawing with active Surface marked.



Figura 10 (C). PE.3- Pulido desarrollado, rugoso y abombado (200X).
Figure 10 (C). EF.3- Developed, rough and domed polished (200X).



Figura 11 (D). PE.3- Detalle pulido Figura 10 (200X).
Figure 11 (D). EF.3- Use-wear polished Figure 10 (200X).



Figura 12 (A). PE.11- Raspar acacia seca (*Acacia tortilis*).
Figure 12 (A). EF.11- Dry scraping acacia (*Acacia tortilis*).

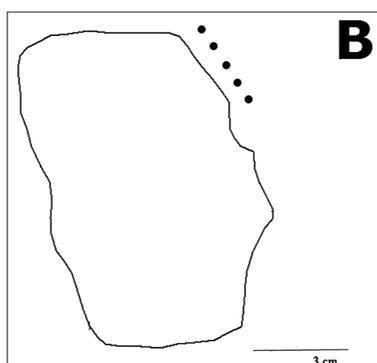


Figura 13 (B). PE.11- Dibujo filo con zona activa marcada.
Figure 13 (B). EF.11- Edge drawing with active Surface marked.



Figura 14 (C). PE.14- Pulido poco desarrollado, liso y plano (200X).
Figure 14 (C). EF.14- Not well developed, smooth and flat polished (200X).

Con respecto a la estrías, solo en 4 casos se han registrado claros ejemplos de las mismas, no siendo muy profundas. Las estrías, según algunos autores, se aprecian mejor con el microscopio electrónico de barrido, al tener aumentos mucho mayores (BOREL *et al.* 2014).

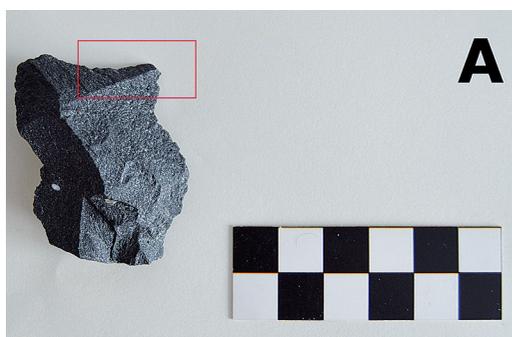


Figura 15 (A). PE. 14- Cortar carne (*Bos taurus*).
Figure 15 (A). EF.14-Cutting meat (*Bos Taurus*).

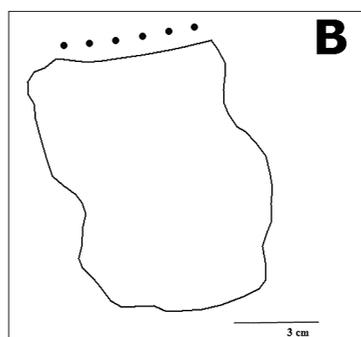


Figura 16 (B). PE.14- Dibujo filo con zona activa marcada.
Figure 16 (B). EF.14. Edge drawing with active surface marked.

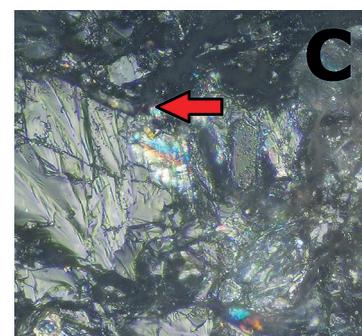


Figura 17 (C). PE.14- Estría perpendicular al filo, profunda (200X).
Figure 17 (C). EF.14- Perpendicular edge and deep scar (200X).

4.- DISCUSIÓN

El fin de la traceología no consiste en la mera descripción de las huellas, sino en desentrañar las formas de vida de los individuos. Para ello, no solo debemos recurrir a los estudios funcionales, sino que debemos apoyarnos en los estudios morfopotenciales, tafonómicos, de fitolitos, experimentales y etnográficos. Para el marco geográfico y cronológico que nos atañe, la Garganta de Olduvai durante la ESA, contamos con recientes y abundantes estudios en los que apoyarnos.

Durante los años 80, P. Jones realizó experimentos de carnicería en la zona de Olduvai con resultados positivos, quedando demostrado que, tanto las pequeñas lascas sin retocar, como las grandes herramientas bifaciales eran eficientes para las labores de carnicería. Concluía su estudio abogando por que se realizaran estudios funcionales en las piezas de estos yacimientos (JONES, 1980). Estudios recientes nos muestran como, en el yacimiento de BK tenemos una acumulación faunística en la que los homínidos tuvieron mucho que ver (DOMÍNGUEZ-RODRIGO *et al.*, 2009), en relación con una industria lítica producida mediante talla bipolar para la consecución de filos cortantes, que nos estaría hablando de la posibilidad de encontrar huellas de uso relacionadas con actividades de carnicería en los mismos, los cuales están frescos y no muestran signos de abrasión o de alteraciones postdeposicionales (DÍEZ-MARTÍN *et al.*, 2009).

Por su parte, en el yacimiento de SHK, aunque contamos con una gran acumulación de industria lítica, la mayor parte de la cual está conservada en buenas condiciones con filos frescos sin alterar (DÍEZ-MARTÍN *et al.*, 2014), no toda ella parece estar en relación con la acumulación ósea (DOMÍNGUEZ-RODRIGO *et al.*, 2014) lo que nos estaría hablando de que estas herramientas tuvieron otro uso que desconocemos y que su estudio funcional nos puede ayudar a revelar. Se ha sugerido que estas piezas estuvieran en relación con la fabricación de algún tipo de útil de madera (BUNN y GURTOV, 2014), aunque a falta de confirmación funcional de los útiles, se pone en relación con el descubrimiento de fitolitos de madera en herramientas bifaciales de la ESA, aunque esta vez, procedentes de los yacimientos del grupo Peninj, en lago Natrón Tanzania), al norte de Olduvai (DOMÍNGUEZ-RODRIGO *et al.* 2001).

Vemos por tanto que ya tenemos datos que nos avalan un prometedor futuro estudio funcional de estas colecciones líticas, que, aun siendo tan antiguas, son susceptibles de mostrarnos para qué fueron usadas por los primeros homínidos.

5.- CONCLUSIONES

Al término de esta tesis de fin de máster, podemos determinar que:

- Ha habido una escasa atención de los estudios de huellas de uso en materiales de la ESA africana que se necesita cubrir.
- Los escasos estudios que se han hecho sobre estos materiales arcaicos, han dado en general, resultados positivos, sobre todo los de los últimos años.

- Tras la realización de la colección experimental, hemos constatado, por un lado, la efectividad de los filos en este tipo de basalto; y en segundo lugar, cómo es posible ver las huellas en basalto experimental africano.
- Podremos ver huellas en los materiales arqueológicos de la ESA africana siempre que cumplan las condiciones de conservación y almacenamiento propicias para su estudio.
- No podemos determinar a ciencia cierta si las huellas de uso estarán presentes en los materiales arqueológicos de los yacimientos de la Garganta de Olduvai, ya que aún no han sido estudiados funcionalmente, pero, a la luz de otros análisis sobre estos yacimientos, las perspectivas de encontrar huellas son alentadoras.

6.- AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a mi director, Fernando Díez Martín toda su ayuda y consejos. A Unai Perales, por su tiempo y paciencia, sin la cual no habría podido sumergirme en el mundo de la Traceología. Asimismo, a Belén Márquez por su indispensable ayuda bibliográfica y sus sabios consejos, y a Felipe Cuartero por facilitarme la mayor parte de los materiales de la colección experimental.

6.- BIBLIOGRAFÍA

ASRYAN, L., OLLÉ, A. y MOLONEY, N.

- 2014 Reality and confusion in the recognition of post-depositional alterations and use-wear: an experimental approach on basalt tools. *Journal of lithic studies*, 1 (1): 1-23.

ANDERSON, P.

- 1980 A testimony of prehistoric tasks: diagnostic residues on stone tool working edges. *World Archaeology*, 12 (2): 181-194.

ANDERSON-GERFAUD, P.

- 1981 *Contribution méthodologique à l'analyse des micro-traces d'utilisation sur les outils préhistoriques*. Thèses de 3ème cycle. Université de Bordeaux I.

BEYIN, A.

- 2010 Use-wear analysis of obsidian artifacts from Later Stone Age Shell midden site on the Red Sea Coast of Eritrea, with experimental results. *Journal of Archaeological Science*, 37: 1543-1556.

BEYRIES, S.

- 1990 Problems of interpreting the functional results for ancient periods. En: *The interpretive possibilities of microwear studies. Proceedings of the International Conference on Lithic Use-Wear analysis*, (15th-17th February) 1989 in Uppsala, Sweden. B.GRÅSLUND H. KNUSSON y J. TAFFINDER (Eds.): 71-76.

BEYRIES, S. y ROCHE, H.

- 1982 Technologie et traces d'utilisation: application à des industries acheuléens (Carrières Thomas I et III près. Casablanca, Maroc). *Studia Prehistorica Belgica*, 2: 266-275.

BIENENFEL, P.

- 1990 A use-wear analysis for microliths from the Late Stone Age site of Toromoja I. *Cahiers du Quaternaire*, 17: *Le silex de sa genèse à l'outil*. Actes du V^e Colloque international sur le Silex, 1990: 621-628.

BOREL, A., OLLÉ, A., VERGÈS, J.M. y SALA, R.

- 2014 Scanning Electron and Optical Light Microscopy: two complementary approaches for the understanding and interpretation of use-wear and residues on stone tools. *Journal of Archaeological Science*, 48: 46-59.

BUNN, H.T. y GURTOV, A.N.

- 2014 Prey mortality profiles indicate that Early Pleistocene Homo at Olduvai was an ambush predator. *Quaternary International*, 322-323: 44-53.

CLEMENTE, I. y GIBAJA, J.F.

- 2009 Formation of use-wear traces in non flint rocks: the case of quartzite and rhyolite. Differences and similarities. En: *Non Flint Raw Material Use in Prehistory. Old prejudices and new directions. UISPP- Proceedings of the World Congress (Lisbon, 4-9 September, 2006)*, vol. 11. BAR International Series Vol. 1939. F.STERNKE, L. EIGELAND y L.J.COSTA (Eds.): 93-98. Archaeopress, Oxford.

DÍEZ-MARTÍN, F. y ERIN, M.I.

- 2012 The Early Acheulean in Africa. En: *Stone Tools and Fossil Bones. Debates in the Archaeology of Human Origins*. M. DOMÍNGUEZ-RODRIGO, (Ed.): 310-358. Cambridge University Press. Cambridge.

DÍEZ-MARTÍN, F., SÁNCHEZ, P., DOMÍNGUEZ-RODRÍGO, M., MABULLA, A. y BARBA, R.

- 2009 Were Olduvai Hominins making butchering tools or battering tools? Analysis of a recently excavated lithic assemblage from BK (Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). *Journal of Anthropological Archaeology*, 28: 274-289.

DÍEZ-MARTÍN, F., SÁNCHEZ-YUSTOS, P., URIBELARREA, D., DOMÍNGUEZ-RODRÍGO, M., FRAILE-MÁRQUEZ, C., OBREGÓN, R.A., DÍAZ MUÑOZ, I., MABULLA, A., BAQUEDANO, E., PÉREZ-GONZÁLEZ, A. y BUNN, H.T.

- 2014 New archaeological and geological research at SHK main site (Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). *Quaternary International* 322-323: 107-128.

DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., DÍEZ-MARTÍN, F., YRAVEDRA, J., BARBA, R., MABULLA, A., BAQUEDANO, E., URIBELARREA, D., SÁNCHEZ, P. y EREN, M.I.

- 2014 Study of the SHK Main Site faunal assemblage, Olduvai Gorge, Tanzania: Implications for Bed II taphonomy, paleoecology, and hominin utilization of megafauna. *Quaternary International*, 322-323: 153-166.

DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., MABULLA, A., BUNN, H.T., BARBA, R., DÍEZ-MARTÍN, F., EGELAND, C.P., ESPÍLEZ, E., EGELAND, A., YRAVEDRA, J. y SÁNCHEZ, P.

- 2009 Unravelling hominin behaviour at another anthropogenic site from Olduvai Gorge (Tanzania): new archaeological and taphonomic research at BK, Upper Bed II. *Journal of Human Evolution*, 57: 260-283.

DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., SERALLOGA, J., JUAN-TRESERRAS, L., ALCALÁ, L. y LUQUE, L.

- 2001 Woodworking activities by early humans: a plant residue analysis on Acheulian stone tools from Peninj, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 39: 421-436.

EVANS, A. A. y DONAHUE, R.E.

- 2008 Laser scanning confocal microscopy: a potential technique for the study of lithic microwear. *Journal of Archaeological Science*, 35 (8): 2223-2230.

GIBAJA, J.

- 2007 Estudios de Traceología y Funcionalidad. *Praxis archaeologica*, 2: 49-74.

GOODWIN, A.J. y VAN RIET LOWE, C.

- 1929 The Stone Age cultures of South Africa. *Annals of the South African Museum*, 27. Neill and Co., Edinburgh.

GUTIÉRREZ-SÁEZ, C.

- 1996 *Traceología. Pautas de análisis experimental*. Ed. Foro. Madrid.

HURCOMBE, L.M.

- 1992 *Use wear analysis and obsidian: Theory, experiments and result* Sheffield Archaeological Monographs 4. Academic Press. Sheffield.

IGREJA, M. y PORRAZ, G.

- 2013 Functional insights into the innovative Early Poorr technology at Diepkloof Rock Shelter (Western Cape, South Africa). *Journal of Archaeological Science*, 40: 3475-3491.

JONES, P.R

- 1980 Experimental butchery with modern stone tools and its relevance for Paleolithic Archaeology. *World Archaeology*, 12 (2): 153-165.

KEELEY, L.H.

- 1974 Technique and methodology in microwear studies: A critical review. *World Archaeology*, 5 (3): 323-336.

KEELEY, L.H.

1980 *Experimental determination of stone tool uses. A micro-wear analysis*. Prehistory, archaeology and ecology series. The University of Chicago Press, Chicago.

KEELEY, L.H. y NEWCOMER, M.H.

1977 Microwear analysis of experimental flint tools: A test case. *Journal of Archaeological Science*, 4: 29-62

KEELEY, L.H. y TOTH, N.

1981 Microwear polishes on early stone tools from Koobi Fora, Kenya. *Nature*, 293: 464-465.

KNUTSSON, K.

1988 *Patterns of stone tool use. Scanning electron microscopy of experimental quartz tools*. Societas Archaeologica Upsaliensis. Uppsala.

LEAKEY, L.

1950 Stone implements: how they were made and used. *South African Archaeological Bulletin*, 5 (18): 71-74.

LEAKEY, M.D.

1971 *Olduvai Gorge. Volumen 3. Excavations in Beds I and II. 1960-1963*. Cambridge University Press, Cambridge.

LEMORINI, C., PLUMMER, T.W., BRAUN, D.R., CRITTENDEN, A.N., DITCHFIELD, P.W., BISHOP, L.C., HERTEL, F., OLIVER, J.S., MARLOWE, F.W., SCHOENINGER, M.J. y POTTS, R.

2014 Old stones'song: use-wear experiments and analysis of the oldowan quartz and quartzite assemblage from Kanjera South (Kenya). *Journal of Human Evolution*, 72: 1-16.

LÉVI-SALA, I.

1986 Use-wear and post-depositional surface modification: a word of caution. *Journal of Archaeological Science*, 13 (3): 229-244.

LOMBARD, M.

2011 Quartz-tipped arrows older than 60 ka: Further use-trace evidence from Sibudu, KwaZulu-Natal, South Africa. *Journal of Archaeological Science*, 38 (8): 1918-1930.

LOMBARD, M. y PARSONS, I.

2008 Blade and bladelet functional and variability in Risk management during the last 2000 years in the Northern Cape. *South African Bulletin*, 63 (187): 18-27.

MACDONALD, D.

2014 The application of focus variation microscopy for lithic use-wear quantification. *Journal of Archaeological Science*, 48: 26-33.

MÁRQUEZ-MORA, B.

1998 Galería (Atapuerca, Burgos), nivel TG10. Aplicación de un programa experimental para el estudio traceológico de conjuntos líticos del Pleistoceno medio. Tesis de Licenciatura. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

MÁRQUEZ, B., OLLÉ, A., SALA, R. y VERGÈS, J.M.

2001 Perspectives methodologiques de l'analyse fonctionnelle des ensembles lithiques du pléistocène inférieur et moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne). *L'Anthropologie*, 105: 281-299.

ODELL, G.H.

1977 *The application of microwear analysis to the lithic component of an entire prehistoric settlement methods, problems and functional reconstructions*. Tesis Doctoral, University of Harvard. Harvard.

OLLÉ, A.

2003 Variabilitat i patrons funcionals en els sistemes tècnics de Mode 2. Anàlisi de les deformacions d'us en els conjunts lítics del Riparo Esterno de Grotta Paglicci (Rignano Garganico, Foggia), Áridos (Arganda, Madrid) i Galería-TN (Sierra de Atapuerca, Burgos) Tesis Doctoral. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.

OLLÉ, A. y VERGÈS, J.M.

2014 The use of sequential experiments and SEM in documenting stone tool microwear. *Journal of Archaeological Science*, 48: 60-72

PANT, R.K.

1989 Étude microscopique des traces d'utilisation sur les outils de quartz de la grotte de L'Arago, Tautavel, France. *L'Anthropologie*, 93: 689-704.

PLISSON, H.

1985 *Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures: recherche méthodologique et archéologique*. Thèse de 3eme Cycle, Université de Paris I, Pantheon-Sorbone. Paris.

PLISSON, H. y LOMPRES, A.

2008 Technician or researcher? A visual answer. En: *Prehistoric Technology. 40 years later: Functional Studies and the Russian Legacy. Proceedings of the International Congress Verona, Italy (20-23 April 2005)*. BAR. International Series Vol.1783. Oxford. L. LONGO y N. SKAKUN (Eds.): 497-501.

RICHARDS, T.H.

1988 *Microwear patterns on experimental basalt tools*. Oxford, BAR International Series, 460. Oxford.

RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, A.C.

1993 Analyse fonctionnelle des outillages lithiques en basalte de l'île de La Palma (Iles Canaries). Premiers résultats. *Actes du Colloque Le Geste Retrouvé à Liege 1990*. ERAUL: 295-301.

1998 Primeras experiencias de análisis funcional en los instrumentos de basalto tallado de Canarias. El ejemplo del material prehistórico de la isla de La Palma. *Vegueta*, 3: 29,46

2009 Use-wear analysis on volcanic rocks: problems and perspectives. The example of the material from The Canary Islands. En: *Recent functional studies on non flint stone tools: methodological improvements and archaeological inferences*. M. ARAUJO (Ed.): 1-23. IGESPAR, I.P, Lisboa.

ROTS, V. y VAN PEER, P.

2006 Early evidence of complexity in lithic economy: core-axe production, hafting and use at Late Middle Pleistocene site 8-B-11, Sai Island (Sudan). *Journal of archaeological Science*, 33: 360-371.

ROTS, V., VAN PEER, P. y VERMEERSCH, P.M.

2011 Aspects of tool production, use and hafting in Palaeolithic assemblages from Northeast Africa. *Journal of Archaeological Science*, 60: 637-664.

SAHNOUNI, M y de HEINZELIN, J.

1998 The site of Ain Hanech revisited: new investigations at this Lower Pleistocene site in Northern Algeria. *Journal Archaeological Science*, 25: 1083-1101.

SAHNOUNI, M., ROSELL, J., VAN DER MADER, J., VERGÈS, J.M., OLLÉ, A., KANDI, N., HARICHANE, Z., DERRADJI, A. y MEDIG, M.

2013 The first evidence of cut marks and usewear traces from the Plio-Pleistocene locality of El-Kherba (Ain Hanech), Algeria: implications for early hominin subsistence activities circa 1,8 Ma. *Journal of Human Evolution*, 64 (2): 137-150.

SALA RAMOS, R.

1995 *Formes d'us i criteris d'efectivitat en conjunts de mode 1 i mode 2: Anàlisis de les deformacions per ús dels instruments lítics del Plistocè inferior (TD6) i mitjà (TG11) de la Sierra d'Atapuerca*. Tesis Doctoral, Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.

SEMENOV, S.

1964 *Prehistoric technology. An experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear*. Cory, Adams and Mackay Ltd., Londres. Traducción Española, 1981, Akal.

STEMP, W.J.

2014 A review of quantification of lithic use-wear using laser profilometry: a method base on metrology and fractal analysis. *Journal of Archaeological Science*, 48: 15-25

SUSSMAN, C.

1984 Preliminary results of microwear analysis on experimental quartz tools. *Lithic studies*, 1. Harvard.

SUSSMAN, C.

- 1986 *Functional Studies of Experimental Quartz Artefacts using Microscopic Analysis of Use-Wear and Polish Formation*. Ph. D. Dissertation, University of California. Berkeley.
- 1987 Resultats d'une étude de microtraces d'usure sur un échantillon d'artefacts d'Olduvai (Tanzanie). *L'Anthropologie*, 91: 375-380.
- 1988 Aspects of microwear as applied to quartz. *Industries lithiques. Tracéologie et technologie. Volume 2: aspects méthodologiques*: 3-27.

TRINGHAM, R., COOPER, G., ODELL, G., VOYTEK, B. y WITHMAN, A.

- 1974 Experimentation in the formation of edge damage: A new approach to lithic analysis. *Journal of Field Archaeology*, 1: 171-196.

VERGÉS, J.M.

- 2003 *Caracterizació dels model d'instrumental lític del mode 1 a partir de les dades de l'anàlisi funcional dels conjunts litotècnics d'Aïn Hanech i El-Kherba (Algèria), Monte Poggiolo i Isernia la Pineta (Itàlia)*. Tesis Doctoral, Universitat Roviri i Virgili. Tarragona.

VERGÈS, J.M., OLLÉ, A., LONGO, L. y PERETTO, C.

- 1999 Microwear analysis of the Lower Pleistocene lithic industry of Monte Poggiolo (Forlì, Italy). *Human Population Origins in the Circum Mediterranean Area: Adaptations of the Hunter-Garether Groups to Environmental Modifications*. *ARKEOS*, 5: 243-253.

El fin del estilo paleolítico a través del arte mueble de la Península Ibérica

The end of the paleolithic style across the furniture art of the Iberian Peninsula

PALABRAS CLAVES: Comportamiento gráfico; Magdaleniense superior-final; España; Portugal; Epipaleolítico.
KEY WORDS: Graphic behavior, upper-end Magdalenian, Spain, Portugal, Epipaleolithic.

Gaizka ESPERESATE MAGDALENO⁽¹⁾

RESUMEN

En este trabajo, se pretende revisar aquellos materiales con expresiones gráficas contextualizados entre el 13.000 BP y el 9.000 BP (~14.500-9.500 cal BP) con la finalidad de establecer un esquema estilístico que permita caracterizar el ciclo gráfico de los últimos cazadores-recolectores en el ámbito peninsular. Se analizan casi tres centenares de piezas de 17 yacimientos encuadrados en el denominado estilo IV final y V, valorando para cada uno de ellos la calidad estratigráfica, cronológica y de contexto cultural.

ABSTRACT

In this work in this paper is to review those materials with graphic expressions contextualized between 13.000 BP and 9.000 BP (~ 14.500-9.500 cal BP) in order to establish a stylistic scheme that allows to characterize the cycle graph of the last hunter-gatherers in the peninsular area. Nearly three hundred pieces of 17 sites framed in the final IV and V called style, assessing for each stratigraphic, chronological and cultural context quality are analyzed.

1.- INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente los esquemas de desarrollo estilístico (Breuil, 1952; Leroi-Gourhan, 1965) han considerado que el arte de estilo paleolítico desaparecía abruptamente con el final del Magdaleniense. Pero a finales de los años 80 del siglo pasado Lorblanchet y Welte (1990), Rousot (1990) y d'Errico (1994) plantearon la existencia del llamado estilo V o arte figurativo aziliense, asociado a un conjunto de placas decoradas en yacimientos franceses y otros europeos. Esto implicó la reconsideración del fin del ciclo gráfico de estilo paleolítico en territorio francés por otros autores, como Guy (1993, 1997).

A pesar de ello, los trabajos no tuvieron incidencia en el área de la Península Ibérica hasta fechas más recientes. Pero la aplicación del AMS al arte rupestre en conjuntos peninsulares puso de manifiesto la existencia de fechas asociadas al lapso finipaleolítico (Corchón *et al.*, 1996, Fortea, 1973), gran parte de ellas consideradas resultados anómalos. Además, en los últimos años el descubrimiento de nuevos conjuntos muebles (García Díez y Aubry, 2002; García Díez y Vaquero, 2006; Baptista, 2009) ha servido para revitalizar la discusión sobre la perduración del estilo paleolítico y su representación en conjuntos rupestres (Bueno, *et al.*, 2007).

De este modo, la caracterización del grafismo en momentos cronológicos correspondientes al final del Magdaleniense y Epipaleolítico (entendido en un sentido amplio) es un tema de actualidad científica. Su discusión debe partir del establecimiento de bases cronológicas (numéricas y culturales) sólidas.

2.- OBJETIVO

El objetivo del trabajo es analizar la información disponible sobre los conjuntos gráficos muebles figurativos y no figurativos de la Península Ibérica adscritos al lapso cronológico ~13.000-8.500 BP (~14.500-9.500 cal BP), es decir, de los últimos grupos cazadores-recolectores.

⁽¹⁾ (Dpto. de Geografía, Prehistoria y Arqueología, EHU/UPV). gaizka.esperesate@gmail.com • directores: Marcos García Díez, Alfonso Alday Ruiz (Dpto. de Geografía, Prehistoria y Arqueología, EHU/UPV)

Se realiza una revisión de los soportes existentes valorando la calidad (con especial incidencia de limitaciones) estratigráfica (climática y numérica) y cultural (materiales asociados), a fin de caracterizar el ciclo a partir de evidencias cronológicas sólidas considerando la temática de las representaciones y su tratamiento morfo-estilístico, así como el tipo de soporte sobre el que se trazaron.

3.- MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio analizada es la Península Ibérica, un enclave fundamental para comprender la evolución del proceso gráfico del *Homo sapiens*. Los conjuntos considerados son: en el área mediterránea los yacimientos de San Gregori de Falset, El Parpalló, Molí del Salt, Tossal de a Roca y Matutano; cantábrica Rascaño, Piélago, San Juan, Morín, Arenaza I, Lumentxa, Urratxa III y La Chora; atlántica Fariseu; e interior peninsular La Uña y Estebanvela.

Para una caracterización sobre bases argumentales sólidas, se ha procedido, en un análisis previo, a valorar la resolución cronológica de las piezas a partir del contexto estratigráfico bien definido, garantizando así la caracterización del ciclo. Del mismo modo se han eliminado aquellos soportes con surcos que se consideran no relacionados con acciones gráficas, sino con una naturaleza tafonómica o de procedado/uso de los soportes. Consecuencia de ello y debido a la ausencia y/o problemas del contexto estratigráfico, el análisis no considera un determinado número de piezas de los siguientes yacimientos: Matutano (97), Lumentxa (13), Arenaza I (3), Rascaño (5), La Chora (19), Piélago I (3) y II (9), Morín (9), Sant Gregori de Falset (5), Balmori (1) y Urratxa III (1).

El análisis se ha realizado a partir de la información bibliográfica disponible, así como en base a la revisión directa de los soportes de los conjuntos del sector vizcaíno (Arenaza I, Lumentxa y Urratxa III) disponibles en el Arkeologi Museoa/Museo Arqueológico de Bilbao.

Las pautas metodológicas han sido:

- Revisión bibliográfica de la información disponible de cada pieza y de los niveles arqueológicos (y materiales) asociados, así como del contexto paleo-ambiental. Se ha realizado una valoración crítica de la información contrastando y analizando el contexto estratigráfico de cada una de las piezas.
- Se han considerado los análisis de los 381 soportes gráficos del nivel Magdaleniense superior de Parpalló (Villaverde, 1994) para su contraste con lo observado en el resto de yacimientos examinados.
- Creación de una base de datos utilizando el programa Acces de Microsoft Office, a fin de almacenar la información del análisis.
- Análisis global de los conjuntos y comparación entre conjuntos en una escala diacrónica a fin de caracterizar el ciclo gráfico del periodo considerado.
- Proyección de la síntesis gráfica a las piezas con contextos estratigráficos y culturales limitados/problemáticos, a fin de poder dotarlas de una cronología a partir del componente temático, formal y/o estilístico. El cual nos ha permitido introducir en el análisis gráfico soportes encuadrados en contextos estratigráficos problemáticos.
- Valoración del ciclo gráfico fini-paleolítico en su contexto socio-cultural.

4.- CONTEXTO ARQUEOLÓGICO DE LOS MATERIALES ANALIZADOS

Ante la imposibilidad de relacionar ciertos soportes gráficos con una datación cronológica numérica, ya que algunos de los yacimientos analizados carecen de ellas, como aproximación a la dinámica cultural del momento, los valores radiométricos deben complementarse con criterios contextuales (sean sedimento-estratigráficos, de cultura material, paleoambientales o de otra índole) de cada yacimiento y de su conjunto, ensayando la reconstrucción de los caracteres socio-culturales que explican las manifestaciones gráficas estudiadas. Hay que advertir que en un periodo de transición, como es el paso entre el Pleistoceno y el Holoceno, no resulta fácil describir las evoluciones culturales: de hecho la historiografía, en parte debido a la excesiva regionalización de los estudios, ofrece versiones muy diferentes.

Para ello, a modo de introducción, desarrollaremos el contexto cronológico y arqueológico abarcado en el análisis, en base a periodos culturales y cronológicos; pudiendo así contextualizar los soportes que

contengan representaciones gráficas. Nos situamos entre los periodos Magdaleniense superior-final y Aziliense, en el caso de tomar como referencia los niveles culturales hallados en la cornisa cantábrica; Magdaleniense, Epimagdaleniense y en el Postmagdaleniense para el resto de la Península Ibérica. Se atiende también a las últimas tendencias que, en el Valle del Ebro, señalan un mesolítico microlaminar *sensu lato* así como, para algunos contextos, matices sauveterrienses (Soto *et al.*, 2014).

En el área cantábrica -pirenaica y extensión aquitana, tras el Magdaleniense superior-final (13.000-11.500 BP), el periodo cultural definido es el Aziliense, que se sucede del 11.500 al 9.000 BP (González Sainz, 1994). A pesar de la coincidencia entre un menor rigor climático y las nuevas coordenadas culturales, no es fácil desentrañar la relación entre ambos fenómenos (Álvarez, 2008). Dentro de este marco cultural se pueden diferenciar dos etapas (Fernández-Tresguerres, 1994).

En la primera, Aziliense antiguo, los arpones aún presentan rasgos característicos de los del Magdaleniense superior-final, como las perforaciones circulares o la presencia en la base de una pequeña protuberancia convexa. El Aziliense clásico o reciente, en cambio, viene caracterizándose por la presencia de microlitos (puntas de dorso e incluso geométricos) en la mayoría de yacimientos: en este conjunto destacan como útiles definitorios las puntas azilienses, así como, en industria ósea, los arpones de sección plano-convexa y perforación en ojal (Fernández-Tresguerres, 2006).

No fue fácil definir las direcciones y el sentido de estos cambios. Las dificultades en la adscripción de los niveles a contextos culturales es debido a problemas de diversa índole: sedimentarios en unos episodios de cambios climáticos –que incluyen fases de deterioro de cornisas y techumbres–, de evoluciones materiales progresivas –de paulatina disolución de las formas magdalenienses–; de renovaciones de fauna y flora; de acomodación de los grupos humanos a las nuevas situaciones y posibilidades territoriales –con expansión desde las áreas litorales a las interiores– y; con, al parecer, reducción de los espacios culturales. Obviamente estas dificultades en la definición de los episodios afecta tanto a la cultura material propiamente dicha como al más complejo universo simbólico (Fernández-Tresguerres, 2006).

Precisamente el mencionado proceso de regionalización cultural, que viene definiéndose en el contexto europeo, a partir del Würm-IV es razón por la que en otras áreas peninsulares se proponen nuevas dinámicas culturales que afectan tanto a la concepción de la misma como, en un sentido práctico, a la terminología. Así para el área mediterránea están los trabajos de Fortea (1973), Villaverde (1981, 1995), Aura (1992 y 1995) y Román (2012). Autores que con mayor ahínco han ensayado el encuadre cronológico y cultural de estos momentos. Las dificultades de estructuración del periodo es causa del uso de una terminología algo ambivalente (epimagdaleniense, epipaleolítico microlaminar...).

El Magdaleniense superior o reciente se desarrollaría a partir del 14.000 y hasta el 10.500 BP. Se caracteriza por la generalización de la talla laminar y por la elaboración mayoritaria de un utillaje microlaminar. Ambos rasgos, junto al índice de raspadores frente a buriles y la presencia de algunos morfotipos óseos, han servido en gran medida para elaborar su perfil tipológico (Aura, 1992, 1995; Fortea, 1973; Villaverde, 1985). La uniformidad de las industrias líticas, al menos en cuanto a sus tipos básicos, impide en ocasiones discernir ante qué desarrollo del complejo Magdaleniense superior se está, e incluso a menudo es complicado separar algunas series del Magdaleniense superior-final de las del Epipaleolítico inicial. Esta situación se manifiesta cuando no existen elementos con un valor secuencial reconocido, condición que se atribuye a determinados morfotipos óseos, en realidad en proceso de disolución (Aura *et al.*, 1995; Villaverde, 1985).

Dentro del Magdaleniense superior, Aura y Villaverde diferencian tres secuencias culturales: el Magdaleniense superior “a”, caracterizado por la presencia de azagayas de doble bisel de sección cuadrangular, de varillas y de un utillaje lítico microlaminar bien diversificado. En el Magdaleniense superior “b” la incorporación de los arpones a la industria ósea es el atributo empleado para diferenciar este periodo cultural; y por último, el Magdaleniense superior “c” viene definido por un claro descenso de la industria ósea a favor del aumento de los microlitos. (Aura *et al.*, 1995).

Estas secuencias culturales deben ser mejor definidas aún, ya que no están adscritas a secuencias cronológicas concretas bien delimitadas. Por lo que al igual que los estudios realizados por González Sainz y Fernández-Tresguerres para la cornisa cantábrica, sobre la secuencia crono-cultural desarrollada durante el Magdaleniense y el Aziliense, sería necesario la realización de un estudio de las mismas características para el resto de la Península Ibérica. Con la finalidad de establecer una secuencia crono-cultural bien definida que permita un mejor estudio de los yacimientos arqueológicos.

Entre las dos regiones peninsulares más clásicas, la cantábrica y la mediterránea, está emergiendo en fechas recientes, la cuenca del Ebro como unidad de análisis en esos mismos tiempos prehistóricos. Por su situación geográfica intermedia sirve de nexo entre ambas regiones, participando, de hecho, en las mismas dinámicas. Con independencia de los apelativos que se usen (por ejemplo aziliense en Chaves, Mesolítico laminar en Forcas, y sauveterriense en Atxoste o Filador) hay interesantes puntos de convergencia entre las regiones. Se destacan: la tendencia a acelerar los procesos microlíticos de la industria lítica cuya estructura gravita en torno a los proyectiles –diversas variantes de dorsos- y raspadores; aumento, según casos, del componente geométrico (triángulos y segmentos, evolucionando con el tiempo); pérdida de la industria ósea; y marginalidad de las manifestaciones simbólicas. Es, en suma, un proceso de lenta transformación, de disolución paulatina de las formas magdalenenses en unos momentos de reordenación geográfica que, bruscamente, se verá interrumpida por la conformación de la unidad mesolítica de muescas y denticulados.

5.- RESULTADOS

Se reconocen las limitaciones de los análisis realizados, ya que algunas representaciones gráficas, sin aparente ordenación lineal o geométrica, no han podido ser encuadradas en los distintos morfotipos gráficos.

Por otro lado, aquellos soportes gráficos hallados fuera de contexto estratigráfico que no han podido ser vinculados utilizando como nexo de unión la comparación estilística y la similitud en la realización de la representación, son descartados del análisis.

De los 281 soportes analizados; 109 (38,79%) son pétreos: 10 soportes de caliza (algunos empleados como retocador o compresor), 43 de esquito, 4 de arenisca, 5 de pizarra, 2 de ocre, 1 de cinabrio, 1 de cuarcita, 1 de cuarzo y 1 de sepiolita. En algunos casos no se ha podido concretar la materia prima empleada, ya que no se indica en las publicaciones. El resto de soportes, un total de 164 (58,36%), lo componen útiles realizados sobre hueso o asta (arpones, azagayas, punzones, espátulas, varillas, etc.), fragmentos óseos o de asta que han sido empleados como soportes gráficos y/o colgantes sin poder concretar con seguridad el número exacto de cada uno debido a la problemática expuesta anteriormente, y 8 (2,84%) piezas dentarias. Estos datos indican que no hay una preferencia muy concreta en la elección de la materia prima que se emplea como soporte gráfico.

La tendencia en la ejecución de las representaciones es el grabado, ya que sólo 9 soportes poseen representaciones gráficas realizadas con pintura, todas ellas no figurativas, en este caso empleando como materia prima ocre. Por un lado, el canto Aziliense de arenisca de Urratxa III procedente del nivel 2 (Muñoz y Berganza, 1997), en el que aparecen representados motivos lineales (banda de líneas paralelas). Similar situación presenta un guijarro del que se desconoce su contexto estratigráfico hallado en l'Abric de Saint Gregori, el cual posee pintadas una serie de puntuaciones y un trazo rectilíneo; sus análogos se documentan en los Azules (Fernández-Tresguerres, 1994) o Mas d'Azil (Couraud, 1985). Similares puntuaciones en el yacimiento de Cova Parpalló, en dos plaquetas del nivel Magdalenense superior, en el cual además se han localizado otras cinco plaquetas cuyas representaciones gráficas, de nuevo, han sido realizadas en pintura, datado entre 13.891BP y 11.893 BP (Villaverde, 1994).

5.1. Representaciones figurativas

Entre los 281 soportes gráficos analizados se documentan un total de 80 representaciones figurativas. Seis (7,50%) son cápridos (Tabla I): 2 del nivel 4a y otros 2 del nivel 4 de Fariseu, 1 en un bastón perforado del Rascaño del Magdalenense superior-final/Aziliense y 1 fuera de contexto en Tossal de la Roca. Dieciséis (20%) cérvidos (Tabla II): 3 fuera de contexto en Tossal de la Roca (Fig. 21), 1 fuera de contexto (fig. 17) y otro en el nivel 2 de Saint Gregori (Fig. 18), 1 del nivel 4a y 4 del nivel 4 de Fariseu, 4 en el nivel A de Molí del Salt (Fig. 6), 1 en el nivel 3 de Matutano (Fig. 2), y 1 en el Magdalenense final del Rascaño. Treinta (37,50%) zoomorfos indeterminados (Tabla III): 7 en el nivel superficial, 3 en el nivel 1, 1 en el nivel 3, 2 en el nivel 4 y 1 en el nivel 6 de Matutano; 7 en el nivel 4a y 2 en el nivel 4 de Fariseu; 2 en el estrato D, probablemente Magdalenense V, de Lumentxa (Fig. 4); 4 en el nivel B y 1 en el nivel A de Molí del Salt (Fig.6A); y 1 en el estrato en que aparecen materiales del Aziliense con otros del Magdalenense final de Balmori. Seis (7,50%) bóvidos (Tabla IV): 1 fuera de contexto en Tossal de la Roca (Fig. 3); 1 en el nivel 1 y 1 en el nivel 3 de Cova Matutano; 1 en el nivel V de Arenaza; 1 fuera de contexto en l'Abric de Saint Gre-

gori; y 1 en el nivel B de Molí del Salt. Dieciocho (22,50%) équidos (Tabla V): 1 posible équido fuera de contexto en Tossal de la Roca (Fig. 21); 3 en el contacto de los niveles C y D de Lumentxa (Fig. 1 y 19); 2 en el nivel 4a y 1 en el nivel 4 de Fariseu; 2 en el nivel A de Molí del Salt (Fig. 6); 3 en el nivel 2 de la Peña de Estebanvela; 1 fuera de contexto en la cueva de la Chora; y 2 en el nivel 3 (Fig. 20), 2 en el nivel 4, 1 en el nivel 1 y 1 en el nivel 6 de Matutano. Además, 1 (1,25%) zorro o cánido (Tabla VIII) fuera de contexto en Tossal de la Roca (Fig. 21), 1 (1,25%) pez (Tabla XXI) en el nivel vinculado con Magdalenense Final del Rascaño y 2 (2,50%) antropomorfos (Tabla VII), 1 en el nivel 4a de Fariseu y 1 en el nivel B de Molí del Salt.

En Parpalló, entre las 381 placas analizadas por Villaverde (1994), se han localizado un total de 70 representaciones de zoomorfos en el Magdalenense superior: 2 en pintura intensa, 2 en pintura, 2 en tinta plana corriente, 1 en pintura y grabado y el resto grabados. En estos últimos los más numerosos son los realizados con un trazo simple, concretamente 56 (76%), y 10 mediante trazo múltiple (13,3%). La perspectiva dominante es la lateral, habiendo sido realizadas 40 (58,8%) en perfil absoluto, 22 (32,4%) en perspectiva biangular oblicua, 5 (7,3%) biangulares rectas, 1 (1,5%) normal y 2 indeterminadas. También fue hallada la representación de un antropomorfo de sexo indeterminado al que faltan brazos u otros detalles de la cabeza que no sea la figuración de la boca y cuya forma de la cabeza, esquematizada, recuerda los de Casares (Balbín y Alcolea, 1994).

Además se ha localizado una escultura en bulto de la cabeza de un cáprido realizada sobre un bastón perforado en el Rascaño. Aunque los niveles del yacimiento estaban bastante revueltos, se asocia a una industria del Magdalenense final (Obermaier, 1923).

Asimismo se han documentado en 2 soportes diferentes, 2 representaciones de animales muy esquematizadas (2,46%), convirtiéndose casi en abstracción absoluta, como es el cáprido localizado en un objeto realizado en cuerno, de sección lenticular o rómbica muy aplanada, al estilo de una posible espátula, del nivel 2 de cueva Morín (Barandiaran Maestu, 1973), y el cérvido del nivel 2, subnivel 2 de Rascaño en un arpón de sección circular y de una hilera de tres dientes (Corchón, 1986).

Otra de las características poco frecuentes en este ciclo gráfico es la representación de una actitud por parte de la figura (Fig.6). Entre las contadas excepciones se documenta en una plaqueta de esquisto del estrato A de Molí del Salt datado en 12.890-12.690 cal BP y 13.050-12.730 cal BP, que presenta la representación de un cérvido que parece estar realizando un pequeño salto (García Diez y Vaquero, 2006). Una de las características que se documenta en las representaciones que posee este soporte es la perspectiva realizada a partir de un punto de fuga; en este caso realizada mediante la esquematización y disminución del cuerpo de la segunda figura, es decir simplificándola, rebajándola de tamaño y dotándola únicamente de la línea del contorno del cuerpo, sin realizar ningún detalle anatómico.

Otro recurso poco habitual durante el ciclo gráfico mueble de los últimos cazadores-recolectores se documenta en la plaqueta de hematitas atribuida a los niveles C y D y vinculada al Magdalenense superior-final de Lumentxa (González Sainz, 1989). Es posible que el *homo sapiens* emplease la fractura de la plaqueta de ocre a modo de línea cérvico-dorsal, para a partir de ella realizar el resto de la figura (Fig. 19).

Un componente que se repite con cierta frecuencia es el relleno interior de las figuras mediante pequeñas incisiones lineales, por lo general dispuestas entre la línea del vientre y la línea cérvico-dorsal, destacando la corporeidad de la figura. Estos rasgos se documentan en el canto del nivel V de Arenaza I, fechado en 13.469 ± 207 cal BP. Esta misma característica se localiza en la placa de esquisto del nivel 2 de Saint Gregori, en la que aparece grabada una cierva: en esta placa de esquisto se distingue en su interior un gran número de trazos dispuestos en la misma dirección, que pueden ser interpretados como el pelaje del animal (García Diez *et al.* 2002-2003; García-Arguelles *et al.* 1992). También se documenta este componente estético en la representación de un équido localizado en un fragmento de esquisto procedente del nivel 1 de la Peña de Estebanvela.

Esta misma forma de realizar la figura se localiza en uno de los cantos rodados encontrados en Matutano (Fig.2), concretamente en el que posee la representación de un cérvido y que se encuentra perforado, el cual procede del sector 2, nivel 4, fechado 12.460±180 BP y 13.220±270 BP (Olària, 2008). Es un relleno interior de la figura animal realizado a base de pequeños trazos que por lo general se disponen en la misma dirección. También en el nivel A de Molí de Salt se documenta la misma forma de finalizar la figura en un zoomorfo indeterminado acéfalo de una plaqueta de esquisto (Fig.5).

Las características más destacadas de las representaciones figurativas, y que más se repiten en las representaciones, son las siguientes: en 75 de 80 figuras (93,75%) la anatomía ha sido realizada de manera

sumaria; en 62 de las 80 (77,50%) han sido acabadas en perspectiva lateral o perfil absoluto; la finalización de las patas se realiza de forma lineal en 28 de 53 (52,83%), en 7 de 53 (13,20%) triangular y en 18 de 53 (33,96%) triangular prolongada. Las figuras no siempre suelen ser proporcionadas, ya que 27 de 76 (35,52%) son desproporcionadas, siendo el total de las proporcionadas 49 de las 76 (64,47%) figuras analizadas.

5.2. Representaciones no figurativas

Entre las representaciones no figurativas el motivo más frecuente son las bandas de líneas paralelas (Tabla XI), que aparecen en 137 (52,69%) de los 260 soportes analizados con motivos no figurativos; es habitual documentarlas de manera aislada o incurvadas. Las más abundantes son las normales (rectilíneas) y dispuestas en serie, como las que posee un punzón corto realizado en esquirla de hueso casi plano procedente del área VIII b, nivel 3, Aziliense II, de El Piélago II (García Guinea, 1985). En Estebanvela se documentan 3 fuera de contexto, 3 en superficie, 7 en el nivel 1, 10 en el nivel 2 y 3 en el nivel 3. En Fariseu 2 en el nivel 4 y 1 en el nivel 4a. En el Rascaño 2 en la zona de revuelto, 4 en el nivel 2, subnivel 2; 4 en el nivel 2, subnivel 2b y 2 en el nivel 2 (horizontes 2.1 y 2.2). En la Chora se localizan en 21 soportes, todos fuera de contexto estratigráfico. En Lumentxa 4 en el nivel C, 5 en el nivel D, 1 entre el nivel C y el D, y 1 en la base del nivel B en contacto con el C. En Arenaza I 2 en el nivel V y 1 sin contexto estratigráfico. En Sant Gregori 2 en el nivel 1c, 1 en el nivel 1 y 1 fuera de contexto. En Tossal de la Roca 2 fuera de contexto. En Urratxa III 1 en el nivel 2. En Balmori 1 vinculada al Magdalenense final/Aziliense. En Morín 17 en el nivel 2 y 1 en el nivel 1. En Piélago I 2 en el nivel 1, 2 en el nivel 2a, 4 en el nivel 2b, 3 en el nivel 3 y 4 en el nivel 4. En Piélago II 10 en el nivel 2 (Fig. 7), 1 en el nivel 3b, 1 en el nivel 3, 2 en el nivel 4, 1 en el nivel 5, 1 en el nivel 5a y 10 en el nivel 6. Por último, en Matutano 5 en el nivel superficial, 6 en el nivel 1, 2 en el nivel 2, 9 en el nivel 3 y 3 en el nivel 4.

Las bandas de trazos cortos paralelos (Tabla IX), representadas en un total de 45 (17,30%) soportes, se aprecian, por ejemplo, sobre los caninos perforados de *Cervus elaphus* del nivel 2, subnivel 2, caracterizado como Magdalenense superior cantábrico, del Rascaño fechado en 14.463 ± 407 cal BP (González Echegaray y Barandiaran, 1981; Gonzalez Echegaray y Barandiaran, 1974) (Fig. 11). En Arenaza se han documentado 7 en el nivel V, 1 en el nivel IV y 2 sin contexto estratigráfico. Entre estas destacan las costillas del nivel V de Arenaza I (Fig. 8 y 13.1), fechado 13.469 ± 207 cal BP, y en un punzón cuyos dos fragmentos han sido hallados en distintos niveles; el fragmento menor procedente del nivel V y el mayor procedente del nivel IV, datado en 13.475 ± 134 cal BP, ambos Azilienses (Garate, 2012). En Estebanvela se localizan 2 en el nivel 1, 2 en el nivel 2, 1 en el nivel 3 y 1 en la zona de revuelto. En Matutano 3 en el nivel 3 y 1 en el nivel superficial. En Piélago I 1 en el nivel 1, 1 en el nivel 2a, 1 en el nivel 3 y 1 en el nivel 4. En Piélago II 3 en el nivel 6. En la Chora 3, pero los restos arqueológicos de este yacimiento no han sido siglados ni asignados estratigráficamente. En San Juan 1 en el nivel V. En el Rascaño 1 en el nivel 2, subnivel 2b; 1 en el nivel 2, subnivel 2 y 2 en el nivel 2, horizontes 2.1 y 2.2. En Morín 7 en el nivel 2. En Fariseu 1 en el nivel 4a. Y en Lumentxa 1 en el nivel C y 1 en el nivel D.

Idénticas representaciones se documentan en un fragmento de azagaya procedente del nivel V de San Juan (Fig. 12). Debido a las excavaciones furtivas, que han podido alterar los niveles en general, y por las características de los pocos materiales que se han podido hallar tras el paso de los excavadores furtivos, el yacimiento que hubo en esta cueva, con las reservas pertinentes, podría encuadrarse en el Aziliense (Moliner y Arozamena, 1984).

El número de soportes gráficos que poseen grabados haces de líneas formando bandas dispuestas en serie irregular (Tabla XXII) asciende a 4 (1,53%): 1 en el nivel 3 de Matutano, 1 en el nivel 3 de la Uña, 1 en el nivel 2 del Piélago II y 1 en el nivel 2 de la Peña de Estebanvela (Fig. 9). Escaso número en comparación con los hallados en el yacimiento de Cova Parpalló.

Se localiza una gran cantidad de representaciones lineales formando ángulos, en un total de 33 (12,69%) de los 260 soportes analizados con representaciones no figurativas (Tabla X). Esta cifra debe ser orientativa, ya que en ocasiones es difícil diferenciar un motivo angular abierto de una banda de líneas normales/rectilíneas con tendencia a converger. Se documentan cuatro en superficie, 1 en el nivel 2 y 2 en el nivel 3 de Matutano (Fig. 14); 3 fuera de contexto en la Chora; 2 en el nivel 2, 1 en el nivel 3 y 1 fuera de contexto en la Peña de Estebanvela (Fig. 10); 1 en el nivel 4a y 1 en el nivel 4 de Fariseu; 2 en el nivel 2 y 1 en el nivel 1 del Piélago I; 2 en el nivel 2 y 1 en el nivel 6 del Piélago II; 1 fuera de contexto y 1 en el nivel

1c de Sant Gregori; 1 en el nivel 1 de Morín; 2 fuera de contexto en Tossal de la Roca; 4 en el nivel C y 1 en el nivel D de Lumentxa; y 2 en el nivel 2, horizontes 2.1. y 2.2, del Rascaño.

Las representaciones gráficas de dentados se documentan en 14 (4,98%) soportes (Tabla VI): 4 fuera de contexto en la Chora; 1 en el nivel V de San Juan; 1 en el nivel C de Lumentxa; 2 en el nivel 2 del Rascaño; 1 en el nivel 1 de cueva Morín; 1 en el nivel 3b del Piélago II; 2 en superficie y 1 en el nivel 1 de Estebanvela y uno fuera de contexto en Tossal de la Roca. En la zona cantábrica por lo general se documentan dispuestos en serie, en cambio, en el resto de la Península tienden a aparecer aislados. Generalmente en la cornisa cantábrica tienden a ser oblicuos, aunque es posible también algún motivo dentado normal (cuyos dientes son perpendiculares al trazo mayor con el que convergen).

Las representaciones en aspa, por lo general aisladas, se localizan en 13 (5%) soportes (Tabla XII): 1 en el nivel 1 y 1 en el nivel IIB de Matutano; 1 en la base del nivel B, en contacto con el C y 1 en el nivel D de Lumentxa; 1 en el nivel 1 de Morín; 3 en el nivel 1 y 2 en el nivel 2 de la Peña de Estebanvela; 1 en el nivel 2, 1 en el nivel 3 y 1 en el nivel 6 del Piélago II.

Los signos aflechados, los ramiformes y los arboriformes son poco abundantes, ya que de los primeros se documentan 2 (0,76%), ambos en la Chora, uno de ellos sobre un fragmento de azagaya y el otro sobre una pieza dentaria (Tabla XIII). El número de representaciones arboriformes es aún menor que el de aflechados (Tabla XIV), ya que sólo se ha localizado un ejemplar (0,35%) en un fragmento distal de arpón procedente del nivel 3 de Matutano, fechado en 14.930-13.570 cal BP (Olària, 2008).

El número de representaciones ramiformes aumenta en relación a los dos anteriores, documentándose en 4 (1,53%) de los 260 soportes (Tabla XV). Uno de ellos en un pequeño fragmento de hueso de la Chora y otro sobre una azagaya de sección circular del nivel C de Lumentxa, del Magdaleniense final. Por último, los 2 restantes en Matutano, uno sobre un canto rodado perforado, que además posee la representación de un cérvido, procedente del nivel 3 y el otro sobre un fragmento de guijarro del nivel 6; ambos niveles fueron datados en 17.210-15.330 cal BP y 17.660-16.780 cal BP el nivel 6 y 15.500-13.940 cal BP y 17.090-15.170 cal BP el nivel 4 (González Sainz, 1989; Olària, 1999, 2008).

Únicamente se documentan en 6 (2,3%) soportes representaciones en zigzag (Tabla XVI), dos de ellos en Matutano procedentes del sondeo I y en los niveles IIB y III, fechados en 15.390-13.830 cal BP y 14.930-13.570 cal BP respectivamente (Casabó, 2004). También aparecen en 2 azagayas del nivel C, en un fragmento mesial de azagaya, de asta, de sección ovalada (o circular aplanada) hallada en una zona de revuelto de Lumentxa y en un canto de esquisto procedente del nivel 1 de Estebanvela que contenía, además, la representación de un par de dentados.

Se documentan en 9 (3,2%) soportes representaciones de escaleriformes (Tabla XVII). Cinco cantos de esquisto con representaciones en Estebanvela, normales o incurvados todos ellos: 1 fuera de contexto estratigráfico, 1 en superficie, 2 en el nivel 2 y 1 en el nivel 3. En la Chora se documenta uno fuera de contexto, otro fuera de contexto en Tossal de la Roca, 1 en el nivel 2 de Morín (Fig. 15) y 1 en el nivel 2, horizontes 2.1 y 2.2 del Rascaño.

Los reticulados están escasamente representados, únicamente aparecen en 4 soportes (1,53%) y todos ellos lonsángicos (Tabla XIII). Uno en un fragmento proximal de azagaya procedente del yacimiento La Chora y otro de nuevo sobre un fragmento proximal de azagaya, pero en la cueva del Rascaño, en el nivel 2, subnivel 2b, fechado en 16.050-15.050 cal BP (González Echaegaray y Barandiaran, 1981).

En Lumentxa se documenta este motivo en dos soportes distintos, uno en un fragmento de asta y otro realizado sobre una escápula; la representación que posee este resto óseo es posible interpretarla también como motivos angulares normales embutidos. Tras la revisión realizada por González Sainz (1989) estos materiales se vincularían al Magdaleniense superior-final y Aziliense respectivamente.

En Parpalló, en cambio, el tema no figurativo dominante, descartando los trazos aislados representados en 393 (40,1%) ocasiones, son los haces de líneas, apareciendo representadas 112 veces (11,42%), siendo mayoritarias las paralelas, muy parecidas a las documentadas en los cantos de esquisto de Estebanvela y, al igual que ocurre en este yacimiento, vuelve a ser este el motivo dominante entre las representaciones no figurativas. Por el contrario entre los yacimientos analizados se documenta este motivo en 29 (11,15%) de los soportes estudiados (Tabla XIX), la gran mayoría de La Peña de Estebanvela. 2 en el nivel 1 y 1 en el nivel 3 de Matutano; 2 en el nivel 1c y 1 sin contexto en Sant Gregori; 1 en el nivel 2 subnivel 2 del Rascaño; 6 en el nivel 2, 5 en el nivel 1 y 1 en revuelto de Estebanvela; 1 en Lumentxa en el con-

tacto de los niveles C y D; 2 en el nivel 2 de cueva Morín; 1 en el nivel V de Arenaza I (Fig 13.2); 2 en el nivel 2, 2 en el nivel 6 y 1 en el nivel 4 del Piélago II; y 1 en el nivel 3 del Piélago I.

En segundo lugar, tras los haces de líneas, el motivo más representado en Parpalló son las bandas de líneas paralelas, apareciendo 79 veces (8,1%) y siendo las más frecuentes las normales realizadas en serie. Las bandas de trazos pareados, en cambio, aparecen representadas en 35 (3,6%) ocasiones (Villaverde, 1994).

Por otro lado, en Parpalló los dentados solamente aparecen representados en 9 (0,5%) ocasiones, siendo mayoritarios los oblicuos (4 de 9). Los haces de líneas formando bandas aparecen en un total de 78 (7,85%) representaciones, 44 (4,48%) reticulados, 25 (2,5%) escaleriformes, 13 (1,32%) bandas quebradas de relleno múltiple, 4 (0,4%) motivos en zigzag, 3 (0,3%) husos, 3 (0,3%) círculos, 3 (0,3%) haces de trazos pareados, 2 (0,2%) en ángulo, 2 (0,2%) arboliformes, 2 (0,2%) haces de trazos cortos formando

bandas, 1 (0,1%) claviforme, 1 (0,1%) ramiforme, 1 (0,1%) motivo en aspa y, por último, 5 (0,5%) trazos pareados, los cuales, como ha señalado Corchón (1986), también aparecen en el arte mueble cantábrico donde en el Magdaleniense inicial y en el Magdaleniense con arpones aparecen asociados a otros temas lineales o figurativos, o integrados en otros motivos (Villaverde, 1994).

Entre los soportes analizados procedentes del resto de yacimientos estudiados aparecen un total de 13 (5%) trazos pareados, y generalmente suelen aparecer acompañados tanto de representaciones figurativas como de representaciones no figurativas (Tabla XX). Se documenta 1 en el nivel 3 y 1 en el nivel superficial de Matutano; 1 fuera de contexto en la Chora; 1 en el nivel C de Lumentxa; 1 en el nivel 2, subnivel 2b del Rascaño; 3 en el nivel 2 de Estebanvela; 1 en el nivel 6 del Piélago II; 1 fuera de contexto en Sant Gregori; 1 fuera de contexto estratigráfico en Tossal de la Roca; y 2 en el nivel 2 de Morín.

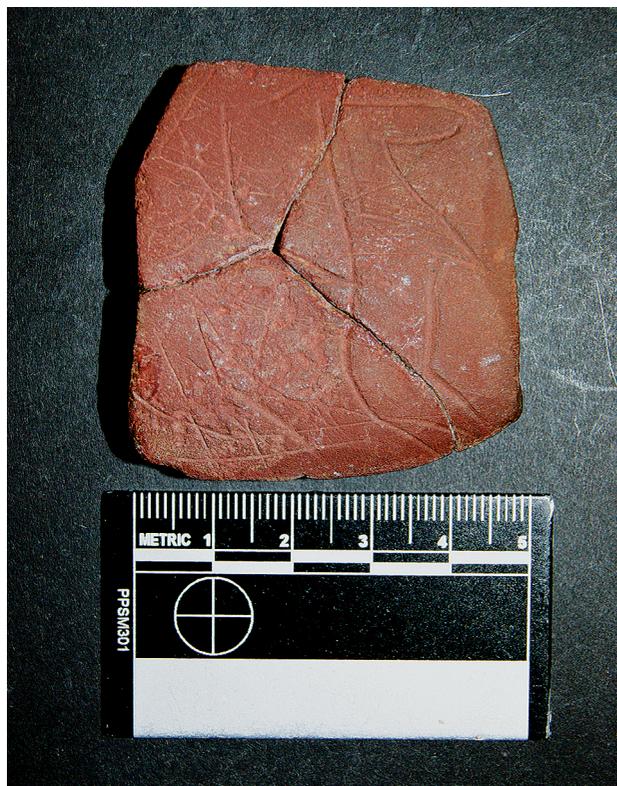


Figura 1. Plaqueta de hematites roja de Lumentxa del Magdaleniense final (Apellaniz, 1988).

Figure 1. Hematites plaque from Lumentxa of end Magdalenian (Apellaniz, 1988).

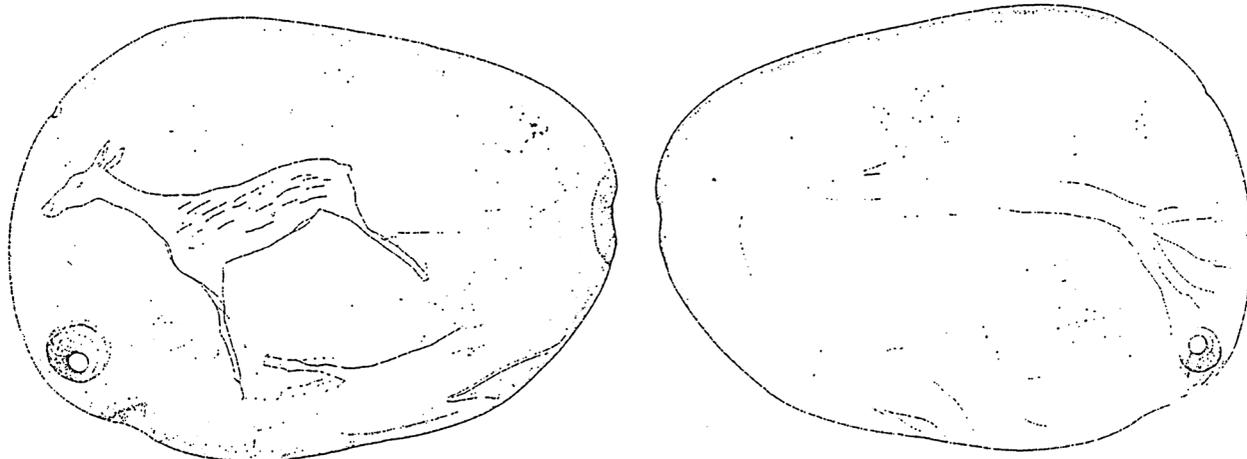


Figura 2. Matutano. Canto ovalado con perforación en un extremo, nivel 3 (Olària, 2008).

Figure 2. Matutano. Oval stone with perforation in an end, level 3 (Olària, 2008).

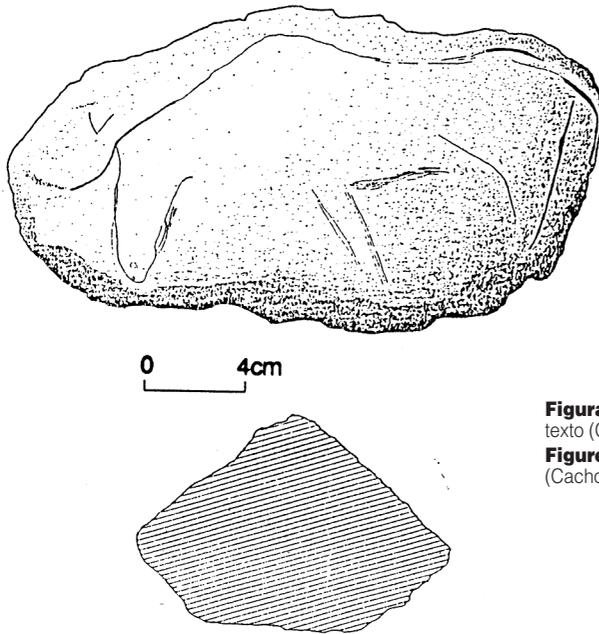


Figura 3. Tossal de la Roca. Fragmento de un canto de caliza blanca, fuera de contexto (Cacho y Ripoll, 1987).

Figure 3. Tossal de la Roca. Fragment of a stone of white limestone, out of context (Cacho and Ripoll, 1987).



Figura 4. Estilite grabado con representaciones estilizadas (Corchón, 1986). Fotografía de Santiago Yaniz Arkeologi Museoa / Museo Arqueológico de Bizkaia.

Figure 4. Stiletto engraving with representations stylized (Corchón, 1986). Photography of Santiago Yaniz Arkeologi Museoa / Archaeological Museum of Bizkaia.

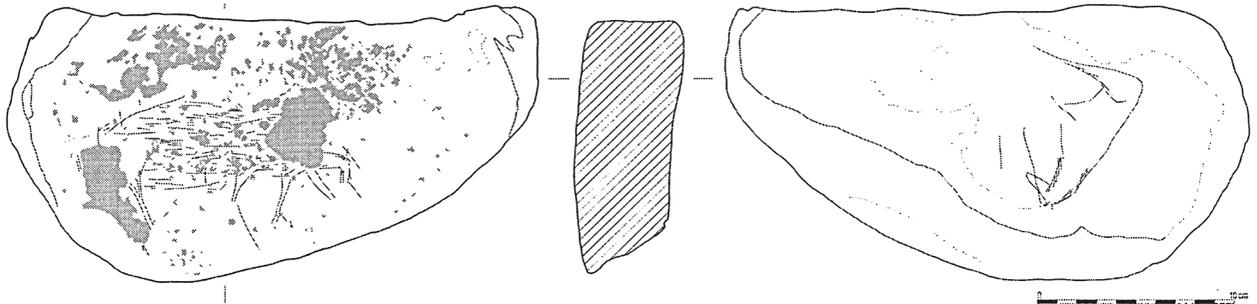


Figura 5. Molí de Salt, placas de esquist del nivel A (García Díez y Vaquero, 2006).

Figure 5. Molí de Salt, plaques of schist of the level A (García Díez and Vaquero, 2006).

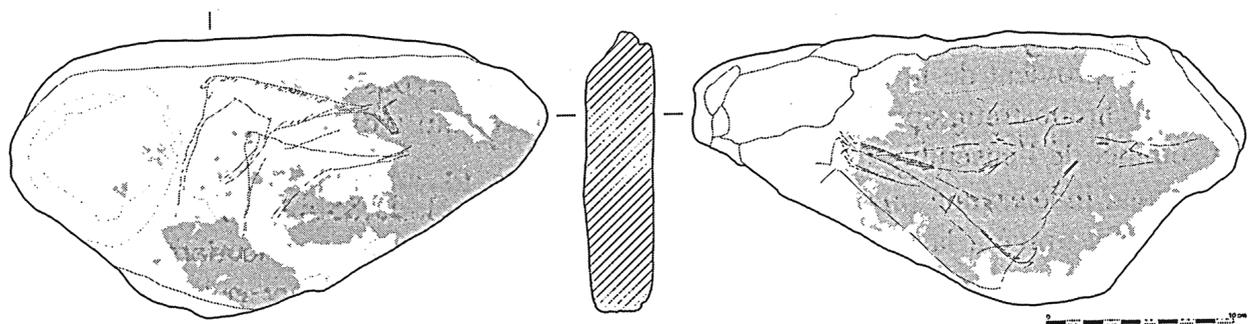


Figura 6. Molí de Salt, placas de esquist del nivel A (García Díez y Vaquero, 2006).

Figure 6. Molí de Salt, plaques of schist of the level A (García Díez and Vaquero, 2006).

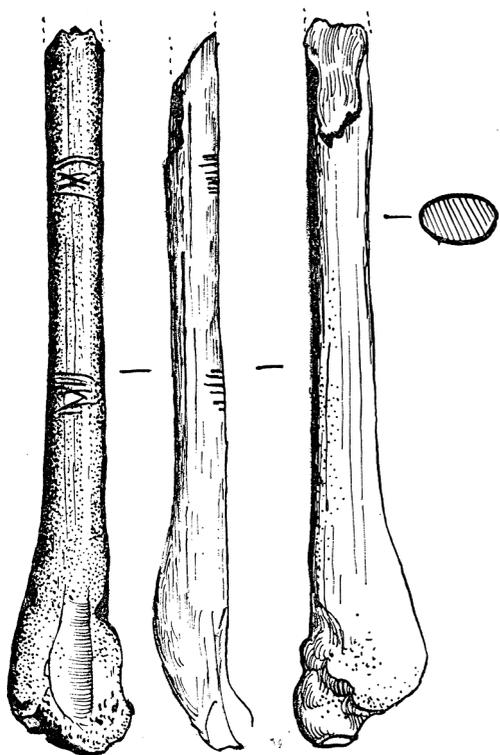


Figura 7. Punzón del nivel 2 de El Piélago II (García Guinea, 1985).

Figure 7. Punch of the level 2 from Piélago II (García Guinea, 1985).



Figura 8. Fragmento óseo del nivel V, Aziliense. Posiblemente forme parte de una costilla. Se encuentra grabada en una de sus caras con 10 trazos rectilíneos.

Figure 8. Bony fragment of the level the V, Azilian. Possibly be a part of a rib. It is recorded in one of its faces with 10 rectilinear lines.



Figura 9. Canto de esquistos del nivel 2 de la Peña de Estebanvela (Ripoll, Cacho y Jordá, 2004).

Figure 9. Stone of schist of the level 2 of the Peña de Estebanvela (Ripoll, Cacho and Jordá, 2004).



Figura 10. Fragmento de canto de esquistos recuperado en la revuelta de la Peña de Estebanvela. (Ripoll, Cacho y Jordá, 2004).

Figure 10. Fragment of stone of schist recovered in her stirred of the Peña de Estebanvela. (Ripoll, Cacho and Jordá, 2004).

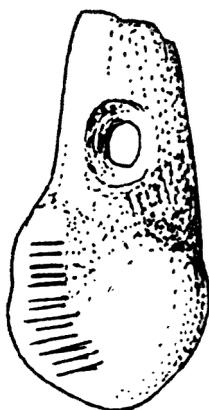


Figura 11. PCanino atrofiado de *Cervus elaphus* perforado del nivel 2, subnivel 2, del Rascaño (Gonzalez Echegaray y Barandiaran, 1981)

Figure 11. Perforated Canine atrophied of *Cervus elaphus* of the level 2, sublevel 2, of Rascaño (Gonzalez Echegaray and Barandiaran, 1981).

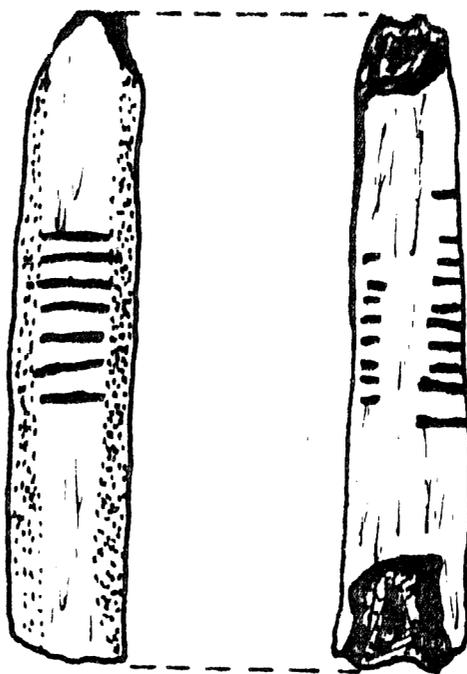
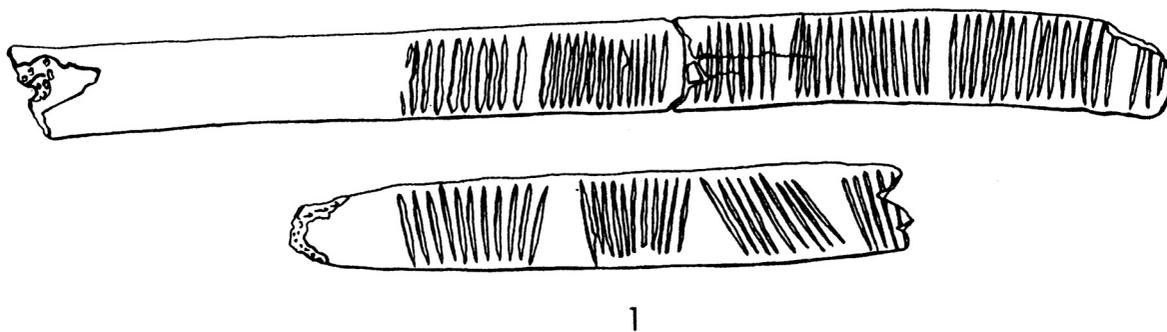
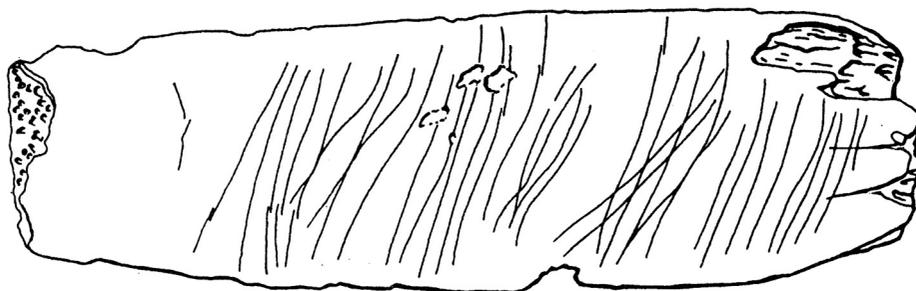


Figura 12. Fragmento de azagaya del nivel 5 de San Juan (Moliner Arroyabe y Arozamena, 1985).

Figure 12. Fragment of azagaya of the level 5 of San Juan (Moliner y Arozamena, 1985).



1



2

0 3cm

Figura 13. Fragmentos de costillas del nivel V de Arenaza I (d'Errico, 1994).

Figure 13. Fragments of ribs of the level V of Arenaza I (d'Errico, 1994).

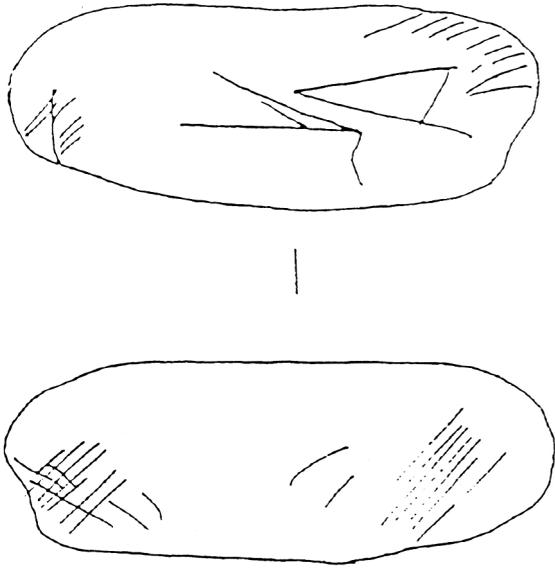


Figura 14. Canto rodado del nivel 3 de Matutano (Olària, 2008).
Figure 14. Boulder of the level 3 of Matutano (Olària, 2008).

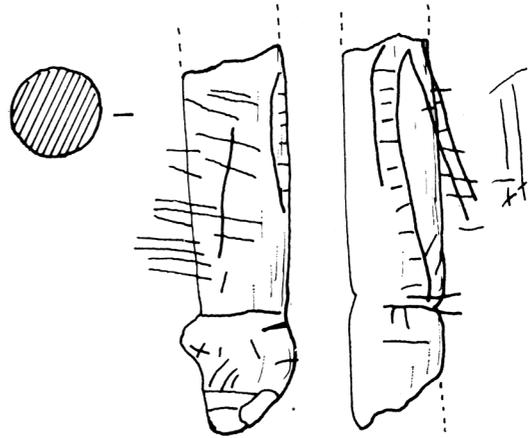


Figura 15. Fragmento proximal de arpón del nivel 2 de Morín (Ortega, 1981).
Figure 15. Fragment proximal of harpoon of the level 2 of Morín (Ortega, 1981).

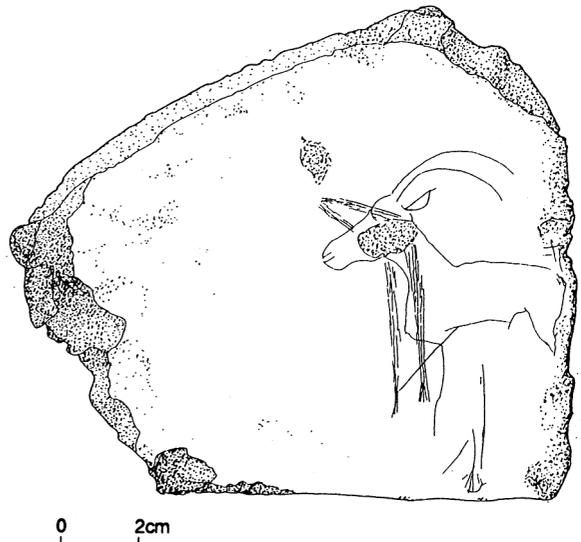


Figura 16. Canto de arenisca sin contexto de Tossal de la Roca (Cacho y Ripoll, 1987).
Figure 16. Sandstone without context of Tossal de la Roca (Cacho and Ripoll, 1987).

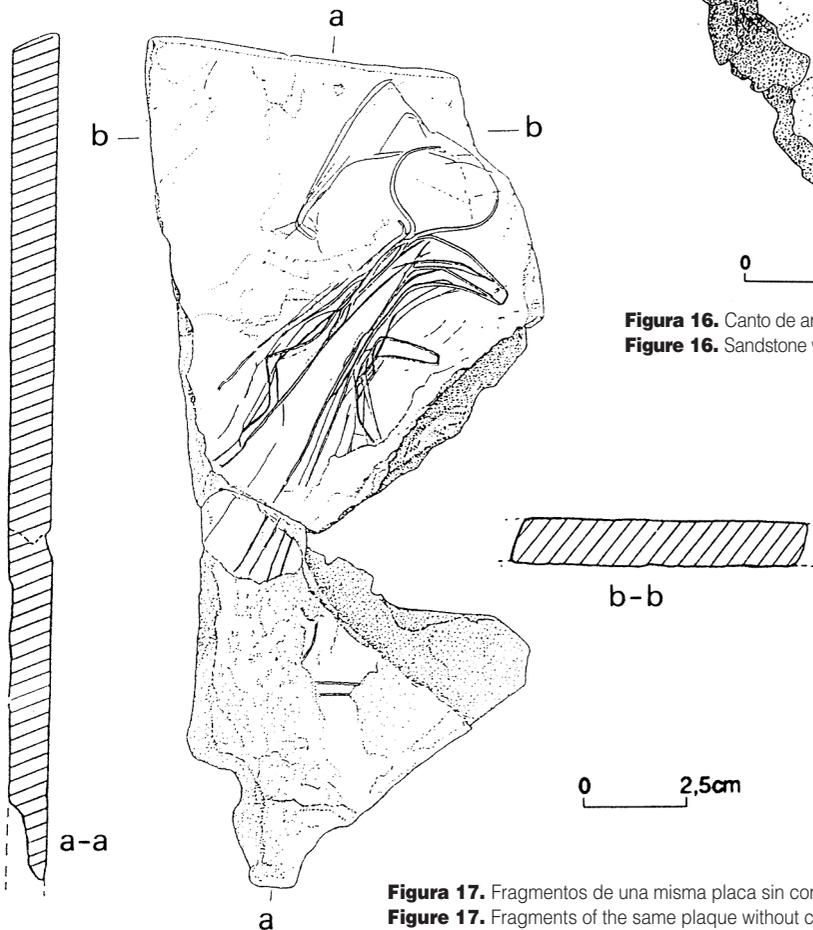


Figura 17. Fragmentos de una misma placa sin contexto de Sant Gregori (García-Arguelles *et al.*, 1992)
Figure 17. Fragments of the same plaque without context of Sant Gregori (García-Arguelles *et al.*, 1992)

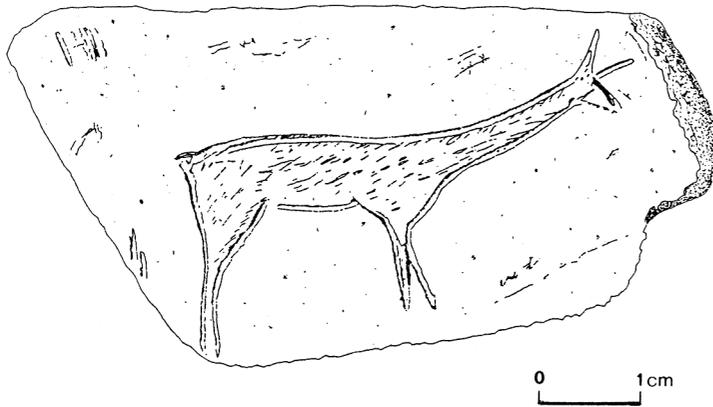


Figura 18. Placa de pizarra del nivel 2 de Sant Gregori (García-Arguelles *et al.*, 1992)
Figure 18. Plaque of slate of the level 2 of Sant Gregori (García-Arguelles *et al.*, 1992)

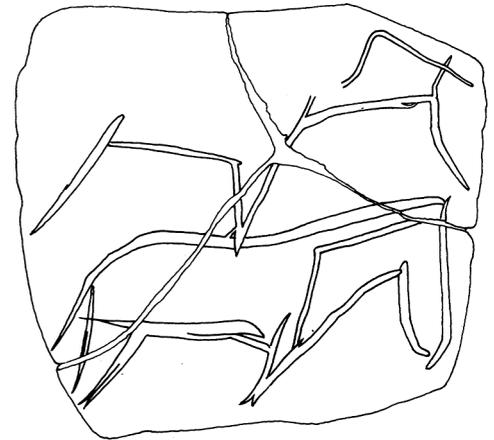


Figura 19. Plaqueta de hematites roja de Lumentxa, del contacto de los niveles C y D (Apellániz, 1988).
Figure 19. Plaque of red hematites of Lumentxa, in the contact of the levels C and D (Apellániz, 1988).

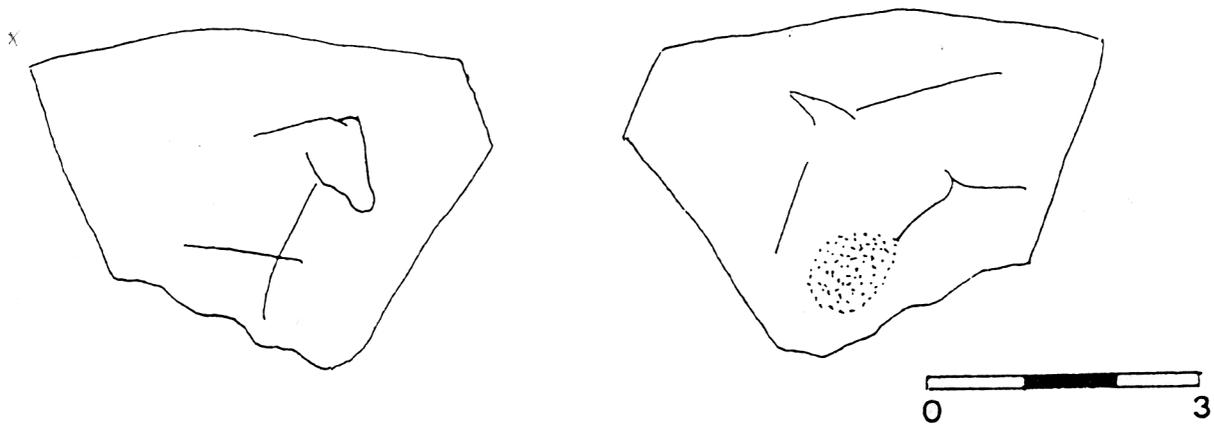


Figura 20. Plaqueta del nivel 3 de Matutano (Olària, 1999).
Figure 20. Plaque of level 3 of Matutano (Olària, 1999).

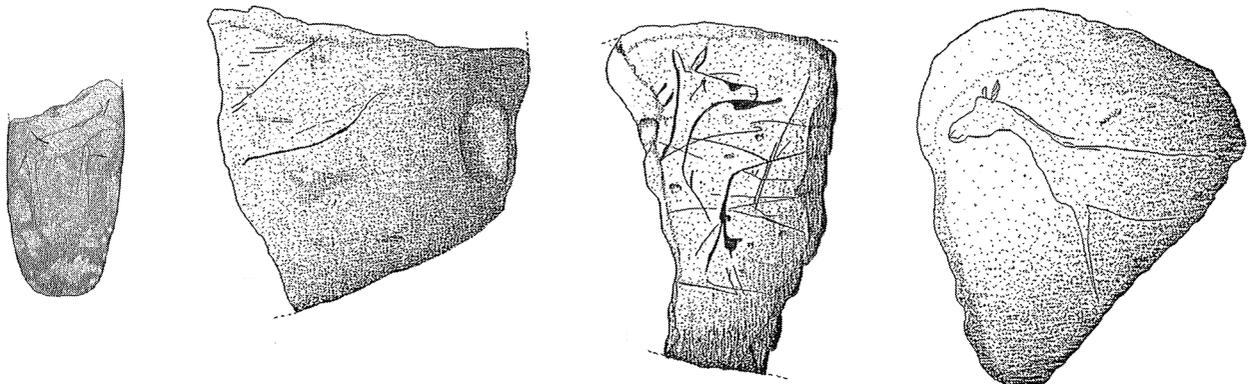


Figura 21. Cantos de caliza y arenisca sin contexto de Tossal de la Roca (Cacho y Ripoll, 1987).
Figure 21. Stones of limestone and sandstone without context of Tossal de la Roca (Cacho and Ripoll, 1987).

Cápridos								
Fariseu	Nivel/ Capa	Nº	Rascaño	Nivel/ Capa	Nº	Tossal de la Roca	Nivel/ Capa	Nº
	Nivel 4	2		Nivel MSFC/ Aziliense	1		Fuera de contexto	1
	Nivel 4a	2						
Total	6							

Tabla 1. Distribución de los soportes con representaciones figurativas de cápridos.
Table 1. Distribution of the supports with figurative representations of goats.

Cérvidos								
Fariseu	Nivel/ Capa	Nº	Rascaño	Nivel/ Capa	Nº	Tossal de la Roca	Nivel/ Capa	Nº
	Nivel 4	4		Nivel Magdale- niense Final	1		Fuera de contexto	3
	Nivel 4a	1						
Matutano			Saint Gregori			Molí del Salt		
	Nivel 3	1		Nivel 2	1		Nivel A	4
				Fuera de contexto	1			
Total	16							

Tabla 2. Distribución de los soportes con representaciones figurativas de cérvidos.
Table 2. Distribution of the supports with figurative representations of deer.

Zoomorfos indet.								
Fariseu	Nivel/ Capa	Nº	Lumentxa	Nivel/ Capa	Nº	Balmori	Nivel/ Capa	Nº
	Nivel 4	2		Estrato D	2		Nivel Mag. Final/ Aziliense	1
	Nivel 4a	7						
Matutano			Molí del Salt					
	Nivel superficial	7		Nivel A	1			
	Nivel 1	3		Nivel B	4			
	Nivel 3	1						
	Nivel 4	2						
	Nivel 6	1						
Total	30							

Tabla 3. Distribución de los soportes con representaciones figurativas de zoomorfos indeterminados.
Table 3. Distribution of the supports with figurative representations of indeterminate animals.

Bóvidos								
Saint Gregori	Nivel/ Capa	Nº	Arenaza	Nivel/ Capa	Nº	Tossal de la Roca	Nivel/ Capa	Nº
	Fuera de contexto	1		Nivel V	1		Nivel B	1
Matutano			Tossal de la Roca			Molí del Salt		
	Nivel 1	1		Fuera de contexto	1			
	Nivel 3	1						
Total	6							

Tabla 4. Distribución de los soportes con representaciones figurativas de bóvidos.
Table 4. Distribution of the supports with figurative representations of bulls.

Équidos								
Fariseu	Nivel/ Capa	Nº	Lumentxa	Nivel/ Capa	Nº	Tossal de la Roca	Nivel/ Capa	Nº
	Nivel 4	1		Entre los estratos C y D	3		Fuera de contexto	1?
	Nivel 4a	2						
Molí del Salt			Matutano			La Chora		
	Nivel A	2		Nivel 1	1		Fuera de contexto	1
				Nivel 3	2			
				Nivel 4	2			
				Nivel 6	1			
Estebanvela								
	Nivel 2	3						
Total	18 +1?							

Tabla 5. Distribución de los soportes con representaciones figurativas de équidos.
Table 5. Distribution of the supports with figurative representations of horses.

Dentados								
La Chora	Nivel/ Capa	Nº	San Juan	Nivel/ Capa	Nº	Lumentxa	Nivel/ Capa	Nº
	Fuera de contexto	4		Nivel V	1		Nivel C	1
Rascaño			Morín			Pielágo II		
	Nivel 2	2		Nivel 1	1		Nivel 3b	1
Estebanvela			Tossal de la Roca					
	En superficie	2		Fuera de contexto	1			
	Nivel 1	1						
Total	14							

Tabla 6. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de dentados.
Table 6. Distribution of the supports with not figurative representations of tooth-shaped.

Tabla 6. Distribution of the supports with not figurative representations of tooth-shaped.

Antropomorfos					
Fariseu	Nivel/Capa	Nº	Molí del Salt	Nivel/Capa	Nº
	Nivel 4a	1		Nivel B	1
Total	2				

Tabla 7. Distribución de los soportes con representaciones figurativas de antropomorfos.
Table 7. Distribution of the supports with figurative representations of anthropomorphous.

Tabla 7. Distribution of the supports with figurative representations of anthropomorphous.

Cánidos		
Tossal de la Roca	Nivel/Capa	Nº
	Fuera de contexto	1
Total	1	

Tabla 8. Distribución de los soportes con representaciones figurativas de cánidos.
Table 8. Distribution of the supports with figurative representations of dogs or foxes.

Tabla 8. Distribution of the supports with figurative representations of dogs or foxes.

Bandas de trazos cortos paralelos								
Fariseu	Nivel/Capa	Nº	Lumentxa	Nivel/Capa	Nº	Morín	Nivel/Capa	Nº
	Nivel 4a	1		Nivel C	1		Nivel 2	7
				Nivel D	1			
San Juan			Rascaño			La Chora		
	Nivel V	1		Nivel 2, Subnivel 2b	1		Fuera de contexto	3
				Nivel 2, Subnivel 2	1			
				Nivel 2, Horizontes 2.1 y 2.2	2			
Piélagu II			Piélagu I			Estebanvela		
	Nivel 6	3		Nivel 1	1		Zona de revuelto	1
				Nivel 2a	1		Nivel 1	2
				Nivel 3	1		Nivel 2	2
				Nivel 4	1		Nivel 3	1
Matutano			Arenaza					
	Nivel superficial			Fuera de contexto	2			
	Nivel 3			Nivel IV	1			
				Nivel V	7			
Total	45							

Tabla 9. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de bandas de trazos cortos paralelos.

Table 9. Distribution of the supports with not figurative representations of bands of short parallel outlines.

Ángulos								
Matutano	Nivel/Capa	Nº	La Chora	Nivel/Capa	Nº	Estebanvela	Nivel/Capa	Nº
	En superficie	4		Fuera de contexto	2		Fuera de contexto	1
	Nivel 2	1					Nivel 2	2
	Nivel 3	2					Nivel 3	1
Fariseu			Piélagu II			Piélagu I		
	Nivel 4			Nivel 2	2		Nivel 1	1
	Nivel 4a	1		Nivel 6	1		Nivel 2	2
Sant Gregori			Morín			Tossal de la Roca		
	Fuera de contexto	1		Nivel 1	1		Fuera de contexto	
	Nivel 1c	1						
Lumentxa			Rascaño					
	Nivel C	4		Nivel 2, horizontes 2.1. y 2.2.				
	Nivel D	1						
Total	33							

Tabla 10. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de motivos angulares.

Table 10. Distribution of the supports with not figurative representations of angles.

Bandas de líneas paralelas								
Estebanvela	Nivel/Capa	Nº	Fariseu	Nivel/Capa	Nº	Rascaño	Nivel/Capa	Nº
	Fuera de contexto	3		Nivel 4	2		Zona de revuelto	2
	En superficie	3		Nivel 4a	1		Nivel 2, subnivel 2	4
	Nivel 1	7					Nivel 2, subnivel 2b	4
	Nivel 2	10					Nivel 2 (horizontes 2.1 y 2.2)	2
	Nivel 3	3						
La Chora			Lumentxa			Arenaza		
	Fuera de contexto	21		Nivel C	4		Fuera de contexto	1
				Nivel D	5		Nivel V	2
				Contacto de los niveles C y D	1			
				Contacto de los niveles B y C	1			
Sant Gregori			Tossal de la Roca			Urratxa III		
	Nivel 1c	2		Fuera de contexto	2		Nivel 2	1
	Nivel 1	1						
	Fuera de contexto	1						
Morín			Balmori			Piélagu I		
	Nivel 1	1		Nivel Magdaleniense final/Aziliense	1		Nivel 1	2
	Nivel 2	17					Nivel 2a	2
							Nivel 2b	4
							Nivel 3	3
							Nivel 4	4
Piélagu II			Matutano					
	Nivel 2	10		Nivel superficial	5			
	Nivel 3	1		Nivel 1	6			
	Nivel 3b	1		Nivel 2	2			
	Nivel 4	2		Nivel 3	9			
	Nivel 5	1		Nivel 4	3			
	Nivel 5a	1						
	Nivel 6	10						
Total	137							

Tabla 11. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de bandas de líneas paralelas.

Table 11. Distribution of the supports with not figurative representations of bands of parallel lines.

Aspas								
Matutano	Nivel/Capa	Nº	Lumentxa	Nivel/Capa	Nº	Morín	Nivel/Capa	Nº
	Nivel 1	1		Entre el nivel B y C	1		Nivel 1	1
	Nivel IIB	1		Nivel D	1			
Estebanvela			Piélago II					
	Nivel 1	3		Nivel 2	1			
	Nivel 2	2		Nivel 3	1			
				Nivel 6	1			
Total	13							

Tabla 12. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de motivos en aspa.

Table 12. Distribution of the supports with not figurative representations of crosses.

Aflechados		
La Chora	Nivel/Capa	Nº
	Fuera de contexto	2
Total	2	

Tabla 13. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de motivos aflechados.

Table 13. Distribution of the supports with not figurative representations of arrow-shaped.

Arboriformes		
Matutano	Nivel/Capa	Nº
	Nivel 3	2
Total	1	

Tabla 14. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de arboriformes.

Table 14. Distribution of the supports with not figurative representations of tree-shaped.

Ramiformes								
La Chora	Nivel/Capa	Nº	Lumentxa	Nivel/Capa	Nº	Matutano	Nivel/Capa	Nº
	Fuera de contexto	1		Nivel C	1		Nivel 3	1
							Nivel 6	1
Total	4							

Tabla 15. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de ramiformes.

Table 15. Distribution of the supports with not figurative representations of branch-shaped.

Zigzags								
Matutano	Nivel/Capa	Nº	Lumentxa	Nivel/Capa	Nº	Estebanvela	Nivel/Capa	Nº
	Nivel IIB	1		Nivel C	2		Nivel 1	1
	Nivel III	1		Zona de Revuelto	1			
Total	6							

Tabla 16. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de motivos en zigzag.

Table 16. Distribution of the supports with not figurative representations of zigzags.

Escalерiformes								
Estebanvela	Nivel/Capa	Nº	La Chora	Nivel/Capa	Nº	Tossal de la Roca	Nivel/Capa	Nº
	Fuera de contexto	1		Fuera de contexto	1		Fuera de contexto	1
	En superficie	1						
	Nivel 2	2						
	Nivel 3	1						
Morín			Rascaño					
	Nivel 2	1		Nivel 2, horizontes 2.1 y 2.2	1			
Total	9							

Tabla 17. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de escaleriformes.

Table 17. Distribution of the supports with not figurative representations of stairs-shaped.

Reticulados								
La Chora	Nivel/Capa	Nº	Rascaño	Nivel/Capa	Nº	Lumentxa	Nivel/Capa	Nº
	Fuera de contexto	1		Nivel 2, subnivel 2b	1		Nivel MSFC/Aziliense	2
Total	4							

Tabla 18. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de reticulados.

Table 18. Distribution of the supports with not figurative representations of net-shaped.

Haces de líneas								
Matutano	Nivel/Capa	Nº	Sant Gregori	Nivel/Capa	Nº	Rascaño	Nivel/Capa	Nº
	Nivel 1	2		Fuera de contexto	1		Nivel 2, subnivel 2	1
	Nivel 3	1		Nivel 1c	1			
Estebanvela			Lumentxa			Morín		
	Nivel 1	5		Entre el nivel C y D	1		Nivel 2	2
	Nivel 2	6		Nivel 1c	1			
	Zona de revuelto	1		Nivel 1c	1			
Arenaza			Piélago II			Piélago I		
	Nivel V	1		Nivel 2	2		Nivel 3	1
				Nivel 4	1			
				Nivel 6	2			
Total	4							

Tabla 19. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de haces de líneas.

Table 19. Distribution of the supports with not figurative representations of line faeces.

Trazos pareados								
Matutano	Nivel/Capa	Nº	La Chora	Nivel/Capa	Nº	Lumentxa	Nivel/Capa	Nº
	Nivel superficial	1		Fuera de contexto	1		Nivel C	1
	Nivel 3	1						
Estebanvela			Rascaño			Piélago II		
	Nivel 2	3		Nivel 2, subnivel 2b	1		Nivel 6	1
Sant Gragori			Morín			Tossal de la Roca		
	Fuera de contexto	1		Nivel 2	2		Fuera de contexto	1
Total	13							

Tabla 20. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de trazos pareados.

Table 20. Distribution of the supports with not figurative representations of paired lines.

Pez		
Rascaño	Nivel/Capa	Nº
	Nivel Magdaleniense final	1
Total	1	

Tabla 21. Distribución de los soportes con representaciones figurativas de peces.

Table 21. Distribution of the supports with figurative representations of fishes.

Haces de líneas formando bandas dispuestas en serie irregular								
Matutano	Nivel/Capa	Nº	La Uña	Nivel/Capa	Nº	Piélago II	Nivel/Capa	Nº
	Nivel 3	1		Nivel 3	1		Nivel 2	1
Estebanvela								
	Nivel 2	1						
Total	4							

Tabla 22. Distribución de los soportes con representaciones no figurativas de haces de líneas formando bandas dispuestas en serie irregular.

Table 22. Distribution of the supports with not figurative representations of line faeces forming bands.

6.- DISCUSIÓN

Se admite la existencia de “estilos” en el arte paleolítico, es decir, de códigos expresivos en que los temas y formas se abordan de modo convencional según los ámbitos geográficos, cronológicos o funcionales a los que pertenecen las obras. El tratamiento y la disposición de los temas, la organización de sus combinaciones y las técnicas expresivas ofrecen, en cada uno de esos estilos, variantes internas aportadas por los autores concretos y constantes genéricas que se explicarían por algún tipo de comunidad simbólica, de cultura *sensu lato* y por mecanismos de relación no fáciles de definir (Barandiaran, 1994).

Las representaciones no figurativas aumentan en detrimento de las figurativas. Si la fase estudiada se compara con las dos fases anteriores al 13.000 BP, Magdaleniense inferior y el medio, el índice de representaciones figurativas es claramente menor. Estos datos se ven condicionados por el elevado número de representaciones no figurativas que hayamos localizados en los yacimientos situados en la Cornisa Cantábrica, dado que donde el Aziliense se expresa con mayor rotundidad las representaciones figurativas son más escasas. Donde este no es tan influyente, como es el caso el arco mediterráneo, es donde en estas cronologías se puede apreciar mayor número de representaciones figurativas (Fernández-Tresguerres, 1994).

La expresión sumaria de la anatomía de las figuras animales representadas por los últimos cazadores-recolectores contrasta de nuevo con las figuras realizadas en los periodos precedentes. Durante el Magdaleniense medio y superior, las representaciones figurativas poseen un alto componente naturalista, es decir, se aprecia mayor interés por representar partes anatómicas como pueden ser los ojos, el pelaje, la cola, etc que durante el Magdaleniense final, Aziliense, Epimagdaleniense y/o Postmagdaleniense, se irá abandonando.

Ligado al aumento de las representaciones con una expresión de la anatomía sumaria, se documenta un claro aumento del número de representaciones estilizadas. Esta característica tan habitual en el estilo V se encuentra fuertemente unida al descenso del número de representaciones naturalistas, tan numerosas durante el Magdaleniense inferior, medio y superior, periodos en los que se le daba mayor valor al tratamiento de la figura y a su realización.

En cambio, como ya adelanta Fernández-Tresguerres (1981) para la industria lítica, para la ósea y también para el arte, esta transformación vendrá marcada por un cambio en la mentalidad, donde comienza a darse menor valor al componente estético de los útiles y posiblemente de las representaciones gráficas, en favor de una actitud más pragmática, que tiene como finalidad emplear un menor esfuerzo en la realización de los útiles (simplificar la cadena operativa) o de las representaciones, sin dejar de perder la funcionalidad de los mismos. Y en el caso del grafismo, sin dejar de transmitir las ideas relacionadas con cada una de las representaciones. No por ello abandonarán definitivamente el naturalismo de manera rotunda, será una transformación lenta la que sufrirán estas poblaciones.

Parece apuntarse que durante el lapso temporal analizado se da cabida a un ciclo artístico en cuyos primeros momentos domina el componente estético realista-naturalista, tal y como pone de manifiesto la serie de Parpalló y las ocupaciones inferiores de Cova Matutano, para posteriormente tomar mayor representación la concepción estilizada y de composición geométrica. Tales elementos vienen a incidir en la idea del proceso de regionalización peninsular apuntado para el sector mediterráneo desde el Magdaleniense antiguo (Villaverde, 1994). Esta ordenación no implica una fractura en el desarrollo gráfico entre un momento y otro. La existencia de elementos realistas-naturalistas en la ocupación de Matutano I en convivencia con lo estilizado vendría a ser un reflejo de la continuidad propuesta de relieve en los estudios de las series líticas propuestas para dicho espacio (Aura *et al.*, 1998; Fortea, 1986).

La placa de pizarra donde se localiza el grabado de una cierva rellena de un gran número de trazos dispuestos en la misma dirección documentada en el yacimiento de Saint Gregori, cuya figura presenta un alto componente estético realista-estilizado. Es posible que sea contemporánea a una placa hallada fuera de contexto que posee la representación de tres figuras zoomorfas muy estilizadas: un bóvido, un cérvido y un posible équido. Muy similar a esta última, en la realización y terminación de las figuras a la placa hallada fuera de contexto en Sant Gregori, se encuentra en una placa de esquisto de Fariseu relacionada con el nivel 4a, cuyo nivel ha sido datado en 11770-10850 cal BP (García Díez y Aubry, 2002).

La posibilidad de que Sant Gregori sea un yacimiento en posición secundaria, debido al hallazgo de intrusiones de fragmentos de cerámica en el nivel 1c y tampoco se descarta para el nivel 2 de Vilaseca, implica que para encuadrar los niveles del yacimiento en un marco cronológico solo podemos servirnos del análisis sedimentológico realizado por Arnau y Estrada en 1989, el cual indica que la formación del yacimiento se situaría a groso modo, entre el Allerod y el Preboreal y la capa de gelifracción en un momento frío del Dryas (García-Argüelles *et al.*, 1992). Es decir, se sucede del 11.500 BP al 9.000 BP (Uriarte, 2003).

Esto corrobora la idea de convivencia estilística entre ambas formas de finalizar las representaciones de manera naturalista y estilizada, al menos al inicio del espacio cronológico analizado.

En definitiva, el abandono del naturalismo finalmente y el aumento de las figuras estilizadas y realizadas a partir de cuerpos geométricos, no se puede interpretar como un proceso de degradación, sino como un claro resultado del cambio de mentalidad que acompaña a los últimos cazadores-recolectores (Fernández-Tresguerres, 1994).

Procedente de la excavación de Obermaier del Rascaño, en el bastón perforado que se ha perdido, pero del cual se conserva un molde en el Museo de Arqueológico Nacional, se documenta la representación de una escultura de la cabeza de un posible cáprido. Se localizan grabados un conjunto de escaleariformes normales y oblicuos dispuestos en serie. Aunque los niveles del yacimiento estaban bastante revueltos, se asocia a una industria del Magdaleniense final con arpones de una y dos hileras de dientes (Obermaier, 1923). Similar finalización al de esta escultura en bulto se documenta en Le Rock de Marcamps, en unas esculturas de bulto relacionadas con niveles vinculados con el Magdaleniense superior-final o Magdaleniense V-VI (Barandiaran, 1973).

Con el análisis de las bandas de trazos cortos paralelos y las bandas de líneas paralelas, se aprecia cómo hay una marcada continuidad entre el Magdaleniense superior-final y el Aziliense. Esta idea ya fue expuesta con anterioridad por González Sainz (1994), adelantando que el Aziliense antiguo enraíza en el Magdaleniense superior-final, llegando ambos hasta a ser contemporáneos, o al menos ciertas dataciones radiométricas quedan solapadas.

Los dentados, documentados en tres fragmentos óseos procedentes de la cueva de la Chora, cuyos materiales no han sido siglados, ni asignados estratigráficamente en la Memoria publicada, salvo contadas excepciones. Según González Echegaray, García Guinea y Begines (1963) todas esas capas fueron referidas a una misma fase Magdaleniense VI por la homogeneidad de sus industrias y, particularmente, por aparecer un arpón de doble hilera de dientes ya en el nivel 8, prácticamente en la base de la secuencia (González Sainz, 1989).

Pero la estratigrafía de la Chora parece corresponder a un momento cronológico mucho más amplio del propuesto por González Echegaray y García Guinea, en el que se describen 9 niveles que parecen indicar diferentes condiciones de deposición, correspondientes a un lapso cronológico mucho mayor, y con presencia de diferentes horizontes culturales (Magdaleniense superior-final y Aziliense). Situando el Aziliense ya desde el Nivel 3, puesto que al igual que en otros yacimientos de la región cantábrica como el Rascaño o Pielago, se ubica el tránsito de estos dos periodos en los Niveles 3 y 4. Puesto que ya en el nivel 3 parece evidente la "azilianización" de los útiles (González Sainz, 1989).

Otro dentado similar se localiza en un colgante realizado a partir de un hueso plano procedente del nivel 3 de El Piélagu II, atribuido a la fase II del Aziliense, del cual solo se conoce la datación del nivel 4, cuyo resultado es de 12.830-12.550 cal BP y del nivel 1 12.660-11.540 cal BP (García Guinea, 1985).

En la cueva del Rascaño se documenta el motivo en la parte proximal de un colgante en hueso, perforado, con motivos decorativos en ambas caras, procedente del nivel 2 subnivel 2, clasificado como Magdaleniense superior cantábrico y fechado a partir en 14.463 ± 407 cal BP (González Echegaray y Barandiaran Maestu, 1981). También en Morín se documenta un fragmento proximal de colgante en hueso, con motivos similares, del Aziliense o Magdaleniense (Corchón, 1986).

Este motivo está distribuido en un territorio específico de la región cantábrica, en la provincia de Cantabria concretamente. Además de ser un indicador de ese proceso de regionalización cultural que transcurre durante las postrimerías del Wurm IV, es decir, a lo largo del ciclo gráfico de los últimos cazadores-recolectores, y que sin duda, influye en la realización, diferenciación y distribución del mismo. Es un hito que parece indicar la continuidad en la realización de ciertos motivos no figurativos, entre un periodo y el que le acontece, es decir, entre el Magdaleniense superior-final cantábrico y el Aziliense.

También se documentan distintos dentados en otros yacimientos, tanto de la cornisa cantábrica como del resto de la Península Ibérica, sobre diferentes soportes gráficos, sobre una azagaya procedente del nivel C, Magdaleniense superior-final/Aziliense, de Lumentxa; o en un fragmento de canto de esquisto recuperado en el nivel I de la Peña de Estebanvela (Ayllón, Segovia), datado en 13.280 -12.920 cal BP y 13.100 – 12.820 cal BP (García Diez, 2013).

De igual forma se documenta una gran cantidad de representaciones lineales formando ángulos. La difusión de estos signos es muy amplia: se localizan en soportes de yacimientos de la cornisa cantábrica como pueden ser las azagayas localizadas en los niveles Aziliense y Magdaleniense superior-final de Lumentxa; en dos de las placas de esquisto procedentes del nivel 4a de Fariseu; en algunos cantos de superficie Matutano fechados en 15.100-11.940 cal BP, 13.780-13.180 cal BP y 16.050-13.610 cal BP, y otro del nivel 3 de Matutano datado en 15.390-13.830 cal BP (Olària, 2008).

Similares motivos se documentan también en 5 fragmentos de hueso y en un arpón de doble hilera de los niveles 2a y 2b de el Pielago I, del Aziliense III; en el abrigo de la Peña de Estebanvela en cantos procedentes de los niveles II (con fechas de 13.800-13.400 cal BP y 13.580-13.020 cal BP) y III (en 14.940-14.180 cal BP y 14.790-14.030 cal BP) y, por último, en un fragmento de un gran canto de caliza blanca sin contexto en Tossal de la Roca (Cacho y Ripoll, 1987).

Con las representaciones no figurativas denominadas en aspa, por lo general aisladas, vuelve a suceder lo mismo, los topamos en 13 (5%) soportes de distintos yacimientos los cuales se distribuyen a lo largo de toda la Península Ibérica, partiendo desde Lumentxa (en el nivel catalogado como Magdaleniense superior-final) y el Pielago II (niveles 2, 3 y 6, vinculados con el Aziliense III, II y Protoaziliense respectivamente) ubicados en la cornisa cantábrica, pasando por los niveles I y II del Abrigo de Estebanvela, en Segovia, y finalizando por Cova Matutano, en Castellón, procedentes de los niveles I y IIB (Garate, 2012; Olària, 2008).

Tanto los motivos en aspa como los angulares se encuentran distribuidos a lo largo de toda la Península Ibérica. Es posible que sea el resultado del intercambio de ideas que se da a lo largo del Paleolítico superior, y que a pesar del proceso de regionalización, que condicionó la cultura de estas sociedades, continúa realizándose durante el Magdaleniense final y el Epipaleolítico. O bien que se transmitiese durante los periodos culturales anteriores y que se conservase, conviviendo con las nuevas ideas desarrolladas durante el ciclo gráfico de los últimos cazadores-recolectores.

7.- CONCLUSIÓN

La revisión de estos materiales ha permitido interpretar que durante el poblamiento de los últimos cazadores-recolectores en la Península Ibérica las expresiones gráficas sufrirán una gran transformación, que en un primer momento se interpretó erróneamente como un proceso de declive gráfico, pero que posiblemente esté relacionado con un cambio de mentalidad que desarrollaron estas poblaciones. Esta transformación se aprecia con claridad en la tendencia a la finalización de las representaciones figurativas, ya que a lo largo de este periodo soportarán un proceso de estilización que durante los primeros momentos de este ciclo gráfico convivirán con representaciones naturalistas.

A pesar del proceso de regionalización que se desarrolla a lo largo del marco cronológico y arqueológico de los últimos cazadores-recolectores las ideas entre las distintas sociedades finipaleolíticas se seguirán transmitiendo, pero con menor intensidad, ya que la movilidad de estos grupos es menor. Indicador de este proceso es el notable aumento de la utilización de materias primas cercanas, a pesar de ser de menor calidad, para la elaboración del utillaje lítico. Todo ello fuertemente ligado con la actitud pragmática llevada a cabo por estos grupos.

En definitiva, el arte mobiliario realizado por los últimos cazadores-recolectores, del cual se deberá profundizar más, se presenta contextualizado por un periodo de constantes alteraciones culturales, a las que podemos aproximarnos con el seguimiento de las representaciones gráficas mobiliarias.

8.- AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer la labor de Marcos García Diez y de Alfonso Alday Ruiz, ambos directores del proyecto, sin cuya ayuda no hubiese sido posible realizar este propósito. Por otro lado también he de

agradecer al personal del Arkeologi Museoa/Museo Arqueológico de Bizkaia el servicio ofrecido por los mismos para el estudio de los materiales analizados. En último lugar, dar las gracias a toda la plantilla del Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología Universidad Pública del País Vasco (EHU/UPV) por la asistencia recibida, y especialmente a Asier Abaunza Urionabarrenetxea, investigador en formación, por la colaboración ofrecida en la delineación de la metodología analítica.

8.- BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, D.

2008 La cronología del tránsito Magdaleniense/Aziliense en la región cantábrica. *Complutum*, 16: 67-78.

APELLÁNIZ, J. M.

1988 La plaquette à chevaux hypertrophiques de Lumentxa (Biscaye) et les styles du Magdalénien supérieur/final dans le Pays Basque. *MUNIBE (Antropología-Arkeología)*, 40: 9-14.

AURA, J. E.

1992 El Magdaleniense Superior Mediterráneo y su Modelo Evolutivo. En *Reunion Aragón/ Litoral Mediterráneo. Intercambios Culturales Durante La Prehistoria*. P. Utrilla Miranda (Ed.): 167-177. Institución Fernando el Católico. Zaragoza.

1995 *El Magdaleniense mediterráneo: La Cova del Parpalló (Gandia, Valencia)*. Diputación Provincial de Valencia. Valencia.

AURA, J. E., RIPOLL, S. y VILLAVERDE, V.

1995 El Holoceno inicial en el Mediterráneo español (11000-7000 BP). En *Los últimos cazadores: transformaciones culturales y económicas durante el Tardiglacial y el inicio del Holoceno en el ámbito mediterráneo*. V. Villaverde Bonilla. (Ed.): 119-144. Instituto Alcantino Juan Gil-Albert. Alicante.

AURA, J. E., VILLAVERDE, V., GONZÁLEZ MORALES, M., GONZÁLEZ SAINZ, C., STRAUS, L. G. y ZILHAO, J.

1998 The Pleistocene-Holocen in the Iberian Peninsula: continuity and change in human adaptations. *Quaternary International*, 49/50: 87-103.

BALBÍN, R. y ALCOLEA, J. J.

1994 Arte paleolítico de la meseta española. *Complutum*, 5: 97-138.

BARANDIARAN, I.

1994 Arte mueble del paleolítico cantábrico: una visión de síntesis en 1994. *Complutum*, 5: 45-79.

1973 *Arte mueble del paleolítico cantábrico*. Universidad de Zaragoza. Zaragoza.

BARANDIARAN, I. y GONZÁLEZ ECHEGARAY, J.

1974 Arte mueble de la cueva del Rascaño (Santander): campaña 1974. *Qüatar*, 29-30: 123-135.

BREUIL, H.

1952 *Quatre cents siècles d'Art pariétal*. Max Fourny. Paris.

BUENO, P., BALBÍN, R. y ALCOLEA, J. J.

2007 Style V dans le bassin du Douro: tradition et changement dans les des graphies des chasseurs du Paléolithique supérieur européen. *L'Anthropologie*, 111(4): 549-589.

CACHO, C. y RIPOLL, S.

1987 Nuevas piezas del arte mueble en el Mediterráneo Español. *Trabajos de Prehistoria*, 44: 35-62.

CACHO, C., RIPOLL, S., JORDÁ, J., MUÑOZ, F., YRAVEDRA, J. y MACAIS, R.

2003 Ocupaciones magdalenienses en la Meseta Norte. La Peña De Estebanvela (Segovia). *Zephyrus*, 56: 19-37.

CASABÓ, J. A.

2004 *Paleolítico Superior Final y Epipaleolítico en la Comunidad Valenciana*. Museo Arqueológico Provincial de Alicante y Diputación de Alicante. Alicante.

CORCHÓN, S.

1986 *El arte mueble paleolítico cantábrico: contexto y análisis interno*. Ministerio de Cultura. Getafe (Madrid).

CORCHÓN, S., VALLADAS, H., BECARES, J., ARNOLD, M., TISNERAT, N. y CACHIER, H.

1996 Datación de las pinturas y revisión del arte paleolítico de Cueva Palomera (Ojo Guareña, Burgos, España). *Zephyrus*, 49: 37–60.

COURAUD, C.

1985 *L'Art Azilien*. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris.

D'ERRICO, F.

1994 *L'art gravé Azilien. De la technique à la signification*. Ministère de la Culture. Sous-Direction de l'Archéologie. Direction du Patrimoine. Paris.

FERNÁNDEZ-TRESGUERRES, J. A.

1981 Cantos pintados de aziliense cantábrico. En *Altamira Symposium*. M. Almagro Basch (Ed.): 245-250. Ministerio de Cultura. Madrid.

1994 El arte aziliense. *Complutum*, 5: 81–95.

2006 The Azilian in the Cantabrian region. *Zephyrus*, 59: 163–179.

FORTEA, F. J.

1973 *Los complejos microlaminares y geométricos del Epipaleolítico mediterráneo español*. Universidad de Salamanca. Salamanca.

1986 El Paleolítico superior y Epipaleolítico en Andalucía. Estado de la cuestión 50 años después. En Homenaje a D. Luis Siret (1934-1984). *Trabajos de Prehistoria*, 43: 67–78.

GARATE, D.

2012 *Neanderthales y Cromañones, primeros habitantes de Bizkaia*. Diputación Foral de Bizkaia. Bilbao.

GARCÍA-ARGÜELLES, P., ADSERIAS, M., BARTOLÍ, R., BERGADÀ, M., CEBRIÀ, A., DOCE, R. y VIÑAS, R.

1992 Síntesis de los primeros resultados del programa sobre Epipaleolítico en la Cataluña central y meridional. En *Aragón-litoral Mediterráneo: intercambios culturales durante la prehistoria. En homenaje a Juan Maluquer de Motes*. P. Utrilla Miranda (Ed.): 269–284. Institución Fernando el Católico. Zaragoza.

GARCÍA DIEZ, M. y AUBRY, T.

2002 Grafismo Mueble en el Valle de Côa (Vila Nova de Foz Côa, Portugal): La estación arqueológica de Fariseu. *Zephyrus*, 55: 157–182.

GARCÍA DIEZ, M., FONTANALS, M. y SOLÉ, J.

2004 Dues noves peces gravades del jaciment de sant gregori (falset, tarragona): la «collecció ramon rodón» del museu municipal d'alcover (alt camp). *Pyrenae*, 33-34: 165–174.

GARCÍA DIEZ, M. y VAQUERO, M.

2006 La variabilité graphique du Molí del Salt (Vimbodí, Catalogne, Espagne) et l'art mobilier de la fin du Paléolithique supérieur à l'est de la Péninsule Ibérique. *L'Anthropologie*, 110 (4): 453–481.

GARCIA GUINEA, M. A.

1985 Descripción de niveles y utillaje de ellos en la cueva de Pielago II. *Revista Del Instituto de Prehistoria Y Arqueología Sautuola*, 4: 25-79.

GONZÁLEZ ECHEGARAY, J., GARCIA GUINEA, M. A. y BEGINES, A.

1963 *Cueva de la Chora (Santander)*. Excavaciones arqueológicas en España, 26. Madrid.

GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. y BARANDIARAN, I.

1981 *El Paleolítico Superior de la cueva del Rascaño (Santander)*. Ministerio de Cultura y Dirección General de Bellas Artes Archivos y Bibliotecas. Santander.

GONZÁLEZ SAINZ, C.

1989 *El Magdaleniense Superior-Final de la región cantábrica*. Universidad de Cantabria. Santander.

1994 Sobre la cronoestratigrafía del Magdaleniense y Aziliense en la región cantábrica. *MUNIBE (Antropología-Arkeologia)*, 46: 53–68.

GUY, E.

- 1993 Enquête stylistique sur l'expression figurative épipaléolithique en France: de la forme au concept. *Paleo*, 5: 333-373.
 1997 Enquête stylistique sur cinq composantes de la figuration épipaléolithique en France. *Bulletin du la Société Préhistorique Française*, 94 (3): 309-313.

LEROI-GOURHAN, A.

- 1965 *Préhistoire de l'art occidental*. Mazenod. Paris.

LOMBARCHET, M. y WELTE A.C.

- 199 L'art mobilier paléolithique du Quercy : chronologie et thèmes. En *L'art des objets au Paléolithique*. J. Clottes (Ed.): 31-64. Ministère de la Culture. Foix.

MARTINHO, A.

- 2009 *O paradigma perdido o Vale do Côa ea arte paleolítica de ar livre em Portugal*. Edições Afrontamento y Parque Arqueológico do Vale do Côa. Porto.

MATEOS, O. y BASCH, A.

- 1981 Arpones inéditos del Magdaleniense de Cueva Morín (Santander). *Boletín Del Seminario de Estudios de Arte Y Arqueología*, 47: 187-199.

MOLINERO, J. T. y AROZAMENA, J. F.

- 1984 Reseña Arqueológica del Karst de Helguera. *Boletín Cántabro de Espeleología*, 5: 29-35.

MUÑOZ, M. y BERGANZA, E.

- 1997 *El yacimiento de la cueva de Urratxa III*. Universidad de Deusto. Bilbao.

OBERMAIER, H.

- 1923 Escultura cuaternaria de la cueva del Rascaño (Santander). *Bulletí de l'Associació Catalana d'Antropologia, Etnologia i Prehistoria*: 7-14.

OLÀRIA, C.

- 1999 *Cova Matutano (Vilafrades, Plana Alta, Castellón). Un modelo ocupacional del magdaleniense superior-final en la vertiente mediterránea peninsular*. Servicio de Investigaciones Arqueológicas y Prehistóricas Diputación de Castellón. Castellón.
 2008 *Grafismo mobiliario magdaleniense de Cova Matutano (Vilafrades, Castellón) en el contexto del Mediterráneo peninsular*. Servicio de Investigaciones Arqueológicas y Prehistóricas Diputación de Castellón. Castellón.

ROMÁN, D.

- 2012 Nouveautés sur la séquence du Pléistocène final et l'Holocène initial dans le versant méditerranéen de la péninsule Ibérique à travers l'industrie lithique. *L'anthropologie*, 116: 665-679.

ROUSSOT, A.

- 1990 Art mobilier et art pariétal du Périgord et de la Gironde: comparaisons stylistiques. En *L'art des objets au Paléolithique*. J. Clottes (Ed.): 189-205. Ministère de la Culture. Foix.

SOTO, A., MONTES, L., UTRILLA, P., ALDAY, A., PERALES, U., y DOMINGO, R.

- 2014 Epipalaeolithic assemblages in the Western Ebro Basin (Spain): The difficult identification of cultural entities. *Quaternary International*, doi: 10.1016/j.quaint.2014.05.041.

URIARTE, A.

- 2003 *Historia del clima de la Tierra*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria.

VILLAVARDE, V.

- 1981 El magdaleniense de la Cova de les Cendres (Teudala, Alicante). *Saguntum-PLAV*, 16: 9-35.
 1985 Hueso con grabados paleolíticos de la Cova de les Cendres (Teudala, Alicante), *Levcentvm*, 4: 7-14.
 1994 *Arte paleolítico de la Cova del Parpalló (estudio de la colección de plaquetas y cantos grabados y pintados):II*. Diputación de Valencia. Valencia.

¿Reemplazo demográfico en el Neolítico europeo? El punto de vista de la Genética

Population replacement during the European Neolithic? The point of view of Genetics

PALABRAS CLAVES: Europa, Neolitización, ADN antiguo, Genética de Poblaciones.
KEY WORDS: Europe, Neolithization, ancient DNA, Population Genetics.

Hugo H. HERNÁNDEZ⁽¹⁾

RESUMEN

El trabajo realiza una aproximación a la situación actual de los estudios de ADN antiguo humano en Europa, recopilando los datos de los individuos analizados hasta 2013 (n=700), a modo de síntesis interpretativa continental y regional de los territorios para los cuales se han obtenido resultados significativos (Centroeuropa, Cornisa Cantábrica, Mediterráneo occidental, Escandinavia-Báltico-Rusia y Alpes orientales). Las hipótesis se expresan en términos de continuidad o discontinuidad genética entre los grupos humanos habitantes de un territorio, centradas en la problemática de la neolitización, en una horquilla cronocultural del Paleolítico superior a la Edad del Bronce. Los resultados se resumen en (1) una preponderancia del clado mitocondrial U para muestras preneolíticas; (2) la posibilidad de una intrusión démica en una fase inicial de la neolitización centroeuropea -tipo N1a, con pérdida posterior de ese haplogrupo mitocondrial-; (3) la evidencia del proceso neolitizador como heterogéneo y con diferente impacto a escala regional; (4) una estabilización del acervo genético europeo actual como resultado de eventos postneolíticos; y (5) las posibilidades analíticas de la genética aplicada a las poblaciones antiguas como un instrumento de gran interés, observándose la necesidad de realizar más analíticas con recorrido diacrónico.

ABSTRACT

The present work is an approach to the current status of ancient DNA studies in Europe, collecting data for analyzed individuals until 2013 (n=700), as a continental and regional interpretative synthesis for the territories with significant results (Central Europe, Cantabrian Coast, Western Mediterranean, Scandinavia-Baltic Region-Russia and Eastern Alps). The hypotheses are expressed in terms of genetic continuity or discontinuity among human groups inhabitants of a territory, being focused on the issue of neolithization, in a chronocultural span from Upper Palaeolithic to Bronze Age. The results are summarized in (1) a prevalence of mitochondrial clade U for preneolithic samples; (2) the possibility of a demic intrusion event at an early stage of the Central European Neolithic -with types like N1a, with the subsequent loss of the mitochondrial haplogroup-; (3) evidence of the neolithization process as heterogeneous, with different regional impacts; (4) stabilization of the current European gene pool as a result of postneolithic events; and (5) the analytical possibilities of applied Genetics on the field of ancient populations as an instrument of great interest, noting the need for more analytics in a diachronic path.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1. El debate actual sobre el Neolítico y la neolitización de Europa

La población humana que habitaba el Próximo Oriente asiático al comienzo del Holoceno, realizó profundas transformaciones en sus estructuras socioeconómicas, cuyas evidencias nos han llegado en términos de cultura material y restos biológicos. Se trata de una transición desde un modo de vida basado en la recolección y la caza, hacia una economía enfocada en la manipulación y producción de alimentos. Pero este cambio no fue homogéneo ni cronológica y culturalmente, ni en el propio lugar de origen ni en las áreas hacia donde se extendió. Así, son tres las tendencias principales para explicarlo, si enfocamos el problema en el continente europeo: (1) modelos que apoyan un aporte demográfico desde Oriente Próximo (CHILDE, 1925), que habría trasladado la economía neolítica, con un rol reducido para las poblaciones cazadoras-recolectoras preexistentes; (2) interpretaciones basadas en el protagonismo de las poblaciones locales, centrándose en la difusión cultural como eje vertebrador del cambio (ZVELEBIL, 1986; ARIAS CABAL, 1991); y (3) los enfoques integracionistas, que intentan reflejar la compleja situación de la transición mesoneolítica teniendo en cuenta aportes demográficos de mediana-pequeña escala,

⁽¹⁾ Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología / Geografía, Historiaurrea eta Arkeologia Saila. Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV / EHU). Francisco Tomás y Valiente Kalea, s/n, 01006 Vitoria-Gasteiz • Director: Alfonso Alday

contextos socioculturales y mecanismos de adopción de mejoras por parte de la población local (ZVELEBIL, 2002). El debate actual, muy intenso, genera una importante producción bibliográfica, observándose una situación mesolítica en mosaico: las posibilidades geocológicas de cada territorio impusieron unos condicionantes específicos, lo que significa que la trama de la neolitización fue compleja y múltiple y que cada caso debe evaluarse individualmente dentro de una lógica histórica, obteniendo de ese modo soluciones diferenciadas. Se han concretado diversos procesos de neolitización a escala regional (Mediterráneo, Balcanes, centro y norte de Europa, etc.), tan diferentes entre sí como heterogéneos internamente. La investigación actual señala su rapidez, como en el caso de la Península Ibérica (ALDAY, 2009), con perspectivas que enfatizan la actuación de fuerzas complementarias, como la influencia norteafricana en el Mesolítico peninsular (MANEN *et al.*, 2007), o la importancia de mecanismos previos (GARCÍA BORJA *et al.*, 2011; ALDAY, 2012).

El enfoque démico, tradicional interpretación de las evidencias arqueológicas, creó a lo largo del siglo XX modelos como el de la “ola de avance”, según el cual, a partir del análisis de marcadores genéticos clásicos y dataciones de yacimientos, las innovaciones neolíticas eran vistas como el resultado de una expansión lenta y continuada de poblaciones procedentes de Oriente Próximo, con un ligero aporte demográfico por parte de poblaciones preexistentes, asimiladas culturalmente (AMMERMAN y CAVALLI-SFORZA, 1984). Con posterioridad, aduciendo un contexto arqueológico relativamente homogéneo de la costa mediterránea occidental, se ha enunciado el modelo de “colonización marítima pionera”, por el cual habría existido un rápido desembarco démico en ese entorno, con ocupación de territorios de baja demografía (ZILHÃO, 2001). Como contrapartida, dentro de las corrientes basadas en la difusión cultural, conviene destacar el modelo social de Lewthwaite (1986), según el cual los elementos neolíticos irían adoptándose por parte de las poblaciones colectoras por prestigio a través de contactos, y con el tiempo se convertirían en objetos y prácticas de uso cotidiano. Vicent (1997) propuso un modelo “capilar”, basado en contactos recíprocos entre poblaciones de cazadores-recolectores tolerantes a las innovaciones. Otras líneas de investigación enfatizan el autoctonismo, esto es, la invención de las técnicas agrícolas y ganaderas por las comunidades de cazadores-recolectores, por aceleración o puesta en marcha de procesos locales por contactos con comunidades neolíticas (ARIAS CABAL, 1991).

Como vía intermedia, los enfoques integracionistas intentan conciliar los potenciales eventos de migración y aculturación en términos de selección territorial, movilidad fronteriza y contactos entre las poblaciones implicadas. El modelo dual, como hipótesis desarrollada para el Mediterráneo ibérico, implica una convivencia entre ambos grupos, con una adopción progresiva de elementos neolíticos por parte de las poblaciones de cazadores-recolectores, aunque sus “sistemas culturales” fuesen incompatibles con los estilos de vida del Neolítico (JUAN CABANILLES y MARTÍ OLIVER, 2000; SAMPIETRO *et al.*, 2007). En esta corriente, el *leap-frog* propone, en especial para Europa Central, el asentamiento de poblaciones Neolíticas en territorios aptos para el desarrollo de economía agropecuaria, que conformarían sus propias redes de intercambio y, progresivamente, una adopción de esas mismas técnicas por parte de las poblaciones adyacentes (DEGUILLLOUX *et al.*, 2012); el proceso descrito para el caso del valle de Ambrona (Soria) ofrece pareja argumentación (ROJO *et al.*, 2008). Otro modelo es el de disponibilidad, por el cual las poblaciones campesinas procedentes de Próximo Oriente se habrían encontrado con los cazadores-recolectores europeos, quienes a largo plazo adoptarían las formas del Neolítico por contactos e intercambios, con tres fases progresivas de disponibilidad, sustitución y consolidación (ZVELEBIL y ROWLEY-CONWY, 1984). Es necesario advertir que esta última opción se propuso para el escenario noreuropeo, con una dinámica y cronología bien diferente al resto de Europa, si bien se ha trasladado, sin crítica, a otros territorios (ARIAS CABAL, 1991; GARCÍA GAZÓLAZ, 1994).

1.2. La aplicación de la genética al pasado prehistórico

En el estudio multidisciplinar de los restos prehistóricos intervienen especialistas de diversas disciplinas científicas. En este sentido, los paleogenetistas juegan un papel crucial en el análisis de restos de origen humano (objeto del presente estudio), pero también de origen animal (LARSON *et al.*, 2007; BOLLONGINO *et al.*, 2012) y vegetal (FULLER, 2007; GLÉMIN y BATAILLON, 2009). Dichos trabajos abren sugerentes perspectivas, como las especies implicadas en la domesticación, sus lugares de origen, agrotipos y redistribución, sus recorridos espaciales y cronológicos, las prácticas regionales de integración, etc.

Como se ha expuesto, se ha debatido ampliamente si la transición neolítica implicó un fuerte movimiento de poblaciones o, por el contrario, se produjo una pequeña migración poblacional y la transición supuso en su mayor parte contactos culturales. En este sentido, el estudio de la variabilidad genética humana ha suscitado gran interés para la arqueología, por su capacidad de corroborar de forma directa hipótesis inferidas a partir de datos arqueológicos, intentando poner en relación los diferentes movimientos poblacionales y la distribución de la diversidad genética, como en el caso del proceso neolítico, siendo los primeros estudios en la materia los análisis de muestras de población actual. Cabe destacar la pionera colaboración entre ambas disciplinas, de la mano del arqueólogo Ammerman y el genetista Cavalli-Sforza (1984), quienes, a partir del análisis de marcadores genéticos "clásicos" (sistemas de grupos sanguíneos, antígenos leucocitarios humanos o HLA, etc.), y fechas de radiocarbono, realizaron mapas isócronos que mostraban un gradiente sureste-noroeste, con una tasa constante, aunque aproximada, de neolitización, con origen en Oriente Próximo, formulando un modelo de difusión démica de "ola de avance", que sugería que las comunidades con una subsistencia productora se expandirían a medida que sus poblaciones se incrementaran, absorbiendo a su vez a la población cazadora-recolectora. En la misma línea, el análisis de frecuencias alélicas de loci nucleares en muestras europeas contemporáneas propuesto por Chikhi *et al.* (1998), ofreció la evidencia de clinas con gradientes sureste-noroeste que fueron interpretadas como de aporte demográfico de Oriente Próximo. Sin embargo, se ha demostrado que el principal problema de estas hipótesis es que las distribuciones clinales no pueden ser datadas, por lo que no se puede concretar si pertenecen a un aporte demográfico de época neolítica, o a movimientos previos o posteriores. La validez de la interpretación de las clinas se ha cuestionado mediante simulaciones informáticas, demostrando que las frecuencias alélicas en Europa podrían ser igual de probables bajo un modelo difusionista o uno aculturador, careciendo de una correlación respecto a cualquier narrativa histórica. De hecho, podría encontrarse una explicación plausible a través de la primera expansión de humanos anatómicamente modernos en Europa, por lo que los propulsores del modelo difusionista podrían haber sobreestimado el impacto genético de la difusión neolítica y la uniformidad de su propagación (CURRAT y EXCOFFIER, 2005).

Con las innovaciones producidas en el seno de la disciplina genética, se han generalizado estudios de secuencias del ADN mitocondrial (ADNmt), prestando especial atención a la Región Hipervariable I (HVR-I) en muestras actuales, lo que ha permitido tipificar polimorfismos (haplotipos) de acuerdo a una secuencia de referencia¹, definiendo clados y subclados que agrupan esos haplotipos, denominados haplogrupos del ADN mitocondrial (haplogrupos-mt). El tratamiento de estos datos mediante técnicas filogenéticas y filogeográficas ha permitido el "mapeo" de genealogías genéticas en el tiempo y el espacio (RICHARDS *et al.*, 2000; SOARES *et al.*, 2010; DEGUILLLOUX *et al.*, 2012). El mismo proceso ha sido aplicado a análisis de la Región No-Recombinante del cromosoma Y (NRY), a pesar de poseer una mayor tasa de mutación que en el caso del ADNmt (SEMINO *et al.*, 2004; BALARESQUE *et al.*, 2010; SOARES *et al.*, 2010).

Los análisis diferenciales de los marcadores genéticos han generado incongruencias en el discurso referente a las migraciones y su impacto en el solar europeo, algo natural, en parte, dado el origen diferente de los datos y que las migraciones pueden implicar a proporciones diferentes de hombres y mujeres. Al contrario que los análisis previos de marcadores no moleculares, los datos mitocondriales sugieren que sólo una pequeña fracción de los europeos actuales pudieron ser descendientes de los granjeros procedentes de Oriente Próximo, con linajes-mt incorporados en el Neolítico de alrededor del 20%, mientras que su mayor parte parecen tener origen en el Paleolítico superior, en la primera expansión en el continente o la reexpansión humana postglacial (TORRONI *et al.*, 1998; RICHARDS *et al.*, 2000). Por su parte, la filogeografía aplicada a los haplogrupos-Y parece confirmar un 20-25% de mezcla de población durante el Neolítico. A pesar de este aparente consenso en los datos generados por los marcadores uniparentales, estudios posteriores han demostrado que el grado de población europea con ancestros neolíticos sigue siendo controvertido, mostrando que el análisis de ciertos marcadores por sí solos puede generar deformaciones en las interpretaciones de sus patrones de diversidad (CURRAT y EXCOFFIER, 2005).

La hipótesis démica con origen en Oriente Próximo a partir de muestras actuales es tomada en consideración a partir de la distribución geográfica de la diversidad microsatelital del haplogrupo-Y R1b1b2. Sin embargo, los investigadores discrepan sobre su significado: mientras que Balaresque *et al.* (2010) lo vinculan a su difusión a una única fuente, Próximo Oriente, en tiempos neolíticos, otros enfoques, como las

¹ CRS o Secuencia de Referencia de Cambridge (ANDERSON *et al.*, 1981).

simulaciones demográficas del proceso, han dado poco crédito a movimientos poblacionales (GALETA *et al.*, 2012), al advertirse la complejidad de otros factores implicados en la evolución genética de los haplogrupos-*mt* e *Y*, sobre los cuales no es posible saber con certeza su implicación en los resultados de los análisis: (a) la presión selectiva del genoma mitocondrial; (b) las crisis demográficas, desencadenantes de procesos de deriva genética, efectos fundadores y cuellos de botella; (c) el efecto de las *back migrations* y los aspectos socioculturales inherentes a los procesos migratorios; y (d) condiciones biogeográficas específicas (RICHARDS *et al.*, 2000; DEGUILLLOUX, *et al.*, 2012; PINHASI *et al.*, 2012).

1.3. Perspectiva actual de la investigación

Las discrepancias teóricas, metodológicas y conclusivas de los estudios descritos intentan ser superadas, en gran medida, gracias al aporte de analíticas de ADN antiguo humano (ADNa), procedente de contextos arqueológicos, investigaciones que están permitiendo testar las modelizaciones teóricas inferidas de datos actuales. Esto, unido a la investigación arqueológica, permite proponer patrones de continuidad y discontinuidad genética en el poblamiento del pasado, que pueden ser puestos en relación diacrónica con otras analíticas y con los resultados de muestras actuales.

Para el proceso de neolitización, resulta de gran interés observar si las poblaciones preexistentes en un territorio presentan los mismos caracteres genéticos que las muestras procedentes de yacimientos con economía de producción, así como la comparación de estos resultados con los de población actual. Sin embargo, la metodología de investigación del ADNa muestra obstáculos en términos de extracción, contaminación con ADN exógeno y alteración por procesos diagenéticos, por lo que los resultados requieren de un protocolo riguroso para ser considerados válidos (HOFREITER *et al.*, 2001). Para el continente europeo, las muestras, si bien se han incrementado en número y calidad metodológica con los nuevos estudios, siguen siendo escasas para muchos territorios europeos, lo que deja un panorama continental sesgado y con una representación irregular a escala regional (la mayoría de las analíticas son de Europa Central, en detrimento de la parte meridional del continente), y cultural (pocas evidencias para los grupos mesolíticos frente a las de comunidades neolíticas). En este sentido, el debate debe atender, seriamente, al significado real de las muestras disponibles. Asimismo, la representatividad de los análisis procedentes de contextos funerarios es un asunto que plantea muchos interrogantes aún por resolver.

Los objetivos del presente trabajo, por tanto, son:

- Mostrar el panorama actual de la investigación en ADNa, compilando las analíticas de ADNa realizadas para el ámbito europeo y su neolitización, y sus comparaciones regionales con muestras de población actual.
- Definir regiones de acuerdo tanto a la atribución cronocultural de los restos humanos arqueológicos con determinación de sus linajes uniparentales (Europa Central, Cornisa Cantábrica, Mediterráneo occidental, Escandinavia-Báltico-Rusia y Alpes orientales), analizándolas según el número de resultados disponibles, principal determinante para una explicación más clara de las tesis propuestas de acuerdo a la distribución de haplogrupos-*mt* e *Y*.
- Unir esos resultados al discurso de la neolitización para las áreas europeas en las que la investigación paleogenética se ha desarrollado, con un rango cronológico adecuado a las diversas áreas estudiadas, sin excluir analíticas que muestren un recorrido diacrónico (Paleolítico superior-Edad del Bronce) del poblamiento regional.
- Reflexionar acerca de la interpretación de estos datos de carácter biológico, ya que su capacidad para explicar los movimientos de las poblaciones del pasado está sujeta a su representatividad, en términos de número de muestras en relación con la población coetánea existente, y de sus parámetros socioculturales y del contexto arqueológico, teniendo presente que, en la mayoría de los estudios, las interpretaciones del registro paleogenético dependen de la diferente historia evolutiva de los hombres y las mujeres, no de la población en su conjunto.

2.- MATERIALES Y METODOLOGÍAS EMPLEADAS

2.1. Muestras de ADN actual y de restos en contexto arqueológico

El estudio de muestras de ADNa está sujeto a la comparación con las secuencias genéticas de muestras actuales, que en la última década han conformado una extensa base de datos a través de ins-

tituciones como el Genographic Consortium, que sirve a los paleogenetistas para determinar afinidades genéticas entre las culturas prehistóricas y las poblaciones de hoy en día, en comparaciones regionales o de mayor escala territorial. En comparación con las muestras de ADN de poblaciones actuales, que son relativamente fáciles de extraer, amplificar y secuenciar, las procedentes de contextos arqueológicos presentan problemas de conservación, degradación y contaminación, que en numerosas ocasiones impiden su tratamiento en laboratorio con resultados positivos. En general, el ADN tiende a degradarse en la naturaleza inmediatamente después de la muerte del espécimen por procesos tafonómicos (oxidación, radiación, hidrólisis, despurinación –que libera bases nucleicas, adenina o guanina, deaminación –eliminación de grupos amino-), si bien, bajo circunstancias tales como una rápida desecación, bajas temperaturas o altas concentraciones de sal, los mecanismos internos de degradación del ADN pueden ralentizarse o desactivarse. En este sentido, uno de los sesgos más importantes a los que se enfrenta la investigación en ADN en Europa es el bajo número de muestras procedentes del sudoeste y el Mediterráneo, por efecto de un clima menos frío (RICAUT *et al.*, 2012). A este deterioro hay que añadir el problema de las contaminaciones con ADN exógeno, que pueden ocurrir durante la deposición de los restos, la extracción de la muestra del contexto arqueológico o durante su manipulación en museos y laboratorios.

La extracción y secuenciación de las muestras de ADN en laboratorio se realiza mediante un proceso de PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Una vez verificado que se ha obtenido la suficiente cantidad de ADN y la ausencia de contaminación, se procede a secuenciar el fragmento recuperado, que para los estudios de genética de poblaciones suelen ser las HVR-I y II del ADNmt y la NRY o Región No Recombinante del cromosoma Y. Para la determinación del linaje humano mitocondrial, del cromosoma Y y otros caracteres genéticos de interés, se utilizan diversas técnicas, como el RFLP (*Restriction Fragment Length Polymorphism*), cuyo resultado más tarde se compara con secuencias de referencia actuales, con el fin de detectar los polimorfismos de nucleótido simple o SNPs, que son los marcadores principales para detectar los haplogrupos-mt e Y. Asimismo, en estudios más recientes, se ha venido secuenciando completamente el genoma mitocondrial, con técnicas como la pirosecuenciación (ERMINI *et al.*, 2008; SKOGLUND *et al.*, 2012). A la vista de los problemas de recuperación y secuenciación del ADN, se ha desarrollado todo un protocolo de criterios de autenticación para determinar la veracidad de los resultados del análisis, entre los que destacan un espacio de trabajo físicamente aislado, el análisis genético de todos los profesionales implicados en el proceso, la reproducción independiente de los resultados y el análisis de restos asociados a la muestra para descartar contaminaciones antiguas (HOFREITER *et al.*, 2001). La problemática de la contaminación y replicación de ADN exógeno es un aspecto que las técnicas de secuenciación de nueva generación (NGS) o metagenómica pueden salvar en gran medida, ya replican todas las secuencias que existan en la muestra, y es el análisis bioinformático posterior el que permite la discriminación de las secuencias endógenas y exógenas a partir de patrones de degradación de ADN (DE LA RÚA y HERVELLA, 2013). No obstante, puede ocurrir que los huesos/dientes analizados tengan una contaminación exógena antigua, de difícil discriminación. Por otra parte, estos procesos aún son costosos y sólo han sido aplicados en muestras muy bien preservadas, por lo que su eficacia en aquellas altamente degradadas es aún desconocido (PINHASI *et al.*, 2012).

Atendiendo a la documentación publicada en relación a nuestros intereses (genética y neolitización) y la calidad metodológica del tratamiento de las muestras –motivo por el cual se han descartado análisis preliminares de individuos, resultados manifiestamente dudosos o que no han seguido un protocolo riguroso y aceptable de autenticación del ADN (GARCÍA-BOUR *et al.*, 1999; FERNÁNDEZ *et al.*, 2000; BAMFORTH *et al.*, 2003; CARDOS *et al.*, 2004; CHANDLER *et al.*, 2005; BOUWMAN *et al.*, 2008; OLIVER FOIX *et al.*, 2008; BRAMANTI *et al.*, 2009; MELCHIOR *et al.*, 2010; CARDOSO *et al.*, 2010; ALDECOA-OTALORA ASTARLOA, 2011; GUBA *et al.*, 2011; HANNA *et al.*, 2012)–, para nuestra revisión se han tenido en cuenta un total de 78 yacimientos europeos con un rango cronocultural que abarca del Paleolítico superior a la Edad del Bronce (Tabla I), sumando un total de 698 analíticas de ADN realizadas sobre el ADN mitocondrial (Anexo 3). En contra, sólo existen en la actualidad 35 análisis, de 4 yacimientos y del análisis metagenómico de Ötzi (KELLER *et al.*, 2012), para la determinación de haplogrupos-Y (Anexo 4). Este dato refleja la mayor dificultad metodológica que entraña la recuperación del ADN nuclear frente al ADNmt (DEGUILLLOUX *et al.*, 2012).

	EUROPA CENTRAL		CANTÁBRICO		MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL		ESCADINAVIA, BÁLTICO Y RUSIA		ALPES		TOTAL	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
PALEOLÍTICO SUPERIOR	1	2	3	3					1	1	5	6
MESOLÍTICO	4	9	2	3			11	32			17	44
NEOLÍTICO ANTIGUO Y MEDIO	23	245	4	43	5	31	1	3	2	2	35	324
NEOLÍTICO FINAL Y CALCOLÍTICO	9	75	4	117	1	29	1	2	1	1	16	224
EDAD DEL BRONCE	12	94	2	7			1	1			15	102
TOTAL	39	425	15	173	6	60	14	38	4	4	78	700

Tabla 1. Relación cuantitativa de yacimientos y muestras de ADN a tenidos en cuenta en este estudio. A) Número de yacimientos. B) Número de individuos analizados.
Table 1. Quantitative list of sites and aDNA samples considered in this study. A) Number of archaeological sites. B) Number of individuals analysed.

Como se observa, la mayoría de los yacimientos se encuentran en Europa Central, 39 al incluir aquí los yacimientos franceses de Péré C (DEGUILLOUX *et al.*, 2011) y Gurgy-Les-Noisats², atribuidos por contexto cultural al horizonte de la Cerámica de Bandas o LBK (DEGUILLOUX *et al.*, 2012). Esta región ofrece una relación diacrónica, específicamente para el Neolítico y momentos posteriores, con un total de 425 muestras analizadas (61% de las disponibles). Con un recorrido diacrónico relativamente completo, pero con muestras procedentes de pocos yacimientos, los análisis de la Cornisa Cantábrica (173 a partir de 15 yacimientos) están concentrados en el área vasca. Por su parte, sólo 6 yacimientos de época neolítica han sido analizados para el Mediterráneo occidental (costa catalana y sureste francés, incluyendo las analíticas de Chaves, en Huesca), con un total de 60 muestras, que no permiten realizar comparaciones con períodos pre/postneolíticos para esa zona. Las muestras procedentes de Antepomerania, Escandinavia, el Báltico, Polonia y Rusia han sido agrupadas por mostrar una alta correlación entre las muestras mesolíticas bálticas y las de complejos tardíos de cazadores-recolectores, como es el caso de Ostorf (BRAMANTI *et al.*, 2009) y los yacimientos de la isla sueca de Götland (MALMSTRÖM *et al.*, 2009). Finalmente, en la zona alpina oriental se tienen secuencias mitocondriales de 4 muestras, provenientes de 3 yacimientos y del estudio genético de Ötzi, el hombre eneolítico congelado encontrado en 1991 (del cual también contamos con la determinación de su haplogrupo-Y), suponiendo un recorrido diacrónico sesgado y muy reducido. La distribución geográfica de la información genética de la Europa prehistórica es, por tanto, muy desigual. En este sentido, en el caso concreto de la neolitización, el 76% de las muestras del Neolítico antiguo y medio pertenecen a Europa Central mientras sólo el 10% provienen del Mediterráneo occidental. Teniendo en cuenta que los procesos neolíticos, según la documentación arqueológica, siguen pautas diferentes en cada caso, es peligroso extender los resultados derivados de una región a otra. En similar sentido, hay que advertir que, para todo el continente europeo, sólo se dispone de 44 muestras mesolíticas, para un rango cronológico de varios milenios. Por tanto, para la comparación de los datos de ADN a mesolítico y neolítico debe reforzarse la base de datos de las últimas sociedades cazadoras-recolectoras.

2.2. Procedimientos de investigación genética aplicados a la Neolitización

Una disciplina que resulta de una utilidad directamente relacionada con el tránsito a la economía de producción es la filogenia de los clados uniparentales, junto a los análisis de fundación de las ramificaciones de ambos árboles filogenéticos mediante relojes moleculares (Anexo 1 y 2). Recordando que el origen de un linaje determinado puede situarse muy atrás en el tiempo respecto a su implantación poblacional en un área específica, de estos análisis se puede extraer que los linajes-*mt* más antiguos de Europa son los correspondientes al clado U (U5 y U8: 56.000-37.000 años), con un linaje potencialmente asociado a la ascendencia masculina del Paleolítico superior, el haplogrupo-Y I, restringido a Europa (SOARES *et al.*, 2010). De los análisis filogenéticos también se puede inferir que a partir del Último

² Datos no publicados individualmente, pero incluidos en el análisis filogeográfico disponible en DEGUILLOUX *et al.*, 2012: 33.

Máximo Glaciar (c. 25.000-19.000 BP), las poblaciones humanas de la época tendieron a concentrarse en “refugios” situados en el sur europeo, esto es, las penínsulas Ibérica e Itálica, los Balcanes y el Levante asiático, así como en pequeñas concentraciones en las planicies del este europeo, con una re-expansión poblacional y asentamiento en Europa Central y Septentrional tras la mejora climática. En esa línea argumentativa, la fundación de ciertos linajes-mt parece datar de esa época (V, H1, H3, H5, U5b1), presumiblemente originados en el sudoeste, expandiéndose más tarde hacia el este, centro y norte del continente (TORRONI *et al.*, 1998). Sin embargo, el haplogrupo-mt H, el más frecuente en Europa en la actualidad (45%), tiene una fundación en Oriente Próximo de hace c. 18.000 años y en Europa de c. 15.000 BP (SOARES *et al.*, 2010). Esto sugiere su entrada en el continente con posterioridad al Último Máximo Glaciar, aunque análisis más recientes parecen indicar que la expansión de ciertos clados, como el V, el H1 y el H3 (11.500-11.000 BP), responden a expansiones demográficas posteriores al Dryas Reciente, tras el cual las condiciones climáticas se estabilizaron hasta los niveles actuales (SOARES *et al.*, 2010).

Por su parte, los haplogrupos-Y implicados en las reexpansiones tardiglaciares y postglaciares conforman la mayoría de los linajes patrilineales predominantes en la actualidad, potencialmente expandidos a partir de “refugios” situados en la Península Ibérica (I1 y I2b1) y los Balcanes (I2a1), de acuerdo a Rootsi *et al.* (2004). Sin embargo, los subclados del haplogrupo R1, como R1b1b2, muy extendidos actualmente, no son indígenas de Eurasia Occidental, sino del sur de Asia, discutiéndose su llegada durante el Tardiglaciar (WILSON *et al.*, 2001) o durante el Neolítico (BALARESQUE *et al.*, 2010). Para este último período, los análisis de fundación de linajes uniparentales parecen no estar de acuerdo con las hipótesis démicas. Éstos están basados en la diversidad genética del sustrato de Oriente Próximo (Natufiense), y sugieren que menos del 15% de los linajes europeos pueden encontrar sus orígenes en componentes procedentes del Neolítico asiático, con una gran mayoría descendientes del Tardiglaciar y expansiones postglaciares, lo que sugiere un asentamiento de pequeños grupos productores en Europa y una posterior adopción de las técnicas agropecuarias por parte de las poblaciones mesolíticas (RICHARDS *et al.*, 2000). A pesar de que otros enfoques, como los modelos de mezcla de poblaciones (DUPANLOUP *et al.*, 2004), conceden altos niveles de migración para momentos neolíticos, éstos están basados en hipótesis *ad hoc*, asumiendo una homogeneidad genética preneolítica y sin tener en cuenta posibles eventos de *back migration* de población europea en Oriente Próximo, lo que resultaría en acervos genéticos más homogéneos entre ambos territorios (RICHARDS *et al.*, 2000).

La combinación de analíticas sobre ADN de muestras actuales y los análisis filogeográficos (DEGUILLOUX *et al.*, 2012), ensayan la correlación de episodios demográficos de interés con los árboles filogenéticos de marcadores específicos y sus edades estimadas, infiriendo posibles escenarios que concilian los árboles genéticos con momentos concretos de movimiento poblacional. Asimismo, los análisis de componentes principales o PCA (AMMERMAN y CAVALLI-SFORZA, 1984; WILSON *et al.*, 2001) pueden resultar útiles a la hora de compilar los datos e inferir conclusiones a partir de hipótesis respecto a la historia de las poblaciones humanas, pero su interpretación debe realizarse con cautela, ya que: (1) su edad no puede ser asegurada científicamente; (2) los marcadores genéticos de origen paleolítico, mesolítico y neolítico no están claros; y (3) los diferentes loci tienen su propia historia evolutiva y genealógica, por lo que es necesario combinar la información de múltiples marcadores genéticos para poder llegar a una imagen más certera de las relaciones entre las poblaciones del pasado (CURRAT y EXCOFFIER, 2005; PINHASI *et al.*, 2012). El mismo tipo de críticas pueden ser dirigidas a los análisis de autocorrelación de distancias y frecuencias genéticas (CHIKHI *et al.*, 1998; SIMONI *et al.*, 2000). Asimismo, las diferencias en las pautas que presentan el ADNmt y el nuclear pueden ser explicadas por la diferente movilidad entre hombres y mujeres (BARBUJANI y GOLDSTEIN, 2004). Todos estos análisis, y las incongruencias entre ellos, demuestran la necesidad de que las analíticas realizadas sobre bases de datos de muestras genéticas de población actual, para el estudio de los movimientos demográficos del pasado, deben combinarse con los datos disponibles procedentes del estudio del ADN (FU *et al.*, 2012). En este sentido, una de las técnicas actualmente empleadas para relacionar los resultados de los diferentes análisis de muestras de ADN desde el enfoque filogeográfico es el *Median Joining Network*, que señala las variaciones genéticas que definen los haplotipos de varias muestras dadas, con sus frecuencias en las diferentes poblaciones estudiadas, tanto actuales como pasadas (HERVELLA *et al.*, 2012; DEGUILLOUX *et al.*, 2012).

3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Panorama continental de los resultados del ADN mitocondrial y del cromosoma Y

El escenario continental de los resultados del ADN en el rango cronológico Paleolítico superior – Edad del Bronce (Anexo 3 y 4), está basado principalmente en los resultados del ADNmt, mientras que los análisis del cromosoma Y, a pesar del débil número de muestras, parecen indicar una distribución diferencial respecto al ADNmt. Los datos señalan patrones diferentes en la movilidad de hombres y mujeres durante el largo período histórico analizado (DEGUILLLOUX *et al.*, 2012).

Respecto a la distribución de los linajes matrilineales, las muestras paleolíticas son muy escasas (6), por lo que no conviene tomar sus resultados como representativos de la población de esa época. Se ha constatado la presencia del haplogrupo-mt H en dos muestras magdalenenses de la Cornisa Cantábrica (HERVELLA *et al.*, 2012) y en la analítica de Villabruna (DI BENEDETTO *et al.*, 2000). Las otras tres muestras pertenecen al clado mitocondrial U, tradicionalmente asociado a las expansiones humanas del Paleolítico superior (RICHARDS *et al.*, 2000; SOARES *et al.*, 2010; PINHASI *et al.*, 2012).

En el conjunto de Europa, el período mesolítico está esencialmente caracterizado por una baja diversidad del ADNmt, con predominancia de los haplogrupos derivados del clado U (U*, U4, U5a y U5b). Sin embargo, existen excepciones, como los resultados de las muestras suecas (MALMSTRÖM *et al.*, 2010; SKOGLUND *et al.*, 2012), con linajes-mt T, K y J, si bien este hecho puede deberse a posibles mestizajes con poblaciones productoras contemporáneas a los yacimientos de la *Pitted Ware Culture* (PWR), de economía no productora tardía, de modo que esos linajes matrilineales pueden haber sido introducidos en períodos ya neolíticos (PINHASI *et al.*, 2012). En esta línea, las muestras procedentes de Ostorf, enclave mesolítico en medio de yacimientos neolíticos, evidencia la presencia de los haplogrupos-mt citados (BRAMANTI *et al.*, 2009). Respecto a la transición mesoneolítica, se advierte una disminución de la proporción de las muestras adscritas al clado U y la aparición de nuevos haplogrupos-mt, quizá resultado de flujo genético procedente de las reexpansiones postglaciales (H, K, T2), o de aportes demográficos procedentes del este (J2, N1, T2) (HAAK *et al.*, 2010). En especial, la presencia del haplogrupo-mt N1a, de alta frecuencia en muestras del Neolítico antiguo de Centroeuropa, sugiere la llegada de gentes del Próximo Oriente. Estos resultados apuntan a una discontinuidad genética entre las primeras comunidades campesinas y las poblaciones centroeuropeas actuales, con una posible dilución de esos linajes en el acervo genético de los cazadores-recolectores aculturados de la región (HAAK *et al.*, 2005; BARBUJANI y CHIKHI, 2006).

En relación a la dinámica Neolítico final/Calcolítico/Edad del Bronce, se observa un cambio genético considerable, con incremento de los clados U5 y X y descenso de U3, U4, U5a, J, N1, T, T2 y W: de los datos se infiere un panorama demográficamente disruptivo. A partir de la Edad del Bronce se observan pocas evidencias de cambio en las frecuencias de los haplogrupos hasta la conformación del acervo genético europeo actual, excepto por reducción de los clados U5, J1 y X, y un incremento sustancial del haplogrupo H, que en la actualidad domina el panorama genético mitocondrial de Europa Occidental con una frecuencia del 42%, pudiendo decirse que la diversidad genética europea actual se estableció mayoritariamente a partir de la Edad del Bronce (PINHASI *et al.*, 2012).

En contraste con el ADNmt, los datos procedentes del cromosoma Y de muestras antiguas (Anexo 4), dadas las pocas analíticas disponibles, resultan aún poco informativos, si bien ciertos hallazgos muestran algunos patrones, como la alta predominancia del haplogrupo G2a en el Neolítico Final de Les Treilles (Midi-Pyrénées) y Cova de l'Avellaner (Cataluña), lo que ha sido interpretado como resultado de colonización marítima mediterránea sexualmente diferenciada o de una sociedad fuertemente patrilocal (LACAN *et al.*, 2011a, 2011b). Asimismo, la consecución de secuencias autosómicas, mitocondriales y de marcadores del cromosoma Y de algunos restos humanos correspondientes al Neolítico tardío del yacimiento alemán de Eulau (Sajonia-Anhalt), ha proporcionado la evidencia de la familia nuclear recuperada más antigua. En combinación con los datos isotópicos, puede afirmarse que la sociedad presente en ese yacimiento era exógama y patrilocal (HAAK *et al.*, 2008; DEGUILLLOUX *et al.*, 2012).

3.2. Estudios regionales de ADN antiguo

3.2.1. Europa Central

Es la región europea con más desarrollo de los estudios paleogenéticos, con 425 individuos analizados procedentes de 39 yacimientos (Figura 1). Más de la mitad de las muestras corresponden al Neolítico

antiguo y medio. Para el Paleolítico superior y el Mesolítico sólo se dispone de 11 análisis de restos humanos de 5 yacimientos, lo que genera una fuerte descompensación a la hora de contrastar los resultados de los diferentes períodos.

El primer trabajo realizado por Haak *et al.* (2005), para muestras del Neolítico antiguo de yacimientos de Alemania, Austria y Hungría, afirmaba que los primeros pobladores neolíticos del territorio compartían un haplogrupo-mt, el N1a (7,81%), ausente en muestras de períodos anteriores y sin una continuidad en el tiempo (0,2% para el conjunto de los europeos actuales). Los autores concluían que los primeros neolíticos centroeuropeos, si bien pudieran tener un origen alóctono, no han dejado huella de peso en el acervo genético europeo matrilineal, proponiendo por ello un origen predominantemente paleolítico de los linajes-mt europeos, aunque no descartaban la posibilidad de eventos postneolíticos como explicación a la quasi desaparición del N1a. Sin embargo, este trabajo pionero recibió algunas críticas, como la de Ammerman *et al.* (2006), quienes señalaron la extensión prematura de las conclusiones centroeuropeas al resto del continente y una revisión de la cronología atribuida a los yacimientos, en particular Ecsegfalva I (Békés, Hungría) y Flomborn (Renania-Palatinado, Alemania), que no correspondían al momento del tránsito Mesolítico-Neolítico, sino a momentos más avanzados. En todo caso, el haplogrupo-mt mencionado, también ha sido reconocido en los yacimientos neolíticos de Derenburg-Meerstieg II (HAAK *et al.*, 2010),

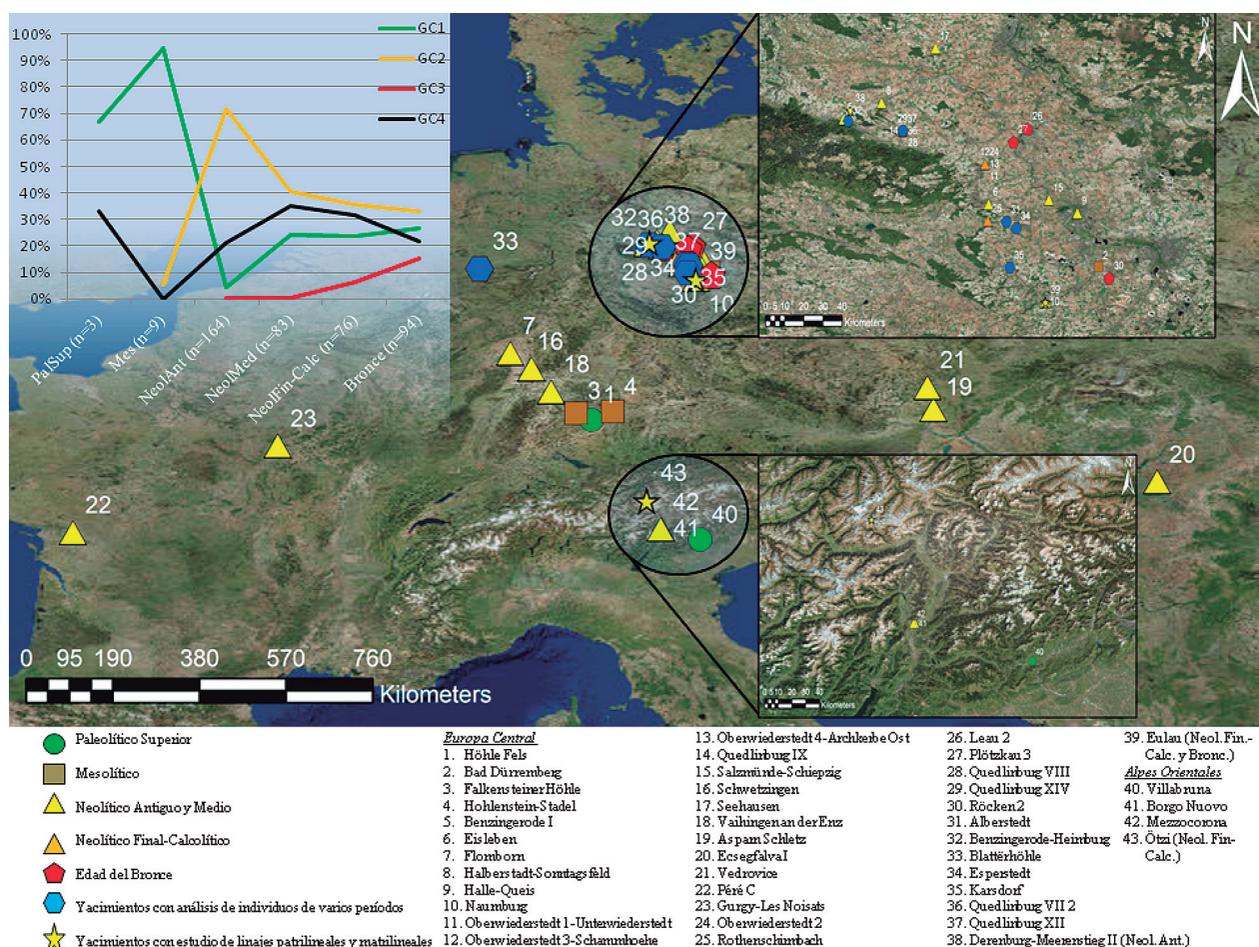


Figura 1. Mapa regional de los yacimientos con individuos analizados paleogenéticamente, adscritos, respectivamente, a Europa Central y los Alpes, en el presente trabajo. Se adjunta una gráfica de la evolución por períodos de la frecuencia porcentual de los haplogrupos-mt de ambas regiones, agrupados de acuerdo a la información descrita por SOARES *et al.*, 2010; HAAK *et al.*, 2010; BRANDT *et al.*, 2013. GC1: grupo clástico 1 (haplogrupos de cazadores-recolectores: U*, U4, U5, U8, U2). GC2: grupo clástico de los primeros campesinos europeos (N*, T*, K, J, HV, W, X). GC3: grupo clástico de poblaciones postneolíticas (I, T1, R). GC4: otros haplogrupos (H*, U3, V).

Figure 1. Regional map of the archaeological deposits with palaeogenetic analyses of individuals, assigned respectively to Central Europe and the Alps in the present work. It includes a graph of the diachronic evolution of the percentage frequency of mt-haplogroups of both defined regions, grouped after SOARES *et al.*, 2010; HAAK *et al.*, 2010; BRANDT *et al.*, 2013. GC1: Cladistic Group 1 (haplogroups of hunter-gatherers: U*, U4, U5, U8, U2). GC2: Cladistic Group 2 (haplogroups of early European farmers: N*, T*, K, J, HV, W, X). GC3: Cladistic Group 3 (haplogroups of postneolithic populations: I, T1, R). GC4: other haplogroups (H*, U3, V).

Oberwiederstedt 1, Halberstadt-Sonntagsfeld, Karsdorf, Oberwiederstedt 4, Salzmünde-Schiepzig, Quedlinburg VII 2 (BRANDT *et al.*, 2013) y el yacimiento francés de Péré C (DEGUILLLOUX *et al.*, 2011). Este último dato resulta decisivo a la hora de apoyar la idea de la difusión neolítica de la LBK desde Centroeuropa hacia el oeste del continente (DEGUILLLOUX *et al.*, 2012).

En 2009, Bramanti *et al.* realizaron analíticas de ADN mitocondrial de cazadores-recolectores centroeuropeos y otros territorios situados más al este (Polonia, los países bálticos y Rusia), con el objetivo de comparar sus resultados con los de muestras neolíticas y actuales. La mayoría de los tipos-*mt* encontrados (82%) eran muy raros tanto entre las poblaciones neolíticas como entre las actuales, por lo que los autores concluyeron que los primeros agricultores de Europa Central no eran descendientes de los cazadores-recolectores europeos, sino inmigrantes llegados del foco neolitizador de Oriente Próximo, pudiendo trazarse rutas potenciales de su dispersión, como por ejemplo a través del corredor conformado por los ríos Danubio y Dniester, compartiendo además algunas afinidades genéticas con las poblaciones actuales de Hungría, Anatolia y Oriente Próximo. Sin embargo, las muestras de ese estudio, comparadas con las de granjeros LBK centroeuropeos, no resultan muy apropiadas para evidenciar la discontinuidad genética del Neolítico regional, ya que se encuentran en zonas geográficamente dispersas, con estructuras geográficas y temporales diferentes entre sí (DEGUILLLOUX *et al.*, 2012).

En 2013, Brandt *et al.* llevaron a cabo un importante estudio de 364 individuos, con el objetivo de identificar cambios en la composición genética durante el período neolítico y revelando una estabilización de los patrones del acervo genético de la zona en el Neolítico final, Calcolítico y Edad del Bronce, con aspectos como la alta frecuencia del haplogrupo-*mt* I y U2 a partir de estos momentos (12,90%, Figura 1), ligada por los autores a la expansión de poblaciones de la Cerámica Cordada o CWR (2800-2200/2050 calBC). Otro estudio de ese año propuso, combinando la paleogenética y el análisis de variaciones isotópicas de carbono, nitrógeno y estroncio en el yacimiento de Blättërhöhle (Renania del Norte-Westfalia), la perduración del modo de vida cazador-recolector durante más de 2000 años en Europa Central una vez introducida la economía de producción en el territorio (BOLLONGINO *et al.*, 2013).

Respecto a los análisis de haplogrupos-Y disponemos de 6 muestras procedentes de 2 yacimientos, Derenburg (Neolítico antiguo) y Eulau (Neolítico final). Aunque la cantidad de los resultados es reducida como para hacer inferencias respecto a la organización social o los patrones matrimoniales de ambos grupos, han servido, junto a los análisis mitocondriales, para evidenciar relaciones de parentesco entre los individuos de una misma tumba colectiva (HAAK *et al.*, 2008).

De este modo, para la región descrita, una combinación de colonización y contacto es el mecanismo más plausible para la transición neolítica, de acuerdo a las evidencias arqueológicas, genéticas y paleogenéticas, a través del modelo de colonización *leapfrog*, con grupos campesinos asentándose en lugares específicos de fértil suelo de loess y, más tarde, producirse una adopción por parte de las poblaciones locales de la economía campesina a través de contactos alrededor del núcleo campesino original, con aculturación y mezcla genética entre las dos poblaciones. A escala regional, este proceso pudo causar un importante reemplazo genético a favor de los linajes-*mt* de los cazadores-recolectores, como parece atestiguar una mayor frecuencia de los clados-*mt* U a partir del Neolítico medio de las muestras de Europa Central (Figura 1). Esto implicaría la formación de complejos materiales híbridos, como la cultura Cerny en Francia (SCARRE, 2002), o la sustitución de los grupos cazadores-recolectores escandinavos por poblaciones productoras como la Cultura de los Vasos de Embudo o FBC, con un reflujó de linajes matrilíneales preneolíticos hacia Europa Central (BRANDT *et al.*, 2013).

3.2.2. Cornisa Cantábrica

Los análisis de ADN realizados para este territorio suman 173 muestras para 15 yacimientos (Figura 2), con una distribución descompensada espacial y cronológicamente: el 68% corresponde al análisis de 4 yacimientos del Neolítico final y el Calcolítico, mientras que para períodos como el Paleolítico superior o el Mesolítico las muestras son muy escasas (3 en cada caso); geográficamente, las muestras se concentran en el área vasco-navarra para momentos neolíticos y postneolíticos, pero las de épocas anteriores provienen de áreas más occidentales (Cantabria). Asimismo, se han incluido los análisis procedentes de dos individuos mesolíticos de La Braña-Arintero (León), por cercanía geográfica al conjunto cantábrico; con

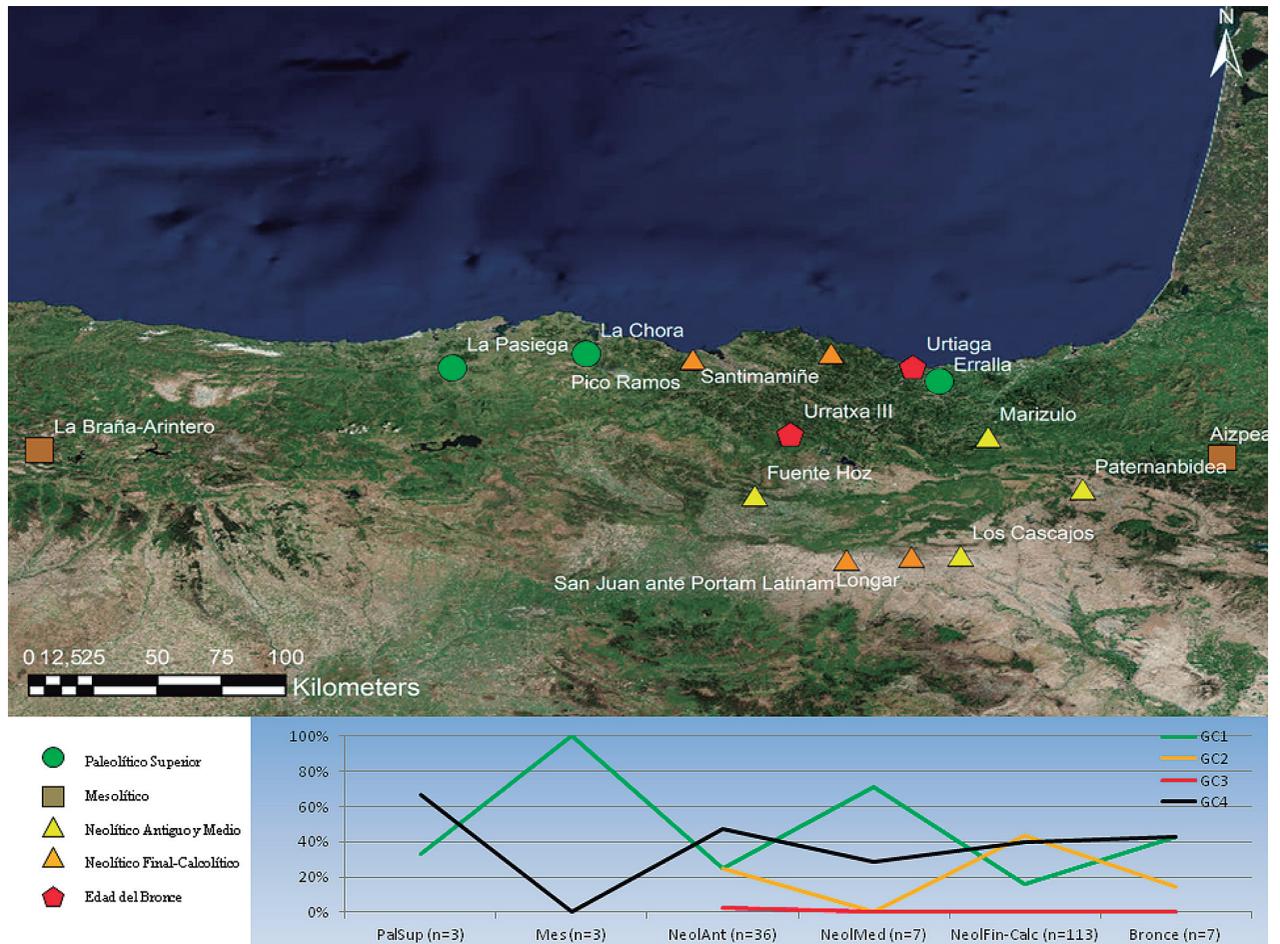


Figura 2. Mapa regional de los yacimientos con individuos analizados paleogenéticamente, adscritos a la Cornisa Cantábrica de la Península Ibérica, en el presente trabajo. Se adjunta una gráfica de la evolución por períodos de la frecuencia porcentual de los haplogrupos-mt de la región, agrupados de acuerdo a la información descrita por SOARES *et al.*, 2010; HAAK *et al.*, 2010; BRANDT *et al.*, 2013. GC1: grupo cladístico 1 (haplogrupos de cazadores-recolectores: U*, U4, U5, U8, U2). GC2: grupo cladístico de los primeros campesinos europeos (N*, T*, K, J, HV, W, X). GC3: grupo cladístico de poblaciones postneolíticas (I, T1, R). GC4: otros haplogrupos (H*, U3, V). INDET.: n=4.

Figure 2. Regional map of the archaeological deposits with palaeogenetic analyses of individuals, assigned to Cantabrian Coast in the present work. It includes a graph of the diachronic evolution of the percentage frequency of mt-haplogroups, grouped after SOARES *et al.*, 2010; HAAK *et al.*, 2010; BRANDT *et al.*, 2013. GC1: Cladistic Group 1 (haplogroups of hunter-gatherers: U*, U4, U5, U8, U2). GC2: Cladistic Group 2 (haplogroups of early European farmers: N*, T*, K, J, HV, W, X). GC3: Cladistic Group 3 (haplogroups of postneolithic populations: I, T1, R). GC4: other haplogroups (H*, U3, V). INDET.: n=4.

subhaplogrupos pertenecientes al clado mitocondrial U, parecen reafirmar la idea de la uniformidad genética matrilineal, al menos de las poblaciones mesolíticas de la zona (SÁNCHEZ-QUINTO *et al.*, 2012). Respecto al estudio del cromosoma Y, aún no disponemos de este tipo de analíticas para el territorio.

Las primeras analíticas corresponden al trabajo pionero de Izagirre y de la Rúa (1999), quienes utilizaron el ADN para contestar hipótesis de movimientos poblacionales emanadas del estudio del ADN europeo actual (TORRONI *et al.*, 1996, 1998) y fundamentadas en la frecuencia del haplogrupo-mt V. Sus resultados, si bien no son analíticas completas (las secuencias diana del RFPLs contemplaban los haplotipos-mt descritos como caucásicos por Torroni *et al.*, 1996), contrastan con la imagen teórica de la población vasca como heredera inalterada de los pobladores preneolíticos de la zona (DUPANLOUP *et al.*, 2004), proponiendo un origen del acervo genético vasco actual en momentos posteriores al Neolítico, tesis apoyada por análisis de ADN de población de cronología histórica (ALZUALDE *et al.*, 2005). En ese sentido, el trabajo de Cardoso *et al.* (2011), a partir del estudio del ADN de un individuo de cronologías calcolíticas avanzadas y su comparación con el acervo genético de poblaciones actuales de la zona, propone que individuos portadores del linaje matrilineal T2b pudieron participar en los procesos de recolonización postglaciar del continente europeo, ocurridos presumiblemente tras el Dryas Reciente, ya que en otros yacimientos con estudios paleogenéticos para este ámbito geográfico se ha

observado presencia del clado T (Los Cascajos, San Juan ante Portam Latinam, Longar y Pico Ramos), si bien las cronologías de estas evidencias no van más allá del 5700 calBC, por lo que no se pueden descartar, ante la falta de datos procedente de yacimientos del Neolítico antiguo, intrusiones démicas posteriores a la llegada de la economía de producción a la región. Asimismo, las altas frecuencias de ese haplogrupo-mt en el estudio genético de poblaciones actuales de las zonas nortes de Navarra y Cantabria oriental -no así en las muestras provenientes del País Vasco-, pueden interpretarse como signo de continuidad en el acervo genético de la región, o como resultado de la deriva genética (CARDOSO *et al.*, 2011).

El posterior estudio de Hervella *et al.* (2012), en consonancia con las tendencias actuales de investigación paleogenética, realiza un amplio recorrido cronológico (Paleolítico superior-Edad del Bronce), teniendo como resultado una configuración diferente de la distribución de haplogrupos-mt respecto de muestras de población actual y entre las diferentes épocas, y rechazando modelos puramente démicos o aculturadores para la neolitización del territorio, revelando un panorama complejo del proceso regional. Los autores enuncian que el fenómeno de adopción de la economía de producción sigue pautas diferentes en el Cantábrico respecto de otras áreas como Europa Central o el Mediterráneo occidental. Asimismo, la existencia del haplogrupo-mt H en muestras preneolíticas, debe ser tenida en cuenta como un rasgo diferencial respecto a otras regiones, al igual que el ascenso del haplogrupo-mt U en momentos avanzados del Neolítico, presente en todas las muestras descritas como mesolíticas (HERVELLA *et al.*, 2012; SÁNCHEZ-QUINTO *et al.*, 2012). Sin embargo, el bajo número de análisis de ADN para fechas preneolíticas impide por el momento desarrollar conclusiones con una base sólida.

3.2.3. Costa Mediterránea Occidental

Para la costa mediterránea occidental sólo se han realizado estudios paleogenéticos relativos al Neolítico (Figura 3), por lo que no existe un recorrido diacrónico que nos permita realizar comparaciones con momentos pre/postneolíticos. Disponemos de 60 analíticas correspondientes a 6 yacimientos (5 del Neolítico antiguo y medio y 1 del Neolítico final-Calcolítico, figura 4). La distribución geográfica es bastante homogénea, con la mayoría de yacimientos en la costa catalana, un yacimiento prepirenaico (Chaves) y otro, de cronología más avanzada (Les Treilles), en el sureste francés. En los inicios de la investigación en ADN del territorio, debido a las similitudes entre los resultados del yacimiento de Camí de Can Grau (Granollers), del 3500-3000 calBC (SAMPJETRO *et al.*, 2007) y las analíticas de población actual de la Península Ibérica, los investigadores se decantaron por un proceso neolitizador de fuerte componente démico, proponiendo que el impacto demográfico de los grupos neolíticos que migraron a Iberia fue suficiente como para mantenerse su acervo genético hasta la actualidad, hecho que parecería estar en consonancia con las interpretaciones de la evidencia arqueológica del horizonte de la cerámica impresa (ZILHÃO, 2000). Sin embargo, ese grupo es muy posterior a la llegada del Neolítico cardial a la región (c. 5500 BC), por lo que no puede descartarse que la genética regional se haya mantenido estable desde momentos mesolíticos o paleolíticos (DEGUILLLOUX *et al.*, 2012). En la misma línea, el yacimiento de Les Treilles (Midi-Pyrenées), del final del Neolítico regional (3695-2939 calBC), no es válido para dibujar el panorama del primer Neolítico, aparte de que el territorio francés es un escenario de gran complejidad, con las dos grandes corrientes del proceso, mediterránea y danubiana, interactuando de manera directa e indirecta, como parece atestiguar la arqueología y la filiación LBK del sitio de Péré C (DEGUILLLOUX *et al.*, 2011). El yacimiento presenta excelentes características para la conservación del material genético, y de su estudio (LACAN *et al.*, 2011a) se ha podido extraer información del ADNmt de 29 individuos y 22 haplogrupos-Y, aparte de información microsatelital. Los resultados conjuntos muestran una sociedad patrilocal, con 2 clados Y (G2a, predominante, e I2a), lo que abre también la vía de un rito funerario selectivo. Los linajes matrilineales están más diversificados (U, J, X, H, T y K).

Can Sadurní y Chaves (GAMBA *et al.*, 2012), con cronologías más antiguas, presentan en general haplogrupos-mt no comunes entre los que conocemos de las poblaciones mesolíticas de otras regiones, por lo que cautelarmente no contradicen la tesis démica; es más, Can Sadurní posee tres individuos de clado N, lo que abre la posibilidad de que en el futuro, con análisis más afinados, pueda darse la misma circunstancia que en Europa Central. Por su parte, Cova de l'Avellaner (LACAN *et al.*, 2011b) y Sant Pau

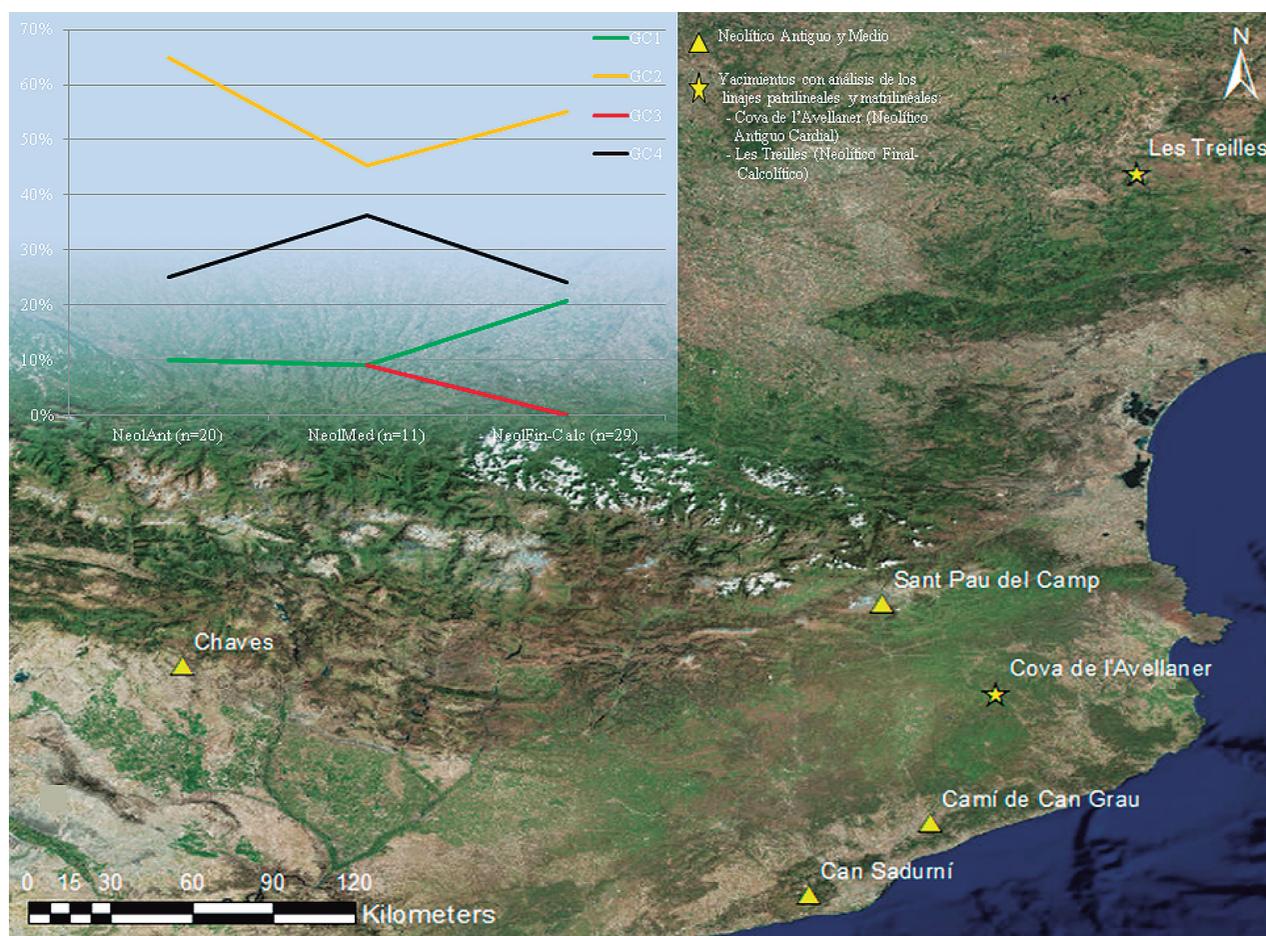


Figura 3. Mapa regional de los yacimientos con individuos analizados paleogenéticamente, adscritos al Mediterráneo occidental, en el presente trabajo. Se adjunta una gráfica de la evolución por períodos de la frecuencia porcentual de los haplogrupos-mt de la región, agrupados de acuerdo a la información descrita por SOARES *et al.*, 2010; HAAK *et al.*, 2010; BRANDT *et al.*, 2013. GC1: grupo cladístico 1 (haplogrupos de cazadores-recolectores: U*, U4, U5, U8, U2). GC2: grupo cladístico de los primeros campesinos europeos (N*, T*, K, J, HV, W, X). GC3: grupo cladístico de poblaciones postneolíticas (I, T1, R). GC4: otros haplogrupos (H*, U3, V).

Figure 3. Regional map of the archaeological deposits with palaeogenetic analyses of individuals, assigned to Western Mediterranean in the present work. It includes a graph of the diachronic evolution of the percentage frequency of mt-haplogroups, grouped after SOARES *et al.*, 2010; HAAK *et al.*, 2010; BRANDT *et al.*, 2013. GC1: Cladistic Group 1 (haplogroups of hunter-gatherers: U*, U4, U5, U8, U2). GC2: Cladistic Group 2 (haplogroups of early European farmers: N*, T*, K, J, HV, W, X). GC3: Cladistic Group 3 (haplogroups of postneolithic populations: I, T1, R). GC4: other haplogroups (H*, U3, V).

del Camp (GAMBA *et al.*, 2012), también del Neolítico antiguo, comparten afinidades con los dos anteriores, presentando un individuo con haplogrupo-mt N. Sin embargo, en este momento de la investigación, y sin analíticas regionales de períodos preneolíticos, es imposible discernir entre grupos neolíticos descendientes de las primeras comunidades campesinas establecidas en la región, de las comunidades de cazadores-recolectores que hubieran adoptado un modo de vida campesino (DEGUILLOUX *et al.*, 2012). Por su parte, Cova de l'Avellaner, que cuenta con analíticas del cromosoma Y, ha revelado la existencia de dos clados, Eb1b1a1b y G2a, este último predominante.

3.2.4. Escandinavia, el Báltico y Rusia

Este grupo espacial, más heterogéneo que los anteriores, contiene los resultados de 38 individuos analizados (Figura 4) de 14 yacimientos de Rusia, Lituania, Polonia, Suecia, Dinamarca, y un yacimiento de la región alemana de Antepomerania, Ostorf, que por su cultura material y contexto biogeológico es más cercano a Escandinavia. Los estudios paleogenéticos están descompensados: la mayoría de restos analizados son mesolíticos o de complejos de cazadores-recolectores tardíos (84%), mientras que para yacimientos con una cultura material plenamente productora tenemos 6 muestras procedentes de 3 yacimientos de Dinamarca y Suecia. No existen aún resultados de haplogrupos-Y.

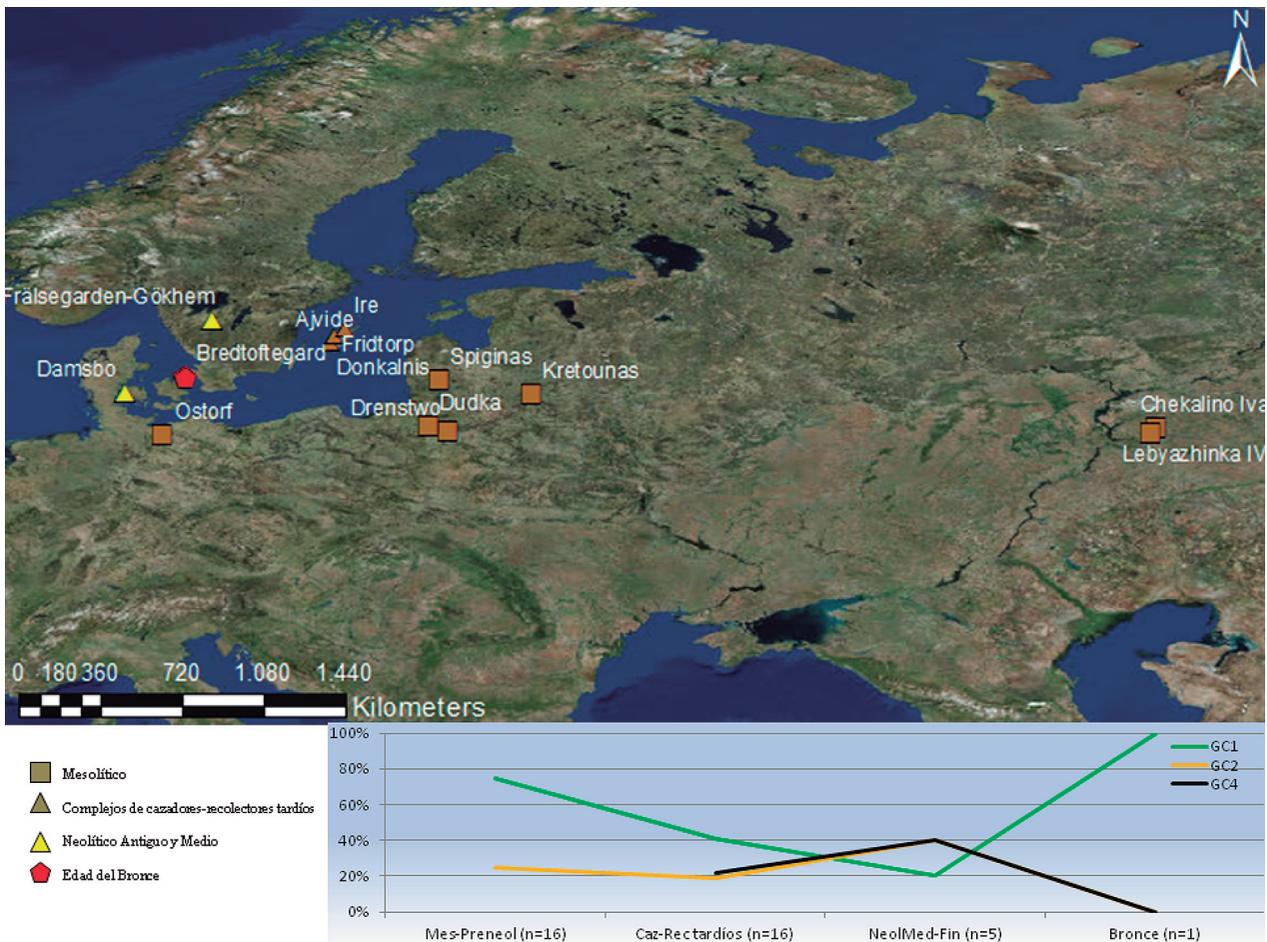


Figura 4. Mapa regional de los yacimientos con individuos analizados paleogenéticamente, adscritos a Escandinavia, el Báltico y la Rusia europea, en el presente trabajo. Se adjunta una gráfica de la evolución por períodos de la frecuencia porcentual de los haplogrupos-mt de la región, agrupados de acuerdo a la información descrita por SOARES *et al.*, 2010; HAAK *et al.*, 2010; BRANDT *et al.*, 2013. GC1: grupo cladístico 1 (haplogrupos de cazadores-recolectores: U*, U4, U5, U8, U2). GC2: grupo cladístico de los primeros campesinos europeos (N*, T*, K, J, HV, W, X). GC4: otros haplogrupos (H*, U3, V).

Figure 4. Regional map of the archaeological deposits with palaeogenetic analyses of individuals, assigned to Scandinavia-Baltic Region-Russia in the present work. It includes a graph of the diachronic evolution of the percentage frequency of mt-haplogroups, grouped after SOARES *et al.*, 2010; HAAK *et al.*, 2010; BRANDT *et al.*, 2013. GC1: Cladistic Group 1 (haplogroups of hunter-gatherers: U*, U4, U5, U8, U2). GC2: Cladistic Group 2 (haplogroups of early European farmers: N*, T*, K, J, HV, W, X). GC3: Cladistic Group 3 (haplogroups of postneolithic populations: I, T1, R). GC4: other haplogroups (H*, U3, V).

Las muestras mesolíticas más antiguas muestran una exclusividad del haplogrupo-mt U. Sin embargo, los yacimientos de cultura material no productora tardía muestran más variabilidad, quizá como resultado de flujos genéticos con poblaciones neolíticas: en Ostorf se documentan clados K, J y T, mientras que en los yacimientos de la isla sueca de Gotland, de cultura material PWC (MALMSTRÖM *et al.*, 2009; SKOGLUND *et al.*, 2012), se constata la presencia de V, J, T, etc. Este complejo cultural es una de las últimas y mayores etapas de cazadores-recolectores, y la arqueología parece indicar que los primeros campesinos neolíticos en Escandinavia fueron reemplazados por estas sociedades durante el transcurso del Neolítico medio, pudiendo ser procedentes de la zona báltica, hacia el 3000 BC. En su estudio, Malmström *et al.* (2009) encontraron, a partir de los 16 restos humanos de Ajvide, Ire y Fridtorp, una alta incidencia de U4, H1b, U5 y U5a, todos ellos muy poco frecuentes entre las poblaciones escandinavas actuales, por lo que proponen un reemplazo poblacional de los grupos PWC por una nueva ola de granjeros. Sin embargo, a partir de las muestras danesas del yacimiento neolítico de Damsbo (2200 calBC) y el del Bronce de Bredtoftegård (1500-1300 calBC), Melchior *et al.* (2010) han propuesto una persistencia en la zona sur de Escandinava de los linajes matrilineales U en la horquilla temporal Neolítico – Edad del Bronce, tesis que entra en directa contradicción con la propuesta de Malmström *et al.* (2009). Consideramos que la muestra escandinava y báltica de ADN es insuficiente, sobre todo para épocas neolíticas y postneolíticas, para poder llegar a conclusiones con un apoyo documental de peso.

3.2.5. Alpes Orientales

Esta región, que trataremos por separado por tratarse de un medio ambiente bastante diferente de las grandes llanuras centroeuropeas, está en un momento incipiente de los estudios paleogenéticos: con tal sólo 4 analíticas mitocondriales realizadas (Figura 1), correspondientes a 1 yacimiento preneolítico, 2 neolíticos y al análisis genético de Ötzi, de época calcolítica (HANDT *et al.*, 1994; ERMINI *et al.*, 2008), no pueden inferirse conclusiones de calado. Sin embargo, de acuerdo a Di Benedetto *et al.* (2000), los pocos resultados obtenidos en el territorio muestran que, junto al haplogrupo-mt de Ötzi (K1), todos los linajes matrilineales de ADN_a están presentes en el acervo actual de la zona, por lo que propugnan una continuidad genética del poblamiento hasta la actualidad. Sin embargo, el haplotipo mitocondrial de la muestra de Villabruna (Feltre, Véneto), del 15703-14442 calBC, no ha sido observado en muestras actuales, lo que abre la vía de la discontinuidad genética entre los pobladores mesolíticos y los actuales. Esta última característica también puede aplicarse al haplotipo-mt de Ötzi, que sin embargo es eneolítico. Sin duda, más analíticas podrán responder en un futuro a las tesis de los investigadores de la zona oriental de los Alpes.

Para la región descrita, disponemos asimismo de la determinación del haplogrupo patrilineal de Ötzi -G2a4- (KELLER *et al.*, 2012), cuyo clado ha sido descrito para 24 individuos del Mediterráneo Occidental con cronologías cercanas (LACAN *et al.*, 2011a, 2011b), y para un individuo del yacimiento centroeuropeo de Derenburg-Meerstieg II, de adscripción cronocultural LBK tardía (HAAK *et al.*, 2010).

3.3. Las capacidades de la genética aplicada a la reconstrucción del pasado: límites y problemática desde el punto de vista de la Prehistoria

Junto a los problemas metodológicos propios del estudio del ADN_a (alta fragmentación, preservación, degradación y limitación en su replicación mediante métodos tradicionales), y su alta incidencia de contaminación con ADN exógeno, es necesario remarcar otras problemáticas en cuanto a su aplicación en la reconstrucción del pasado. En general, desde la paleogenética se han propuesto comparativas genéticas directas entre los antiguos habitantes de Europa y los actuales, lo cual, si bien proporciona una oportunidad para determinar hasta qué punto las poblaciones europeas de hoy conservan la herencia genética de los grupos anteriores asentados en el territorio, también se enfrenta a numerosos problemas:

- La diferente problemática del ADN_a frente al ADN actual, en términos de extracción, reproducibilidad y amplificación, sugiere que las comparativas entre ambas muestras sean tratadas con cautela.
- El ADN_a proviene de muestras arqueológicas que no son más que un sesgo de la población de la época a la que representan, por lo que estadísticamente resultan muy poco representativas respecto a las muestras genéticas de población actual para las mismas regiones. En este sentido, la cuantificación estimada de las poblaciones pasadas, la incidencia del flujo genético entre poblaciones, las tasas de mutación de los diferentes marcadores genéticos y el establecimiento de un reloj molecular fiable, se revelan como de gran importancia (BARBUJANI y CHIKHI, 2006).
- A falta de un escenario evolutivo de la población en su conjunto, las interpretaciones del proceso de neolitización emanadas de la paleogenética están sujetas a la diferente historia evolutiva de los linajes patrilineales y matrilineales, sobre todo de estos últimos.
- En general, hay que tener en cuenta que realizar comparaciones entre el ADN_a y el actual de la población de una misma región no necesariamente implica cambios en la dinámica neolitizadora de la zona, sino que puede deberse a la multitud de movimientos poblacionales que ese territorio haya sufrido con posterioridad.

Para el caso específico de la neolitización, los diferentes patrones regionales de intercambios culturales, movimientos poblacionales y otros eventos resultantes de la interacción entre las poblaciones de cazadores-recolectores y las productoras, como la aculturación, la conflictividad y la incidencia de enfermedades, pero también relaciones positivas de mutualismo, esto es, comercio e intercambio de bienes y de seres humanos (AMMERMAN y CAVALLI-SFORZA, 1984) resultan de gran interés para poder inferir conclusiones explicativas de los resultados de las analíticas paleogenéticas. En este sentido, la mayoría de ellas están realizadas sobre muestras procedentes de contextos funerarios, por lo que los parámetros socioculturales (los cuales desconocemos) de las poblaciones a las que pertenecieron los enterrados, juegan un importante papel interpretativo de los resultados:

- Es importante tener en cuenta que la población enterrada puede no ser representativa del común de la población de la época, y por tanto, no ser significativa por minoritaria, esto es, ¿podemos estar seguros que los enterramientos que nos han llegado no corresponden, por ejemplo, a una élite alóctona del territorio, con un potencial haplogrupo no representativo del conjunto de la población de esa zona y época?
- No puede obviarse que los resultados similares en el caso de las muestras provenientes de enterramientos puede deberse a relaciones de parentesco, lo que resulta de gran utilidad para la reconstrucción de los ritos funerarios, la organización social del grupo humano estudiado y los patrones de parentesco (p. e., HAAK *et al.*, 2008), pero para el estudio paleogenético representa un sesgo potencial en la representatividad de esas muestras respecto al conjunto de la población sincrónica (MELCHIOR *et al.*, 2010).
- El número muy reducido de analíticas para restos de época mesolítica reduce el valor de su comparativa respecto a poblaciones neolíticas para una misma región, lo que realmente podría indicarnos o no cambios en la genética poblacional de ese territorio.
- Incidimos en la importancia de los cambios posteriores al Neolítico en la diversidad genética europea. De hecho, no puede asegurarse que la distancia genética entre las poblaciones mesolíticas y actuales se produjese en el Neolítico, tal y como sugieren Alzualde *et al.* (2005) para el área vasca. Resultan también de interés a este respecto las catástrofes demográficas como redefinidoras de la diversidad genética de las poblaciones subsecuentes a estos eventos, por generar efectos de cuello de botella y fundadores. Sin embargo, este punto sigue resultando polémico (TÖPF *et al.*, 2007; MELCHIOR *et al.*, 2010).
- Finalmente, y no menos importante, debe recordarse que las muestras de ADN se recuperan en contextos arqueológicos determinados, los cuales deben ser cuidadosamente evaluados para comprender su verdadera filiación. Para el ámbito cronológico de nuestro discurso, debe de determinarse con seguridad la naturaleza mesolítica o neolítica de los contextos, lo que obliga a una estrecha colaboración y comunicación por parte de las dos ciencias implicadas.

4.- CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

A lo largo del presente trabajo se ha intentado realizar una aproximación a la situación actual de los estudios de ADN antiguo humano sobre una amplia base geográfica, el continente europeo, realizando para ello una síntesis interpretativa continental y regional de los individuos analizados hasta 2013 (n=700), reflejando en cada territorio para los cuales se han obtenido resultados significativos, las principales hipótesis planteadas a partir de éstos, intentando conjugar esas conclusiones con la problemática de la neolitización de Europa en términos de continuidad o discontinuidad genética entre los diferentes grupos humanos habitantes de un mismo territorio, en una horquilla cronocultural que abarca del Paleolítico Superior a la Edad del Bronce. Para ello se han definido y analizado regiones, basadas en la geografía y las diferentes culturas arqueológicas, a saber: Europa Central, la Cornisa Cantábrica, la costa del Mediterráneo occidental, Escandinavia, el Báltico y la Rusia europea, y los Alpes orientales. A grandes rasgos, esos resultados se resumen en (1) una preponderancia del clado mitocondrial U para muestras preneolíticas, (2) la posibilidad de una intrusión démica en los albores de la neolitización centroeuropea, atestiguada por haplogrupos como el tipo N1a, con una posterior disminución drástica de su frecuencia; (3) la evidencia del proceso neolitizador como heterogéneo y con diferente impacto genético a escala regional; (4) una estabilización del acervo genético europeo actual como resultado de eventos postneolíticos, y (5) la necesidad de realizar más analíticas paleogenéticas con recorrido diacrónico en un mismo territorio. En cualquier caso, la diversidad de situaciones que se van describiendo casa bien con la actual visión de un proceso neolitizador complejo y arrítmico, una suma de procesos históricos sin resultados genéticos uniformes.

El estudio y análisis del ADN procedente del registro arqueológico de las épocas inherentes al acceso a la economía de producción, tanto de genética humana como de flora y fauna asociada con el proceso de la domesticación, se presenta de gran importancia para la reconstrucción de la evolución de las poblaciones para una misma región, así como sus movimientos demográficos y redes de intercambio. Sin embargo, se plantea la necesidad de adopción de nuevas técnicas y mejoras en el campo de la genética, como la secuenciación de nueva generación, con objeto de paliar los problemas de contaminación

de las muestras de ADN. También resulta de gran importancia la datación directa de las muestras para poder realizar sucesiones cronológicas fiables, así como asegurar la representatividad de las muestras obtenidas para con el yacimiento del que provengan, poniendo especial atención sobre el significado social y simbólico de los enterramientos, origen de las analíticas, intentando resolver, en la medida de lo posible, la incógnita de si los enterramientos de un contexto poblacional concreto corresponden a un uso general de esa práctica, o más bien se trata de un hábito reservado para un porcentaje determinado de la población. En todo caso, la falta de datos regionales para períodos como el Mesolítico, y la dificultad real para relacionar cambios genéticos con acontecimientos históricos, se revelan como los verdaderos retos del futuro de la conjunción disciplinar Prehistoria-Arqueología-Paleogenética, incluyendo la información procedente de los estudios de los caracteres autosómicos del ADN (con áreas de investigación como el rol de la persistencia a la lactasa en el proceso de domesticación del ganado), junto con aportes a la problemática desde otros enfoques científicos: estudios anatómicos-craniométricos, de marcadores isotópicos, patrones de asentamiento humano y estimaciones cuantitativas de población del pasado, etc., construyendo así una verdadera comunicación interdisciplinar.

5.- AGRADECIMIENTOS

Quiero reconocer especialmente al Dr. A. Alday su entrega y apoyo para supervisar y dirigir este estudio; asimismo, agradezco los buenos consejos de los integrantes del Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología de la UPV/EHU, en especial a los Drs. A. Arrizabalaga, M. García-Díez, J. Fernández Eraso y M. J. Iriarte-Chiapusso, y a las Dras. especialistas en Paleogenética M. Hervella y B. Bramanti, por su soporte en cuestiones técnicas y bibliográficas. Finalmente, quiero agradecer el apoyo mutuo y las reflexiones críticas de los integrantes del Máster en Cuaternario: Cambios Ambientales y Huella Humana de la UPV/EHU, así como a U. Perales y A. Prieto.

6.- BIBLIOGRAFÍA

ALDAY, A.

2009 El final del Mesolítico y los inicios del Neolítico en la Península Ibérica: cronología y fases. *Munibe*, 60 (1): 157-173.

2012. The Neolithic in the Iberian Peninsula: an explanation from the perspective of the participation of Mesolithic communities. *Zephyrus*, LXIX: 75-94.

ALDECOA-OTALORA ASTARLOA, E.

2011 Estudio de ADN antiguo de los restos dentales de Mandubi Zelaia. In: *Los primeros agricultores y ganaderos en Gipuzkoa del Neolítico a la Edad del Hierro*. J. A. Mujika y J. M. Edeso (Eds.): 351-373. Diputación Foral de Gipuzkoa. Donostia-San Sebastián.

ALTUNA, J.

1985 Dataciones de carbono 14 del yacimiento de Erralla. Comparación con las dataciones de otros yacimientos próximos. *Munibe*, 37: 25-28.

ALZUALDE, A., IZAGIRRE, N., ALONSO, S. *et al.*

2005 Temporal mitochondrial DNA variation in the Basque Country: influence of post-neolithic events. *Annals of Human Genetics*, 69: 665-679.

AMMERMAN, A. J. y CAVALLI-SFORZA, L. L.

1984 *The Neolithic transition and the Genetics of populations in Europe*. Princeton University Press. Princeton.

AMMERMAN, A. J., PINHASI, R. y BÁNFFY, E.

2006 Comment on "Ancient DNA from the first European farmers in 7500-year-old Neolithic sites". *Science*, 312: 1875a-1875b.

ANDERSON, S., BANKIER, T., BARREL, B. G. *et al.*

1981 Sequence and organization of the human mitochondrial genome. *Nature*, 290: 457-465.

ARIAS CABAL, P.

1991 *De cazadores a campesinos: la transición al Neolítico en la región cantábrica*. Universidad de Cantabria. Santander.

- BALARESQUE, P., BOWDEN, G., ADAMS, S. *et al.*
2010 A predominantly neolithic origin for European paternal lineages. *PLoS Biology*, 8 (1): e1000285.
- BALSAN, L. y CONSTANTINI, G.
1972 Étude archéologique et synthèse sur le Chalcolithique des Grands Causses. *Gallia Préhistoire*, 15 (1): 229-250.
- BAMFORTH, F., JACKES, M. y LUBELL, D.
2003 Mesolithic-Neolithic population relationships in Portugal: the evidence from ancient DNA. In: Mesolithic on the Move. *Papers presented at the Sixth International Conference on the Mesolithic in Europe, Stockholm 2000*. L. Larsson, H. Kingren, K. Knutsson *et al.* (Eds.): 581-587. Oxbow Books. Stockholm.
- BARBUJANI, G. y CHIKHI, L.
2006 DNAs from the European Neolithic. *Heredity*, 97: 84-86.
- BARBUJANI, G. y GOLDSTEIN, D.
2004 Africans and Asians abroad: genetic diversity in Europe. *Annual Review of Genomic and Human Genetics*, 5 (177): 199-150.
- BOLLONGINO, R., BURGER, J., POWELL, A. *et al.*
2012 Modern taurine cattle descended from small number of Near-Eastern founders. *Molecular Biology and Evolution*, 29 (9): 2101-2104.
- BOLLONGINO, R., NEHLICH, O., RICHARDS, M. P. *et al.*
2013 2000 years of parallel societies in Stone Age Central Europe. *Science*, 342: 479-481.
- BOSCH i LLORET, À. y TARRÚS i GALTER, J.
1990 *La cova sepulcral del Neolític Antic de l'Avellaner. Cogolls – Les Planes d'Hostoles (La Garrotxa)*. Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona. Girona.
- BOUWMAN, A. S., BROWN, K. A., PRAG, A. J. N. W. y BROWN, T. A.
2008 Kinship between burials from Grave Circle B at Mycenae revealed by ancient DNA typing. *Journal of Archaeological Science*, 35 (9): 2580-2584.
- BRAMANTI, B.
2008 Ancient DNA: genetic analysis of aDNA from sixteen skeletons of the Vedrovice collection. *Anthropologie*, XLVI (2-3): 147-154.
- BRAMANTI, B., THOMAS, M. G., HAAK, W. *et al.*
2009 Genetic discontinuity between local hunter-gatherers and Central Europe's first farmers. *Science*, 326 (123): 137-140.
- BRANDT, G., HAAK, W., ADLER, C. J. *et al.*
2013 Ancient DNA reveals key stages in the formation of Central European mitochondrial genetic diversity. *Science*, 342 (6155): 257-261.
- CARDOS, G., STOIAN, S., MIRITOIU, N. *et al.*
2004 Paleo-mtDNA analysis and population genetic aspects of old Thracian populations from South-East of Romania. *Romanian Journal of Legal Medicine*, 12 (4): 239-246.
- CARDOSO, S., AMORY, S., KEYSER, C. *et al.*
2010 ADN antiguo: una mirada al pasado. Resultados preliminares del yacimiento calcolítico Las Yurdinas II. *Munibe*, 32 (Suplemento): 342-352.
- CARDOSO, S., VALVERDE, L., PALENCIA, L. *et al.*
2011 Análisis de ADN mitocondrial en los restos humanos de la cueva de Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia). In: *La cueva de Santimamiñe: revisión y actualización (2004-2006)*. J. C. López Quintana (Dir.): 383-393. Kobie. Diputación Foral de Bizkaia. Bilbao.
- CAVA, A.
1978 El depósito arqueológico de la cueva de Marizulo (Guipúzcoa). *Munibe*, 4: 155-172.

CHANDLER, H., SYKES, B. y ZILHÃO, J.

2005 Using ancient DNA to examine genetic continuity at the Mesolithic-Neolithic transition in Portugal. In: *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*. P. Arias Cabal, R. Ontañón y C. García-Moncó (Eds.): 781-786. Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas (Monografías, 1). Santander.

CHIKHI, L., DESTRO-BISOL, G., BERTORELLE, G. *et al.*

1998 Clines of nuclear DNA markers suggest a largely Neolithic ancestry of the European gene pool. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 95 (15): 9053-9058.

CHILDE, V. G.

1925 *The dawn of European civilization*. Kegan Paul. London.

CURRAT, M. y EXCOFFIER, L.

2005 The effect of the Neolithic expansion on European molecular diversity. *Proceedings of the Royal Society. Series B*, 272: 679-688.

DE LA RÚA, C. y HERVELLA, M.

2013 Paleogenética humana. In: *Métodos y Técnicas de Análisis y Estudio en Arqueología Prehistórica*. M. García-Díez y L. Zapata (Eds.): 427-439. Universidad del País Vasco. Leioa.

DEGUILLOUX, M.-F., LEAHY, R., PEMONGE, M.-H. y ROTTIER, S.

2012 European Neolithization and ancient DNA: an assessment. *Evolutionary Anthropology*, 21: 24-37.

DEGUILLOUX, M.-F., SOLER, L., PEMONGE, M.-H. *et al.*

2011 News from the West: ancient DNA from a French Megalithic burial chamber. *American Journal of Physical Anthropology*, 144: 108-118.

DI BENEDETTO, G., NASIDZE, I. S., STENICO, M. *et al.*

2000 Mitochondrial DNA sequences in prehistoric human remains from the Alps. *European Journal of Human Genetics*, 8: 669-677.

DIVISOVÁ, M.

2004 Current knowledge of the Neolithisation process: a Central European perspective. *Interdisciplinaria Archaeologica*, III (1): 141-153.

DUPANLOUP, I., BERTORELLE, G., CHIKHI, L. y BARBUJANI, G.

2004 Estimating the impact of Prehistoric admixture on the genome of Europeans. *Molecular Biology and Evolution*, 21 (7): 1361-1372.

ERMINI, L., OLIVIERI, C., RIZZI, E. *et al.*

2008 Complete mitochondrial genome sequence of the Tyrolean Iceman. *Current Biology*, 18 (21): 1687-1693.

ERMINI, L., SÁNCHEZ, J. J., PICHLER, I. *et al.*

2009 Genotyping human ancient mtDNA control and coding region polymorphisms with a multiplexed Single-Base-Extension assay: the singular maternal history of the Tyrolean Iceman. *BMC Genetics*, 10: 29.

FERNÁNDEZ, E., GARCÍA-BOUR, J., ARENAL, I. *et al.*

2000 Hacia el origen de los vascos. Secuencias de DNA mitocondrial antiguo del País Vasco. *Complutum*, 11: 101-111.

FU, Q., RUDAN, P., PÄÄBO, S. y KRAUSE, J.

2012 Complete mitochondrial genomes reveal Neolithic expansion into Europe. *PLoS One*, 7 (3): e32473.

FULLER, D. Q.

2007 Contrasting patterns in crop domestication and domestication rates: recent archaeological insights from the *Old World*. *Annals of Botany*, 100: 903-924.

GALETA, P., SLÁDEK, V., SOSNA, D. y BRUZEK, J.

2012 Modelling Neolithic dispersal in Central Europe. Demographic implications. *American Journal of Physical Anthropology*, 146 (1): 104-115.

GAMBA, C., FERNÁNDEZ, E., TIRADO, M. *et al.*

2012 Ancient DNA from an Early Neolithic Iberian population supports a pioneer colonization by first farmers. *Molecular Ecology*, 21: 45-56.

GARCÍA-BOUR, J, FERNÁNDEZ, E., ZILHÃO, J. y TURBÓN, D.

1999 Estudio preliminar de DNA humano del Neolítico de la Península Ibérica. *Saguntum*, Extra-2 (ejemplar dedicado a: II Congrés del Neolític a la Península Ibérica): 393-395.

GARCÍA BORJA, P., AURA TORTOSA, J. E. y JORDÁ PARDO, J. F.

2011 La cerámica decorada del Neolítico Antiguo de la Cueva de Nerja (Málaga, España): la Sala del Vestíbulo. In: *Las primeras producciones cerámicas: el VI milenio cal AC en la Península Ibérica*. J. Bernabeu Aubán, M. A. Rojo Guerra y L. Molina Balaguer (Coords.): 217-231. *Saguntum* (vol. Extra-12). València.

GARCÍA GAZÓLAZ, J.

1994 Los orígenes de las economías de producción en el País Vasco meridional: de la descripción a la explicación. *Illunzar*, 2: 87-99.

GLÉMIN, S. y BATAILLON, T.

2009 A comparative view of the evolution of grasses under domestication. *New Phytologist*, 183: 273-290.

GUBA, Z., HADADI, E., MAJOR, A. *et al.*

201 HVS-I polymorphism screening of ancient human mitochondrial DNA provides evidence for N9a discontinuity and East Asian haplogroups in the Neolithic Hungary. *Journal of Human Genetics*, 56: 784-796.

HAAK, W., BALANOVSKY, O., SÁNCHEZ, J. J. *et al.*

2010 Ancient DNA from European Early Neolithic farmers reveals their Near Eastern affinities. *PLoS Biology*, 8 (11): e1000536.

HAAK, W., BRANDT, G., DE JONG, H. N. *et al.*

2008 Strontium isotopes and osteological analyses shed light on social and kinship organization of the Later Stone Age. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 105 (47): 18226-18231.

HAAK, W., FORSTER, P., BRAMANTI, B. *et al.*

2005 Ancient DNA from the first European farmers in 7500-year-old Neolithic sites. *Science*, 310: 1016-1018.

HANDT, O., RICHARDS, M. B., TROMMSDORFF, M. *et al.*

1994 Molecular genetic analyses of the Tyrolean Ice Man. *Science*, 264: 1775-1778.

HANNA, J., BOUJWMAN, A. S., BROWN, K. A. *et al.*

2012 Ancient DNA typing shows that a Bronze Age mummy is a composite of different skeletons. *Journal of Archaeological Science*, 39: 2774-2779.

HERVELLA, M., IZAGIRRE, N., ALONSO, S. *et al.*

2012 Ancient DNA from hunter-gatherer and farmer groups from Northern Spain supports a random dispersion model for the Neolithic expansion into Europe. *PLoS One*, 7 (4): e34417.

HOFREITER, M., SERRE, D., POINAR, H. N. *et al.*

2001 Ancient DNA. *Nature Reviews. Genetics*, 2: 353-359.

IZAGIRRE, N. y DE LA RÚA, C.

1999 An mtDNA analysis in Basque populations: implications for haplogroup V as a marker for a major Paleolithic expansion from southwestern Europe. *American Journal of Human Genetics*, 65: 199-207.

JUAN CABANILLES, J. y MARTÍ OLIVER, B.

2000 Dualitat cultural i territorial en el Neolític valencià. In: *Scripta in honorem Enrique A. Llobregat Conesa*. M. H. Olcina Domenech y J. A. Soler Díaz (Eds.): 119-136 (vol. 1). Instituto Alicantino Juan Gil-Albert. Alicante.

KELLER, A., GRAEFEN, A., BALL, M. *et al.*

2012 New insights into the Tyrolean Iceman's origin and phenotype as inferred by whole-genome sequencing. *Nature Communications*, 3: 698.

LACAN, M., KEYSER, C., RICAUT, F.-X. *et al.*

2011a Ancient DNA reveals male diffusion through the Neolithic Mediterranean route. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 108 (24): 9788-9791.

2011b Ancient DNA suggest the leading role played by men in the Neolithic dissemination. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 108 (45): 18255-18259.

LARSON, G., ALBARELLA, U., DOBNEY, K. *et al.*

2007 Ancient DNA, pig domestication, and the spread of the Neolithic into Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 104: 15276-15281.

LEWTHWAITE, J.

1986 The transition to food production: a Mediterranean perspective. In: *Hunters in transition: Mesolithic Societies of temperate Eurasia and their transition to farming*. M. Zvelebil (Ed.): 53-66. Cambridge University Press. Cambridge.

MALMSTRÖM, H., GILBERT, M. T. P., THOMAS, M. G. *et al.*

2009 Ancient DNA reveals lack of continuity between Neolithic hunter-gatherers and contemporary Scandinavians. *Current Biology*, 19 (20): 1758-1762.

MANEN, C., MARCHAND, G. y CARVALHO, A. F.

2007 Le Néolithique ancien de la péninsule Ibérique: vers une nouvelle évaluation du mirage africain? In: *Congrès du Centenaire: Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire*. J. Évin (Ed.): 133-151 (vol. 3). Société Préhistorique Française. Paris.

MELCHIOR, L., LYNNERUP, N., SIEGISMUND, H. R. *et al.*

2010 Genetic diversity among ancient Nordic populations. *PLoS One*, 5 (7): e11898.

OLIVER FOIX, A., ARROYO PARDO, E. y FERNÁNDEZ, E.

2008 Secuencias genéticas matrilineales de los restos óseos humanos de la Costa Lloguera (Castellón). *Verdolay*, 11: 37-48.

PINHASI, R., THOMAS, M. G., HOFREITER, M. *et al.*

2012 The genetic history of Europeans. *Trends in Genetics*, 10: 496-505.

RICAUT, F.-X., COX, M. P., LACAN, M. *et al.*

2012 A time series of prehistoric mitochondrial DNA reveals Eastern European genetic diversity was largely established by the Bronze Age. *Advances in Anthropology*, 2 (1): 14-23.

RICHARDS, M., MACAULAY, V., HICKEY, E. *et al.*

2000 Tracing European founder lineages in the Near Eastern mtDNA pool. *American Journal of Human Genetics*, 67: 1251-1276.

ROJO, M. A.

2008 *Paisajes de la Memoria: asentamientos del Neolítico antiguo en el Valle de Ambrona (Soria, España)*. Universidad de Valladolid. Valladolid.

ROLLO, F., ERMINI, L., LUCIANI, S. *et al.*

2006 Fine characterization of the Iceman's mtDNA haplogroup. *American Journal of Physical Anthropology*, 130: 557-564.

ROOTSI, S., MAGRI, C., KIVISILD, T. *et al.*

2004 Phylogeography of Y-chromosome haplogroup I reveals distinct domains of prehistoric gene flow in Europe. *American Journal of Human Genetics*, 75: 128-137.

SAMPIETRO, L., LAO, O., CARAMELLI, D. *et al.*

2007 Palaeogenetic evidence supports a dual model of Neolithic spreading into Europe. *Proceedings of the Royal Society. Series B*, 274: 2161-2167.

SÁNCHEZ-QUINTO, F., SCHROEDER, H., RAMÍREZ, O. *et al.*

2012 Genomic affinities of two 7,000-year-old Iberian hunter-gatherers. *Current Biology*, 22 (16): 1494-1499.

SCARRE, C.

2002 Contexts of monumentalism: regional diversity at the Neolithic transition in North-west France. *Oxford Journal of Archaeology*, 21: 23-61.

SEMINO, O., MAGRI, C., BENUZZI, G. *et al.*

2004 Origin, diffusion and differentiation of Y-chromosome haplogroups E and J: inferences on the Neolithization of Europe and later migratory events in the Mediterranean Area. *American Journal of Human Genetics*, 74 (5): 1023-1034.

SIMONI, L., CALAFELL, F., PETTENER, D. *et al.*

2000 Geographic patterns of mtDNA diversity in Europe. *American Journal of Human Genetics*, 66: 262-278.

SKOGLUND, P., MALSMTRÖM, H., RAGHAVAN, M. *et al.*

2012 Origins and genetic legacy of Neolithic farmers and hunter-gatherers in Europe. *Science*, 336: 466-469.

SOARES, P., ACHILLI, A., SEMINO, O. *et al.*

2010 The Archaeogenetics of Europe. *Current Biology*, 20 (4): R174-R183.

SOARES, P., ERMINI, L., THOMPSON, N. *et al.*

2009 Correcting for purifying selection: an improved human mitochondrial molecular clock. *American Journal of Human Genetics*, 84: 740-759.

TÖPF, A. L., GILBERT, M. P. L., FLEISCHER, R. C. y HOELZEL, A. R.

2007 Ancient human mtDNA genotypes from England reveals lost variation over the last millennium. *Biology Letters*, 3: 550-553.

TORRONI, A., BANDELT, H. J., D'URBANO, L. *et al.*

1998 MtDNA analysis reveals a major late Paleolithic population expansion from southwestern to northeastern Europe. *American Journal of Human Genetics*, 62 (5): 1137-1152.

TORRONI, A., HUOPONEN, K., FRANCALACCI, P. *et al.*

1996 Classification of European mtDNAs from an analysis of three European populations. *Genetics*, 144: 1835-1850.

VICENT, J. M.

1997 The Island Filter Model revisited. In: *Encounters and transformations. The Archaeology of Iberia in transition*. M. S. Balmuth, A. Gilman y L. Prados Torreira (Eds.): 1-12. Sheffield Academic Press. Sheffield.

VIDAL ENCINAS, J. M., PRADA MARCOS, M. E. y ARIAS CABAL, P.

2010 *Los hombres mesolíticos de la cueva de La Braña-Arintero (Valdelugeros, León)*. Consejería de Cultura y Turismo, Junta de Castilla y León. Museo de León. León.

WILSON, J. F., WEISS, D. A., RICHARDS, M. B. *et al.*

2001 Genetic evidence for different male and female roles during cultural transitions in the British Isles. *Proceedings of the Natural Academy of Sciences of the USA*, 98: 5078-5083.

ZILHÃO, J.

2000 From the Mesolithic to the Neolithic in the Iberian Peninsula. In: *Europe's first farmers*. T. Price (Ed.): 183-196. Cambridge University Press. Cambridge.

2001 Radiocarbon evidence for maritime pioneer colonization at the origins of farming in West Mediterranean Europe. *Proceedings of the Natural Academy of Sciences of the USA*, 98: 14180-14185.

ZVELEBIL, M.

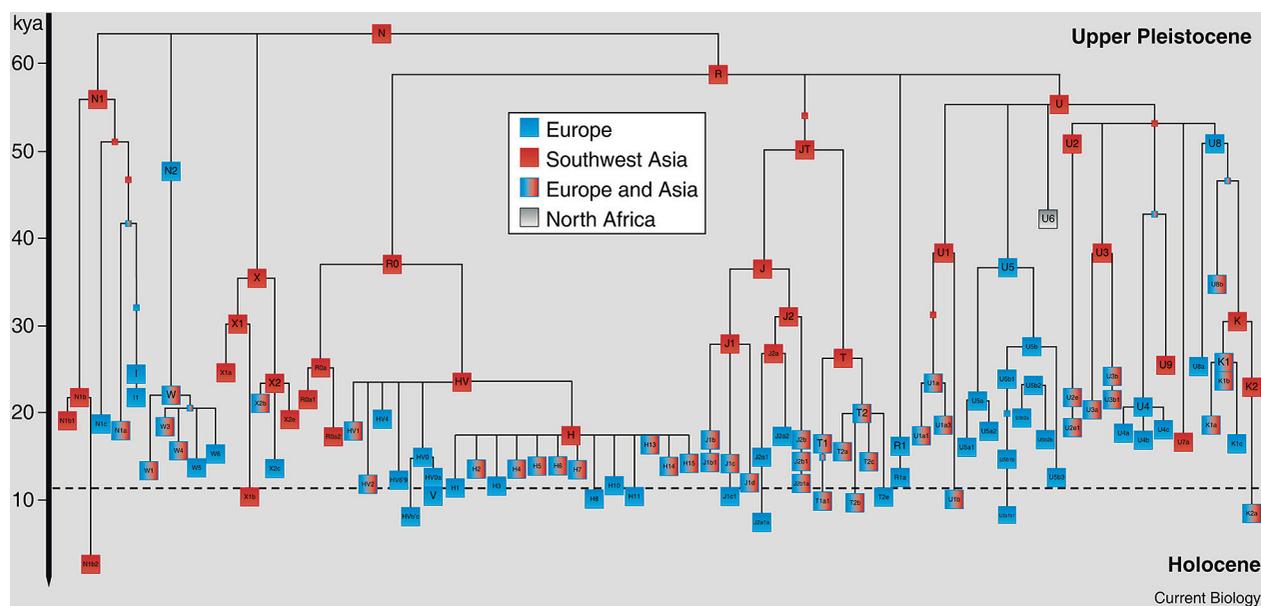
1986 Mesolithic societies and the transition to farming: problems of time, scale and organization. In: *Hunters in transition: Mesolithic Societies of temperate Eurasia and their transition to farming*. M. Zvelebil (Ed.): 167-188. Cambridge University Press. Cambridge.

2002 Demography and dispersal of early farming populations at the Mesolithic-Neolithic transition: linguistic and genetic implication. In: *Examining the farming/language dispersal hypothesis*. D. Bellwood y C. Renfrew (Eds.): 379-394. McDonald Institute Monographs. Cambridge.

ZVELEBIL, M. y ROWLEY-CONWY, P.

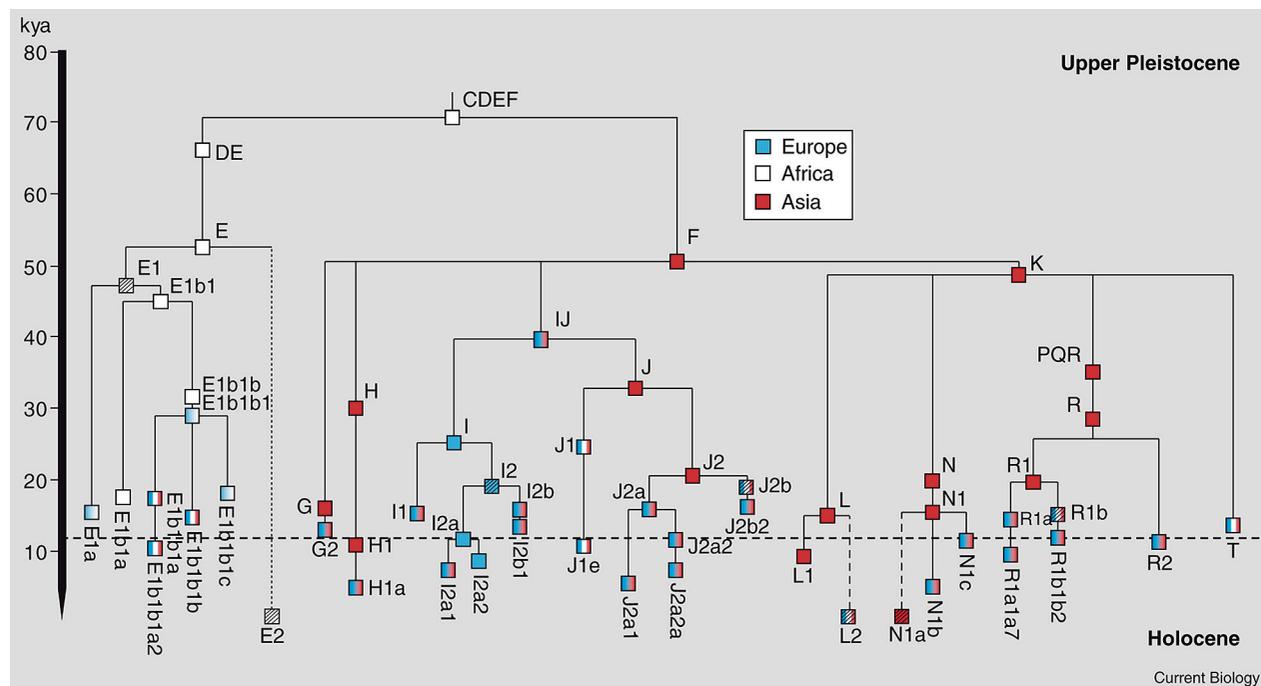
1984. Transition to farming in Northern Europe: a hunter-gatherer perspective. *Norwegian Archaeological Review*, 17: 104-128.

7.- ANEXOS



Anexo 1. Árbol filogenético de los haplogrupos mitocondriales más comunes en europeos, asiáticos sudoccidentales y norteafricanos. La escala temporal está basada en el máximo estimado por un reloj genómico mejorado del ADNmt (SOARES *et al.*, 2009). La nomenclatura de los haplogrupos está basada en <http://www.phylotree.org> (SOARES *et al.*, 2010).

Annexe 1. Phylogenetic tree of human mitochondrial DNA haplogroups commonly observed in Europeans, southwest Asians and North Africans. The timescale is based on maximum likelihood (ML) estimates and a time-dependent complete mtDNA genome clock (SOARES *et al.*, 2009). Haplogroup nomenclature can be found at <http://www.phylotree.org> (SOARES *et al.*, 2010).



Anexo 2. Árbol filogenético de los haplogrupos del cromosoma Y observados en Europa, muchos de ellos compartidos con asiáticos y africanos. Los nodos conectados con línea discontinua son aproximados en cuanto a su crono-localización (SOARES *et al.*, 2010).

Annexe 2. Phylogenetic tree of human Y-chromosome haplogroups observed in Europe. Some haplogroups are shared with Asians, Africans, or both. The time location of the striped nodes as well as of the nodes at the end of dashed lines is arbitrary due to lack of information (SOARES *et al.*, 2010).

1	2	3	4	5	6
EUROPA CENTRAL (I)					
HOHLE FELS	2	14045-13381 13680-12836	(MAG)	U (n=2)	BRAMANTI et al., 2009
BLÄTTERHÖHLE	5	8541-8308 8209-7613 8179-7597 7910-7575 7812-7571	MESOL	U2e U5b2a2 UJK U5a2c3 U5a	BOLLONGINO et al., 2013
FALKERSTEINER HÖHLE	1	7458-7045	MESOL	U5b2	BRAMANTI et al., 2009
BAD DÜRREMBERG	1	7061-6610	MESOL T	U4	BRAMANTI et al., 2009
HOHLENSTEINSTADEL	2	7029-6499 calBC 7029-6499 calBC	MESOL T	U5b1 U5b2	BRAMANTI et al., 2009
ASPARNSCHLETZ	1	CARQ (c. 5450)	NA (LBK)	H	HAAK et al., 2005
EISLEBEN	1	CARQ (c. 5450)	NA (LBK)	H	HAAK et al., 2005
SCHWETZINGEN	4	CARQ (c. 5450)	NA (LBK)	T (n=3) H	HAAK et al., 2005
SEEHAUSEN	1	CARQ (c. 5450)	NA (LBK)	J	HAAK et al., 2005
OBERWIEDERSTEDT 1-UNTERWIEDERSTEDT	8	CARQ (c. 5450)	NA (LBK)	K (n=2) J (n=2) N1a1a3 (n=2) T2b23a T2f	HAAK et al., 2005 BRANDT et al., 2013
VAIHINGEN ANDER ENZ	1	CARQ (c. 5450)	NA (LBK)	U3	HAAK et al., 2005
VEDROVICE	6	CARQ (c. 5450)	NA (LBK)	T2 (n=2) K (n=2) H J1c	BRAMANTI et al., 2008 DIVISOVÁ, 2012
ELOMBORN	5	CARQ (c. 5300)	NA (LBK T)	K (n=2) T H N1a	HAAK et al., 2005 AMMERMAN et al., 2006
ECSEGFALVAI	1	CARQ (c. 5300)	NA (AVK T)	N1a	HAAK et al., 2005; AMMERMAN et al., 2006
HALBERSTADT-SONNTAGSFELD	30	5320-5084 5295-5057 5295-5057 5214-5021 5212-4992 5211-4963 5210-5002 5202-4852 5201-4850 5199-4857	NA (LBK T)	T2b (n=6) K1a (n=4) N1a1 (n=2) K (n=2) N1a1a (n=2) N1a1a3 (n=2) H1e W N/X T2c H V R/V HV H26 J H23 R0HV	HAAK et al., 2005 BRANDT et al., 2013
NAUMBURG	4	CARQ (5300-4775)	NA (LBK T)	T2b J K1a T2c	BRANDT et al., 2013
KARSDORF	23	5216-5025 5210-4984 5209-5002 5207-4951 5207-4934	NA (LBK T)	H (n=5) J1c (n=2) K1a (n=2) K T2b J U5a H1b J1c2 K1b1a T2f N1a1a3 T2e H46b HV U5b K2a5	BRANDT et al., 2013
DERENBURGMEERENSTIEG II	27	5318-5075 calBC 5290-5049 calBC 5211-5011 calBC 5211-5004 calBC 5211-4998 calBC 5210-5004 calBC 5210-4999 calBC 5208-4999 calBC 5207-4943 calBC 5057-4850 calBC 5055-4848 calBC 5037-4843 calBC 5000-4802 calBC	NA (LBK T)	HV (n=3) J (n=5) V (n=2) K (n=2) T2b (n=2) K1a (n=2) T (n=2) W (n=2) N1a N1a1a N1a1a3 H1j H88 H T2b23a T2f U5a1	HAAK et al., 2005 HAAK et al., 2010 BRANDT et al., 2013

1	2	3	4	5	6
EUROPA CENTRAL (II)					
GURGY-LES-NOISATS	3	CARQ (4800-4550)	NA (LBK)	X T/T2 J	DEGUILLOUX et al., 2012
ESPERSTEDT	1	4787-4487	NA (RÖSSEN)	T2e	BRANDT et al., 2013
OBERWIEDERSTEDT 3-SCHRAMMHÖHE	8	4728-4466 4670-4366	NA (RÖSSEN)	T2f H5b H16 H89 H1 X2cN K HV0	BRANDT et al., 2013
OBERWIEDERSTEDT 4-ARCHKERBE OST	1	CARQ (4625-4250)	NA (RÖSSEN)	N1a1a	BRANDT et al., 2013
HALBERSTADT-SONNTAGSFELD	1	CARQ (4625-4250)	NA (RÖSSEN)	V	BRANDT et al., 2013
PÉRÉ C	3	4366-4076 4340-4171	NA (LBK)	U5b X2 N1a	DEGUILLOUX et al., 2011
SALZMÜNDE-SCHIEPZIG	33	4252-3991 4241-4044 4238-3987 4238-3987 4228-3975 4228-3948 4227-3944 4044-3960	NA (SCHÖNINGEN)	K1a (n=6) K (n=4) J1c (n=3) W1c (n=3) T2b (n=2) H (n=3) H10a HV U5b3 J J2b1a H1e7 X2b U5b2a2c T2c T2f N1a1a3 U8b1	BRANDT et al., 2013
ESPERSTEDT	1	3970-3710	NM (BAALBERGE)	H1e1a5	BRANDT et al., 2013
HALLE-QUEIS	1	CARQ (3950-3400)	NM (BAALBERGE)	H7d5	BRANDT et al., 2013
SALZMÜNDE-SCHIEPZIG	1	CARQ (3950-3400)	NM (BAALBERGE)	H	BRANDT et al., 2013
QUEDLINBURG VII2	8	3765-3382	NM (BAALBERGE)	K1a (n=2) N1a1a U8a1a H T2c U5b2a2 X	BRANDT et al., 2013
QUEDLINBURG IX	6	3764-3521 3641-3376 3640-3376 3634-3370	NM (BAALBERGE)	X2c J T2e T2b H HV	BRANDT et al., 2013
BENZINGERODE I	17	3621-3097 3339-2921 3337-2913 3337-2910 3335-2906	NM (BERNBURG)	U5a (n=2) K1a (n=2) T2b (n=2) H (n=2) U5b2a1a U5b1c1 W H5 K1 U5b V X H1e1a3	BRANDT et al., 2013
SÄLMÜNDE-SCHIEPZIG	28	3486-3092 3363-3025 3345-3097 3339-3029 3335-3018	NM (SALZMÜNDE)	H5 (n=5) J1c (n=4) U3a (n=3) H3 (n=2) H (n=2) N1a1a3 (n=2) V K1a4a1a2 U5b HV K1 J T2b K1a J2b1a X2b	BRANDT et al., 2013
ESPERSTEDT	1	CARQ (3400-3100/3025)	NM (SALZMÜNDE)	T2b	BRANDT et al., 2013

1	2	3	4	5	6
EUROPA CENTRAL (II)					
BLÄTTERHÖHLE	20	3982-3862 3928-3810 3764-3688 3700-3662 3700-3662 3686-3646 3672-3560 3652-3554 3620-3534 3618-3524 3615-3411 3610-3406 3501-3397 3489-3369 3484-3358 3481-3355 3471-3199 3299-3093 3081-2959	NMNF	U5 (n=4) U5b2a2 (n=3) H5 (n=3) U5b (n=2) U5b2b U5b2b2 H11a U5b2a5 H1c3 J ≠U H	BOLLONGINO et al., 2013
EULAU	14	2914-2759 2880-2669 2880-2666 2861-2572 2857-2494 2851-2493 2849-2494 2835-2487 2833-2486 2621-2486 2618-2468 2574-2350	NFCALC (CWR)	K1 (n=2) H2a1 X2b K1a24a H5 K1 U5b1 X2b H10e I T1a	BRANDT et al., 2013
KARSDORF	13	2868-2586 2859-2504 2576-2472 2452-2153	NFCALC (CWR)	T1a (n=2) T2b4f (n=2) U5a1b1 K2a5 J1c U4a1 U2e2 T2 U4 H U5b	BRANDT et al., 2013
QUEDLINBURG VII2	1	CARQ (2800-2200/2050)	NFCALC (CWR)	H	BRANDT et al., 2013
OBERSWIEDERSTEDT 2	4	CARQ (2800-2200/2050)	NFCALC (CWR)	H (n=2) T2c HV0e	BRANDT et al., 2013
BENZINGERODE-HEIMBURG	1	CARQ (2800-2200/2050)	NFCALC (CWR)	H1ca1	BRANDT et al., 2013
ESPERSTEDT	12	2625-2291 2559-2209	NFCALC (CWR)	J (n=3) U5a (n=2) X U4 K W6 U5a1 H6a1a T2b2b	BRANDT et al., 2013
ALBERSTEDT	2	2581-2210 2472-2146	NFCALC (CAMP)	H H3b	BRANDT et al., 2013
ROTHENSCHIRMBACH	5	2575-2299 2475-2204 2458-2140	NFCALC (CAMP)	H5a3 H H3a02 H5a3 K	BRANDT et al., 2013
QUEDLINBURG VII2	7	2489-2144 2467-2142 2455-2034	NFCALC (CAMP)	H1 (n=2) H U5b U5a1 H5 T2e	BRANDT et al., 2013
QUEDLINBURG XII	1	2456-2041	NFCALC (CWR)	H4a1	BRANDT et al., 2013
EULAU	3	2460-2208 2266-2035	NFCALC (CAMP ANIFORME)	H W T1a	BRANDT et al., 2013
KARSDORF	3	2456-2203 2205-2033	NFCALC (CAMP)	U4c1 (n=2) U5b	BRANDT et al., 2013
QUEDLINBURG XII	3	2457-2142 2346-2033 2194-1900	NFCALC (CAMP)	H13a1a2c J H4a1	BRANDT et al., 2013
BENZINGERODE-HEIMBURG	6	2287-2041 2279-2041 2270-2036	NFCALC (CAMP)	U5a1 (n=2) W T2a1b U5a1b1 H1e8	BRANDT et al., 2013

1	2	3	4	5	6
EUROPA CENTRAL (IV)					
EULAU	19	2276-2041 2140-1960 2132-1923 2128-1922 2029-1900 2027-1902 2026-1891 2021-1883	BRONCE (UNETICE)	Ila1 (n=4) H (n=3) J1b1a1 U5 K2 V T2b U2e1f H4a1a1a2 K K1a W HB HV6	BRANDT et al., 2013
QUEDLINBURG VII2	14	2271-1906 2197-1785 2196-1830 2114-1751 2113-1704	BRONCE (UNETICE)	X (n=2) J (n=2) W3a1 (n=2) H5 (n=2) T1a U8a1a R U2e1f J1c3f U2e2	BRANDT et al., 2013
QUEDLINBURG VIII	6	2204-1942 2200-1896 2131-1768 2023-1751	BRONCE (UNETICE)	T1a U5a H7h U5a1 U2e2 U	BRANDT et al., 2013
ESPERSTEDT	11	2289-1953 2116-1751 1885-1619	BRONCE (UNETICE)	Ba (n=2) X (n=2) T2b T2c U5a1 W3a1 U5b1 U5a2a II	BRANDT et al., 2013
KARSDORF	12	2202-2036 2136-1953 2028-1890 2022-1782 1744-1619	BRONCE (UNETICE)	H (n=4) U5a1 (n=2) U5a U5b2b3a1a H5 I T2 K1a24a	BRANDT et al., 2013
QUEDLINBURG XII	1	2021-1753	BRONCE (UNETICE)	U5a1	BRANDT et al., 2013
QUEDLINBURG XIV	1	CARQ (2200-1550)	BRONCE (UNETICE)	T2	BRANDT et al., 2013
ALBERSTEDT	1	CARQ (2200-1550)	BRONCE (UNETICE)	HV	BRANDT et al., 2013
LEAU2	3	CARQ (2200-1550)	BRONCE (UNETICE)	V (n=2) H6a1b3	BRANDT et al., 2013
PLÖTZKAU3	8	CARQ (2200-1550)	BRONCE (UNETICE)	U5a (n=3) H (n=2) Ila1 (n=2) J2b1a	BRANDT et al., 2013
RÖCKEN 2	9	CARQ (2200-1550)	BRONCE (UNETICE)	U8b1a1 (n=2) U2e1 U4 H J1c2e I U2e2 K1a	BRANDT et al., 2013
BENZINGERODE-HEIMBURG	9	2120-1905 2120-1896 1955-1776 1935-1771 1915-1750 1744-1619	BRONCE (UNETICE)	X (n=2) U5a1 H2a1a3 Ba T2b K H11a H82a	BRANDT et al., 2013

1	2	3	4	5	6
CORNISA CANTÁBRICA					
LA CHORA	1	CARQ	(MAG)	H6	HERVELLA et al., 2012
LAPASEGA	1	CARQ	(MAG)	H	HERVELLA et al., 2012
ERRALLA	1	13132-11838	(MAG F)	U5	ALTUNA, 1985 HERVELLA et al., 2012
LA BRAÑA-ARINTERO	2	5990-5740	MESOL	U5b2c1 (n=2)	VIDAL ENCINAS et al., 2010 SÁNCHEZ-QUINTO et al., 2012
AIZPEA	1	5646-5468	MESOL	U5b1	HERVELLA et al., 2012
PATERNANBIDEA	9	5203-4729	NA	H (n=3) H3 (n=2) U K HV I	HERVELLA et al., 2012
LOS CASCAJOS	27	5662-3523	NA	H (n=12) U (n=7) K1a (n=3) J (n=2) U5 T2 X	HERVELLA et al., 2012
MARIZULO	1	4315-3973	NM	U5	CAVA, 1978 HERVELLA et al., 2012
FUENTE HOZ	6	4225-3948	NM	H (n=2) U (n=3) U5a	HERVELLA et al., 2012
SAN JUAN ANTE PORTAM LATINAM	63	4253-3536 4228-3522	NFCALC	H (n = 23) K (n=14) U (n = 11) J (n=10) T/X (n=3) INDET. (n = 2)	IZAGIRRE & DE LARÚA, 1999
LONGAR	29	3630-3022 3341-2924	NFCALC	H (n=11) K (n = 6) U (n = 4) T/X (n=4) OTROS (n = 2) INDET. (n=2)	IZAGIRRE & DE LARÚA, 1999
PICORAMOS	24	3911-3346 2913-2347	CALC	H (n=9) J (n = 4) K (n=4) U (n = 3) T/X (n=4)	IZAGIRRE & DE LARÚA, 1999
SANTIMAMIÑE	1	2270-1977	CALC T-BRONCE	T2b	CARDOSO et al., 2011
URTIAGA	2	1878-1691	BRONCE	H U5a	HERVELLA et al., 2012
URRATXA III	5	2022-1614 1887-1530	BRONCE	H (n=2) U (n=2) J	IZAGIRRE & DE LARÚA, 1999
MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL					
CAN SADURNÍ	7	5475-5305	NA (CARDIAL)	N (n=3) X1 K H U5	GAMBA et al., 2012
CHAVES	3	5329-4999	NA (CARDIAL)	H (n=2) K	GAMBA et al., 2012
COVADE L'AVELLANER	7	5292-4401	NA (EPICARDIAL)	K1a (n=3) T2b (n=2) H3 U5 K	BOSCH i LLORET & TARRÚS i GALTER, 1990 LANCAN et al., 2011b
SANT PAUDEL CAMP	3	4250-3700	NA F (POSTCARDIAL)	H20 N	GAMBA et al., 2012
CAMÍ DE CANGRAU	11	3500-3000	NM	H (n=4) J1c (n=2) T2 (n=2) II W1 U4	SAMPIETRO et al., 2007
LESTREILLES	29	3695-3018 3640-2939 3640-2939	NFCALC	J1 (n=5) U5 (n=4) X2 (n=4) H3 (n=3) H1 (n=3) HV0 (n=2) T2b (n=2) K1a (n=2) U J1c U5b1c V	BALSAN & CONSTANTINI, 1972 LANCAN et al., 2011

1	2	3	4	5	6
ESCANDINAVIA, BÁLTICO Y RUSIA					
CHEKALINO IV a	1	CARQ (c. 7800)	PRE-N YELSHANSKAYA	U5a	BRAMANTII et al., 2009
LEBYAZHINKA IV	1	CARQ (8000-7000)	PRE-N YELSHANSKAYA	U5a1	BRAMANTII et al., 2009
SPIGINAS	1	6439-6232	MESOL (KUNDA)	U4	BRAMANTII et al., 2009
DONKALNIS	1	CARQ	MESOL	U5b2	BRAMANTII et al., 2009
KREITUONAS	2	4548-4328 4459-3821	MESOL (NARVA)	U5b2 U5b3	BRAMANTII et al., 2009
DUDKA	2	CARQ (4000-3000)	MESOL	U5b1 (n=2)	BRAMANTII et al., 2009
OSTORF	7	CARQ (3200-2950)	MESOL T	T2e (n=2) U5 (n=2) K J U5a	BRAMANTII et al., 2009
DRENSTWO	1	2466-2038	MESOL	U5a	BRAMANTII et al., 2009
AJVIDE	9	3350-2050	PWC	V U4d/U4a2 J, T, U4/H1b, U5, U5a, OTROS (n=7)	SKOGLUND et al., 2012 MÄLMSTROM et al., 2009
IRE	4	3350-2050	PWC	U4d J, T, U4/H1b, U5, U5a, OTROS (n=3)	SKOGLUND et al., 2012 MÄLMSTROM et al., 2009
FRIDTORP	3	3350-2050	PWC	J, T, U4/H1b, U5, U5a, OTROS (n=3)	MÄLMSTROM et al., 2009
FRÄLSEGARDEN-GÖKHEM	3	3071-2871	NM (TRB)	H J T	MÄLMSTROM et al., 2009 SKOGLUND et al., 2012
DAMSBO	2	2884-2760	NM-NF	U4 U5a	MELCHIOR et al., 2010
BREDTOFTEGARD	1	1951-1456	BRONCE	U4	MELCHIOR et al., 2010
ALPES ORIENTALES					
VILLABRUNA	1	15703-14442	PSUP-MESOL	H	DI BENEDETTO et al., 2000
MEZZOCORONA	1	5478-5229	NA-NM	T	DI BENEDETTO et al., 2000
BORGO NOUVO	1	5371-4617	NA-NM	H	DI BENEDETTO et al., 2000
ÖTZI	1	4335-3776	NF-CALC	K1	HANDT et al., 1994 DI BENEDETTO et al., 2000 ROLLO et al., 2006 ERMINI et al., 2008, 2009 KELLER et al., 2012

Annexo 3. Tabla de muestras de ADNmt incluidas en el presente estudio. La calibración de las fechas se ha realizado con el software OxCal 4.2 (curva de calibración IntCal 13). Leyenda: 1) Yacimiento; 2) Número de muestras. 3) Dataciones asociadas. 4) Atribución cronocultural. 5) Haplogrupos-mt 6) Referencias bibliográficas. MAG: Magdaleniense. MESOL: Mesolítico. T: tardío. CARQ: contexto arqueológico. NA: Neolítico antiguo. LBK: Cultura de la Cerámica de Bandas. AVK: Cultura de la Cerámica de Bandas de Hungría. NM: Neolítico medio. NF: Neolítico final. CALC: Calcolítico. CWR: Cultura de la Cerámica Cordada. CAMP: Campaniforme. PRE-N: Preneolítico. PWC: Pitted Ware Culture. TRB: Cultura de los Vasos de Embudo. PSUP: Paleolítico superior. Observaciones: los resultados de San Juan ante Portam Latinam y Longar muestran resultados INDET. y OTROS, ya que en el estudio de origen (IZAGIRRE y DE LA RUA, 1999) sólo se describen los haplogrupos-mt encontrados en las muestras (incluyendo los resultados de Pico Ramos y Urriaga) de entre los descritos como caucásicos por Torroni *et al.* (1996); los datos cladísticos de los yacimientos suecos de Ajvide, Ire y Fridtorp se agrupan en la tabla porque en el estudio de origen (MÄLMSTRÖM *et al.*, 2009) se ofrecen los resultados de los tres yacimientos de manera indiferenciada.

Annexe 3. Table of mtDNA samples included in this study. Calibration of 14C datings was made with the OxCal 4.2 suite (IntCal 13 calibration curve). 1) Archaeologic site; 2) Number of samples analysed; 3) Associated datings; 4) Chrono-cultural attribution; 5) mt-haplogroups; 6) References. MAG: Magdalenian. MESOL; Mesolithic. T: late. CARQ: archaeological context. NA: Early Neolithic. LBK: Linear Pottery Culture. AVK: Alföld Linear Pottery Culture (Hungary). NM: Middle Neolithic. NF: Late Neolithic. CALC: Chalcolithic. CWR: Corded Ware Culture. CAMP: Bell-Beaker Culture. PRE-N: Pre-Neolithic. PWC: Pitted Ware Culture. TRB: Funnelbeaker Culture; PSUP: Upper Palaeolithic. Remarks: results from San Juan ante Portam Latinam and Longar show outcomes INDET. And OTHER, as the study of origin (IZAGIRRE y DE LA RUA, 1999) only describe mt-haplogroups from the samples (including results of Pico Ramos and Urriaga) between those described as Caucasian by Torroni *et al.*, (1996); cladistic data of sweden Ajvide, Ire and Fridtorp sites are grouped in the table because at the study of origin (MÄLMSTRÖM *et al.*, 2009) the results of the three sites are indiscriminately offered.

1	2	3	4	5	6
EUROPA CENTRAL					
DERENBURG-MEERENSTIEG II	3	5318-5075	NA (LBK T)	F (n=2) G2a3	HAAK et al, 2010
EULAU	3	2849-2494 2621-2486	NF-CALC (CWR)	R1a (n=3)	HAAK et al, 2008
MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL					
COVA DE L'AVELLANER	5	5292-4401	NA (EPICARDIAL)	G2a (n=4) E1b1b1a1b	LACAN et al, 2011b
LES TREILLES	22	3695-3018 3640-2939 3640-2939	NF-CALC	G2a (n=20) I2a (n=2)	LANCAN et al, 2011a
ALPES ORIENTALES					
ÖTZI	1	4335-3776	NF-CALC	G2a4	KELLER et al, 2012

Anexo 4. Tabla de resultados del análisis de muestras para la determinación del haplogrupo-Y. La calibración de las fechas a calBC se ha realizado con el software OxCal 4.2 (curva de calibración IntCal 13). Leyenda: 1) Yacimiento; 2) Número de muestras. 3) Dataciones asociadas. 4) Atribución cronocultural. 5) Haplogrupos-mt y del cromosoma Y. 6) Referencias bibliográficas. NA: Neolítico antiguo. LBK: Cultura de la Cerámica de Bandas. T: tardío. NF: Neolítico final. CALC: Calcolítico. CWR: Cultura de la Cerámica Cordada.

Annexe 4. Table of samples and its results for determination of Y-haplogroups. Calibration of ¹⁴C datings was made with the OxCal 4.2 suite (IntCal 13 calibration curve). 1) Archaeologic site; 2) Number of samples analysed; 3) Associated datings; 4) Chrono-cultural attribution; 5) Y-haplogroups; 6) References. NA: Early Neolithic. LBK: Linear Pottery Culture. T: late. NF: Late Neolithic. CALC: Chalcolithic. CWR: Corded Ware Culture.

Calidad ambiental de los sedimentos de la Ría de Bilbao: evidencias micropaleontológicas y geoquímicas

Environmental quality of the sediments from the Bilbao Estuary: micropaleontological and geochemical evidences

PALABRAS CLAVES: Ría de Bilbao, foraminíferos bentónicos, Micropaleontología, metales pesados y arsénico, Geoquímica, mejora ambiental.
KEY WORDS: Bilbao Estuary, benthic foraminifera, Micropalaeontology, heavy metals and arsenic, Geochemistry, environmental improvement.

Víctor RUIZ-GONZÁLEZ⁽¹⁾

RESUMEN

El entorno de la Ría de Bilbao ha sido el motor económico e industrial del Gran Bilbao, fundamentalmente desde finales del siglo XIX, por lo que la actividad industrial y minera generó toneladas de vertidos incontrolados al cauce, junto con los residuos domésticos. Por esta razón, y con motivo del cese de la actividad industrial intensiva en la zona, se viene haciendo un seguimiento desde el año 1997 por el grupo Harea-Geología Litoral para ver la posible recuperación de la Ría a lo largo del tiempo, tras la desaparición de un gran número de empresas contaminantes y la implementación de diferentes medidas institucionales de mejora ambiental. En este trabajo se han utilizado los foraminíferos como marcadores ambientales (*proxies*) y se ha hecho un análisis de los metales pesados y arsénico presentes en los sedimentos. Los resultados de estos análisis muestran una recuperación microfaunística de la Ría, pero un estancamiento relativo en la concentración de metales pesados y arsénico, pues aun existe actividad industrial en el entorno de la Ría.

ABSTRACT

The environment of the Bilbao Estuary has been the economic and industrial engine of the Great Bilbao, mainly since the late XIX century, so that the industrial and mining activity generated tons of littering directly disposed into the channel, along with household waste. For this reason, and on the decreasing of intensive industrial activity in the area, it has been monitored since 1997 by the Harea-Coastal Geology group to see the possible environmental recovery of the estuary through time, after the disappearance of a large number of polluting enterprises and the implementation of different institutional schemes for environmental improvement. In this MSc dissertation we have used foraminifera as environmental indicators (*proxies*) and an analysis of heavy metals and arsenic in sediments has been carried out. The results of these analyses show a microfaunistic improvement in the estuary, but relative stagnation in the concentration of heavy metals and arsenic, as industrial activity still exists in the surroundings of the estuary.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto Geográfico

El contexto geográfico y ambiental de este trabajo es la Ría de Bilbao (Bizkaia), que constituye la parte final y desembocadura del río Nervión-Ibaizabal sometida a la influencia de las mareas (Figura 1).

Tras el último episodio glaciar, la consiguiente transgresión marina que caracteriza el Holoceno inundó los antiguos valles fluviales cantábricos y provocó la deposición de un gran volumen de material sedimentario (Cearreta, 1992), como es el caso en la Ría de Bilbao. Esta, como tal, comienza en el barrio de La Peña-Abusu, y desemboca en el Mar Cantábrico, entre las localidades de Santurtzi y Getxo, dibujando unos veinte kilómetros de recorrido. El cauce actual es en realidad un canal artificial creado por la acción del ser humano, y no se conserva nada del cauce original (Cearreta, 1992). La anchura de este cauce es variable: 50m en la zona de La Peña-Casco Viejo, 60m en el Puente de Deusto, 90m en Zorroza, 95m en Rontegi, 145m en Axpe, 125m en Portugaleta, 1.300m en el Abra interior, 2.500 entre Getxo y Santurtzi y 3.800m en el Abra exterior. La profundidad varía de 2m en el Puente del Arenal hasta 30m en Punta Lucero, aunque todo el curso está modificado por las dragas y demás intervenciones de canalización (Consorcio de Aguas/Uren Partzuergoa, 1989; ITSEMAP S.A., 1990).

⁽¹⁾ Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco/E.H.U., Apartado 644, 48080. Bilbao, Spain • Directores: Alejandro Cearreta (Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco UPV/EHU, Apartado 644, 48080. Bilbao, Spain) y María Jesús Irabien (Departamento de Mineralogía y Petrología, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco UPV/EHU, Apartado 644, 48080. Bilbao, Spain).

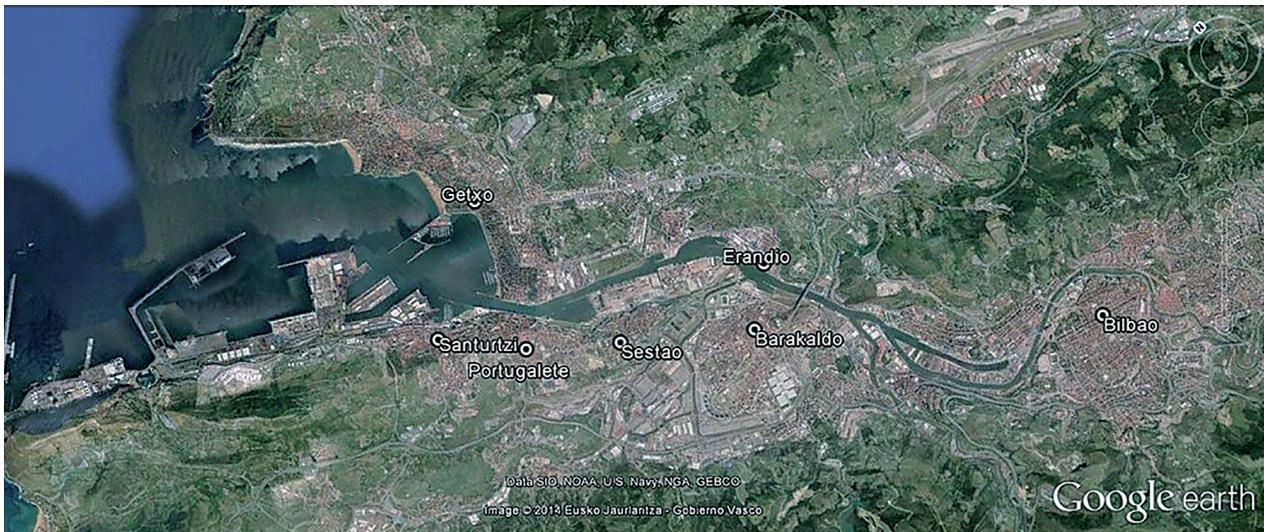


Figura 1. Imagen satélite del entorno de la Ría de Bilbao (Google Earth, 2014).

Figure 1. Satellite image from the surroundings of the Bilbao Estuary (Google Earth, 2014).

Según Pritchard (1967) un estuario se define como una masa de agua litoral semiconfinada que presenta una conexión directa con el mar abierto y en cuyo interior el agua marina es diluida con agua dulce proveniente del drenaje continental. Definición a la que se ajusta la Ría pese a su antropización.

1.2. Contexto histórico de la Ría de Bilbao

La Ría del Nervión-Ibaizabal era, antes de la antropización experimentada durante los siglos XIX y XX, el mayor estuario de la costa cantábrica (Hazera, 1968). Pero, como se ha mencionado anteriormente, la ría en la actualidad dista mucho del estuario que fue hace más de 700 años, antes de la fundación de la Villa de Bilbao. La ría que hoy conocemos es una creación completamente artificial, se encuentra prisionera entre diques que encauzan y modifican todo su recorrido para adaptarlo a las exigencias de la navegación, y además todos sus dominios le fueron arrebatados para asentar la aglomeración industrial y urbana del siglo XX (Cearreta, 1998). Junto a la alteración física, la contaminación de sus aguas y sedimentos distorsiona completamente sus condiciones originales.

La actividad industrial comenzó en 1848 con la construcción de la Fábrica de Fundiciones Santa Ana en Bolueta, el primer alto horno sobre el río Nervión-Ibaizabal. En 1859 se abre la Fábrica de Nuestra Señora del Carmen en Barakaldo. Antes del fin de siglo se instalaron fábricas siderometalúrgicas como La Iberia en Sestao, La Vizcaya y Santa Agueda en Barakaldo, propiedades de la Sociedad de Metalurgia y Construcciones La Vizcaya. Estas empresas se unen en 1902 con el nombre de Altos Hornos de Vizcaya S.A. (Figura 2) y desde ese momento comienza la era de las grandes fábricas siderúrgicas integradas, localizadas en las proximidades de los yacimientos de mineral (Almunia, 1975).

En 1888 se inauguran los Astilleros del Nervión en Sestao, en 1900 la compañía Euskalduna frente a Deusto y en 1916 se levanta la factoría La Naval en Sestao (Cearreta, 1998). En los años 30 se comenzó a desviar la Ría por la vega de Deusto pero por diversos contratiempos solamente se creó el actual Canal de Deusto en los 60. Tras la instalación de la Refinería de Petróleo fue ne-

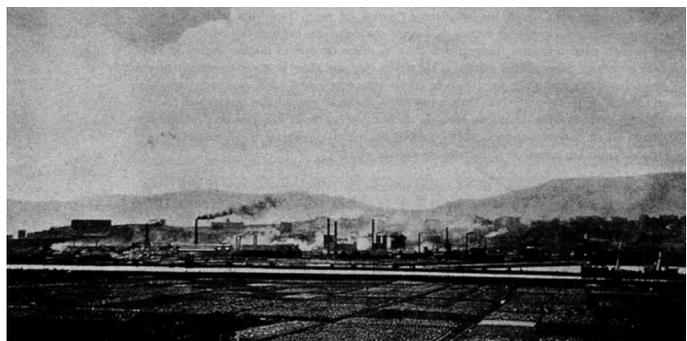


Figura 2. Ocupación agrícola de las marismas de Lamiako y desarrollo de "Altos Hornos de Vizcaya" sobre las marismas de Sestao en 1908 (tomada de Cearreta, 1998).

Figure 2. Agricultural occupation of the Lamiako marshes and the development of "Altos Hornos de Vizcaya" on the Sestao marshes in 1908 (taken from Cearreta, 1998).

cesaria la construcción del Espigón de Punta Lucero para el atraque de petroleros, que terminó en 1977. En 1991 comenzaron las obras del Puerto Autónomo de Bilbao, la última gran intervención en la Ría, que terminaron en 2011.

En el Plan General de Ordenación Urbana de Bilbao de 1992 se acordó convertir Zorrozaurre en isla, pero no se llegó a concretar una fecha para la realización. Actualmente están en marcha las obras y está prevista su finalización en 2015.

1.3. Objetivos del Trabajo

Desde principios del siglo XX las aguas de la Ría han recibido efluentes domésticos e industriales directamente canalizadas y sin depurar, lo que generó que las aguas se caracterizaran por presentar unas bajísimas concentraciones de oxígeno disuelto, altos contenidos en nutrientes y materia orgánica, unas condiciones de extrema acidez y unas elevadas concentraciones en metales pesados (Cearreta, 1992).

Pese a que la gran parte de la actividad industrial en el Gran Bilbao terminó en la década de 1980, los metales pesados acumulados en el sedimento pueden ser liberados en la columna de agua por remoción física (por ejemplo dragados) y procesos diagenéticos tempranos, aún cuando los vertidos sin tratar hayan cesado (Beno y Gibbs, 1990).

El objetivo de este trabajo es comprobar la evolución ambiental de la Ría mediante el estudio de los organismos y el análisis químico de sedimento, y hacer una comparación entre los seres vivos y su abundancia, frente a la concentración de elementos contaminantes. Este seguimiento, llevado a cabo por el grupo Harea-Geología Litoral desde el año 1997, ha ido registrando el cambio ambiental experimentado por la Ría en paralelo al desarrollo del proyecto Ría Bilbao 2000, el cual gestiona la mejora de las aguas construyendo depuradoras y canalizaciones para evitar el vertido de contaminantes al cauce, además del desarrollo urbanístico en la antigua zona industrial bilbaína.

De manera que, tomando en cuenta la situación original de la ría en el Holoceno, puede hacerse un seguimiento hasta la actualidad mediante el análisis de los sedimentos superficiales, y ver la progresión ambiental en la Ría durante las últimas décadas (Cearreta *et al.*, 2000).

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se extrajo material sedimentario de 13 puntos de muestreo distribuidos longitudinalmente por la Ría de Bilbao (Figura 3). Estas zonas de muestreo han sido las mismas desde el comienzo del seguimiento en 1997. En cada zona se recogió material para su análisis micropaleontológico y geoquímico. En ambos casos, la muestra recogida era fango superficial de zonas intermareales.

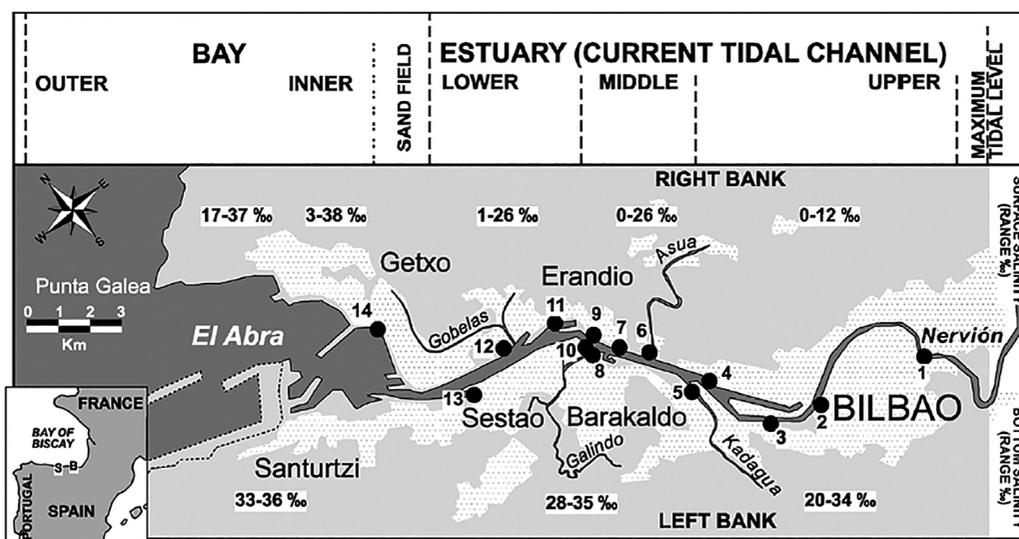


Figura 3. Localización geográfica de los puntos de muestreo a lo largo de la Ría de Bilbao: 1- Atxuri, 2- La Ribera, 3- Zorroza, 4- Elorrieta, 5- Burtzeña, 6- Asua, 7- Rontegi, 8- Galindo, 9- Erandio, 10- Simondrogas, 11- Axpe, 12- Udondo, 13- La Benedicta y 14- Arriluze (modificada de Leorri *et al.*, 2008).

Figure 3. Geographic location of the sampling points along the Bilbao Estuary: 1- Atxuri, 2- La Ribera, 3- Zorroza, 4- Elorrieta, 5- Burtzeña, 6- Asua, 7- Rontegi, 8- Galindo, 9- Erandio, 10- Simondrogas, 11- Axpe, 12- Udondo, 13- La Benedicta and 14- Arriluze (modified from Leorri *et al.*, 2008).

2.1. Micropaleontología

El análisis micropaleontológico de de la Ría de Bilbao comprende el área del cauce desde La Ribera (Bilbao) hasta Arriluze (Getxo). Los estudios previos al 2007 incluían en su muestreo la zona de Atxuri (Bilbao), pero ese mismo año cerraron el acceso a la Ría y se perdió la posibilidad de recoger muestras allí, por tanto el primer punto de muestreo en este trabajo es Atxuri.

Para la toma de muestras se emplearon un anillo de PVC de 40cm² x 1cm de profundidad, una cuchara de acero, 13 botes de plástico y metanol. En cada punto de muestreo se introdujo el anillo en dos lugares diferentes pero cercanos del sedimento, con el fin de paliar la distribución por “manchas” de los foraminíferos y además, según el protocolo FOBIMO, la población de foraminíferos vivos alcanza en torno a 100 especímenes vivos en 10cm³ (Schönfeld *et al.*, 2012). De manera que para lograr una muestra representativa de al menos 300 individuos vivos, era necesario recoger en dos puntos mediante el anillo y la cuchara, para lograr 80cm³ (Figura 4) El sedimento extraído se introdujo en su respectivo bote con metanol, el cual evita que el citoplasma se degrade y posteriormente se puedan reconocer los individuos vivos (teñidos: asociación viva) frente a los caparazones muertos (no teñidos: asociación muerta)(Schönfeld *et al.*, 2012). Este procedimiento se llevó a cabo en los trece puntos de muestreo.



Figura 4. Recogida de muestra para análisis micropaleontológico en la zona de Asua.
Figure 4. Collection of the samples for micropaleontological analyze on the Asua zone.

Una vez en el laboratorio, el sedimento recogido fue levigado con tamices de 0,064mm y 2mm de luz de malla (Figura 5) para eliminar el material de tamaño arcilla, siguiendo las recomendaciones de Sen Gupta y Machain-Castillo (1993). Tras levigarlas y depositar el sedimento en unos cuencos cerámicos se añadió Rosa de Bengala, el cual es un colorante que tiñe las proteínas del citoplasma y muestra así los foraminíferos recogidos vivos (Walton, 1952). Después de una hora en el colorante, tiempo suficiente para teñir los caparazones vivos y evitar tinciones del resto de material, se volvió a levigar el sedimento para retirar el exceso de colorante. El sedimento, una vez teñido y levigado, se dejó secar en una estufa a 60°C durante un día.



Figura 5. Medios empleados en el levigado.
Figure 5. Used resources on the levigate.

Con las muestras una vez secas se utilizó el método de la flotación con tricloretileno (Figura 6) para concentrar la muestra en caparazones de foraminíferos y separarlos por densidad de los granos más pesados del sedimento (Murray, 1979).

El método de Murray (1979) consiste en: 1) verter el sedimento en un vaso de precipitados con abundante cantidad de tricloretileno, 2) remover el sedimento para que se separe por densidad, 3) verter el sedimento menos denso y el tricloretileno en un papel de filtro colocado sobre un embudo, bajo el

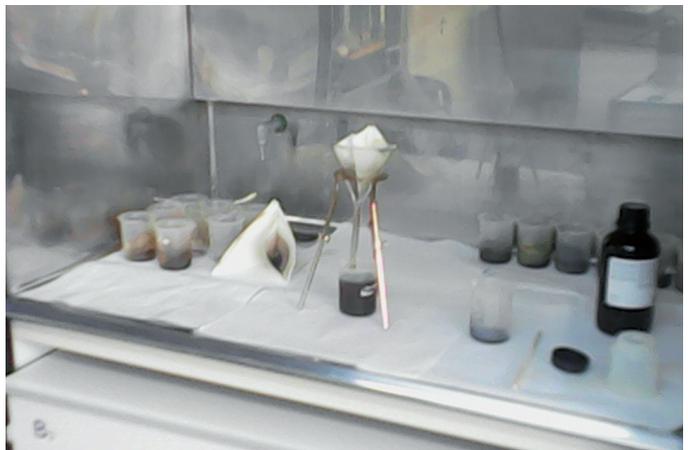


Figura 6. Flotación del sedimento después del levigado.
Figure 6. Sediment flotation after levigation.

cual se había colocado previamente otro vaso de precipitados, y 4) devolver al vaso con sedimento el tricloretileno recogido y algo más, ya que parte se evapora en el proceso. Este procedimiento se repitió tres veces por muestra para asegurarse de que se recogía toda la fracción de densidad menor (caprazones, materia orgánica, etc.). La fracción resultante recogida en el papel de filtro fue pesada y posteriormente fue empleada en el análisis micropaleontológico.

Finalmente, las muestras fueron analizadas mediante lupa binocular, separando en cada una de ellas al rededor de 300 ejemplares (en caso de que los hubiese) vivos y otros tantos muertos.

2.2. Geoquímica

En los sedimentos de la Ría existen aún concentraciones importantes de metales pesados y otros elementos contaminantes, y parte de este trabajo consiste en la caracterización de los mismos.

El material necesario para el muestreo se recogió en los mismos puntos señalados en el anterior apartado. Se recogieron unos doscientos gramos de fango en cada zona de muestreo, hasta una profundidad menor de un centímetro, para que la muestra fuese representativa. La recogida se hizo mediante una espátula de plástico (Figura 7), ya que una metálica podría alterar los resultados del análisis. Tras recoger el sedimento, cada muestra fue introducida en su respectiva bolsa de plástico hermética y previamente etiquetada.

Posteriormente, en el laboratorio, las muestras fueron pasadas por un tamiz de 1mm de luz de malla e introducidas en el horno a 45°C durante un día para su secado y, una vez secas, fueron molidas para su homogeneización a tamaño polvo usando un mortero de ágata para evitar una posible contaminación por metal.

Tras la molienda, una fracción de cada muestra fue introducida en probetas y posteriormente fueron enviadas para un análisis elemental al laboratorio Activation Laboratories Ltd (Actlabs, Ontario, Canadá).

Las muestras fueron analizadas en este laboratorio mediante Espectrometría de Emisión Óptica-Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES) después de digestión con aqua regia durante dos horas a 95°C. Cada muestra fue enfriada y después diluida en agua desionizada. Los blancos reactivos del método, el duplicado de muestras y los materiales de referencia certificados (GXR-1, GXR-4 y GRX-6) fueron utilizados para fines de control de calidad.

Los elementos analizados fueron: Ag, Cd, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Co, Cr, Fe, Ga, La, K, Mg, Na, P, Sb, Sc, Sn, Sr, Te, Tl, Ti, V, W, Y, Zr y S; de los cuales fueron tomados para su representación y análisis de resultados más adelante: As, Zn, Ni, Pb, Cu y Cd. Los límites de detección son de 0,01% para Al, 3mg/kg para As, 2mg/kg para Pb, 1mg/kg para Zn, Cu y Ni, y 0,2mg/kg para Cd.



Figura 7. Recogida de sedimento para análisis geoquímico en la zona de Simondrogas.

Figure 7. Sediment collection for geochemical analyze on the Simondrogas zone.

3.- RESULTADOS

Los resultados que se exponen a continuación son el producto del trabajo fundamentalmente con la lupa binocular, y en la preparación de muestras para el estudio geoquímico. En cada apartado se explican los diferentes puntos relevantes hallados para la discusión.

VIVOS 2012	<i>Adelosina striata</i>	<i>Ammonia tepida</i>	<i>Astacolus crepidulus</i>	<i>Bolivina pseudoplicata</i>	<i>Brizalina britannica</i>	<i>Brizalina spatulata</i>	<i>Bullimina gibba</i>	<i>Bullimina marginata</i>	<i>Bullimella elegantissima</i>	<i>Cibicides lobatulus</i>	<i>Cibicoides excavatum</i>	<i>Cibicoides oceanensis</i>	<i>Eggerelloides scaber</i>	<i>Elphidium crispum</i>	<i>Elphidium margaritaceum</i>	<i>Elphidium williamsoni</i>	<i>Fissurina sp.</i>	<i>Fissurina granulocostulata</i>	<i>Haynesina germanica</i>	<i>Jadammina macrescens</i>
La Ribera	0	74	0	0	0	0	2,4	1	0,5	0	1,9	0	0	0	0	0	0	0	18,8	0
Zorroza	0	79,3	0	0	0	0	0,4	0	0	0	2,2	10,6	0	0	0	0	0	0	7,5	0
Elorrieta	0	77,8	0	0	0	0,8	0	0	0	0	1,6	1,2	0	0	0	0	0	0	9,7	0,8
Burtzeña	0	19,9	0	0	0	0	0	0	0	0	6,2	11,6	0	0	0	0	0	0	20,8	2,2
Asua	0	41,3	0	0	0	1,5	0,2	0	0	0,2	1,2	28,4	0	0	0	0	0	0	19,9	0,7
Rontegi	0	37,3	0	0	0	0,3	0	0,6	0	0	2,2	40,1	0	0	0	0	0	0	12,4	0,3
Galindo	0	38,3	0	0	0	0,9	0,9	0	0	0	7,3	16,5	0,6	0	0	0	0	0	31,6	0,9
Erandio	0	35,8	0	0	0	0,3	0	0	0	0	2,6	47,7	0	0	0	0	0	0	9,3	0,3
Simondrogas	0	36,8	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	47,2	0	0	0	0	0	0	14,4	0
Axpe	0	46,4	0	0	0	0,7	1,1	2,1	0	0	4,3	0	2,5	0	0	0	0	0	34,6	0
Udondo	0	46,1	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0	2	34,1	0	0	0	0	0	0	15,7	0
La Benedicta	0	65,3	0	0	0,3	0,3	0,6	0,6	0	0	1,3	13,7	1	0	0	0	0	0	12,1	0
Arriluze	0,6	66	0,3	0	0	0	0,6	0,3	0	2,5	0	2,9	0	0,3	3,5	0	0	0	21	0
MUERTOS 2012																				
La Ribera	0	68,8	0	0	0	0	1,1	0	0	0	5,7	3,4	1,1	0	0	0	0	0	17	0
Zorroza	0	58,9	0	0	0	0	0	0	0	0	6,9	3,5	1,3	0	0	0	0	0	25,1	0,4
Elorrieta	0	61,2	0	0	0	0	1	0,5	0	1	2,9	2,9	1,4	0	1,4	0	0	0	15,3	0
Burtzeña	0	27,5	0	0	0	0	0	0	0	0	14	3,4	0	0	0	0	0	0	31,4	1
Asua	0	32,5	0	0	0	0,4	0,4	0	0	0	6,5	19,9	0	0	0	0	0	0	29,6	4
Rontegi	0	46,6	0	0	0	0	0	0	0	0,7	3,2	17,2	0,2	0	0	0	0	0	27,6	0
Galindo	0	23,4	0	0	0	0,2	0,4	0	0	0,4	12,7	13,2	0	0	0	0	0	0	45,5	1,6
Erandio	0	32,5	0	0	0	0,3	0,3	0,3	0	0,6	7,6	17,9	0	0	0	0	0	0	34,7	0,6
Simondrogas	0	45,1	0	0	0	0	0	0	0	0,3	3,7	16,2	0	0	0	0	0	0	34,7	0
Axpe	0	31,7	0	0	0,2	0	1,1	0,2	0	0,9	6,6	0	0,4	0	0	0	0	0	51,3	0
Udondo	0	40,4	0	0	0	0	0,3	0,1	0	0,3	2,8	19,6	0	0	0	0	0	0	32,9	0,6
La Benedicta	0	57,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	2,2	4	1,2	0,2	0	0	0	0	31,1	0,2
Arriluze	0,3	39,5	0	0	0	0	0,6	0	0	1,9	0	2,5	2,8	1,9	5,3	2,2	0	0,3	15,4	0
VIVOS 2014																				
La Ribera	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	6,3	2,4	0	0	0	0	0	0	28,1	1,4
Zorroza	0	77,9	0	0	0	0,3	0	0	0	0	3,3	6,6	0	0	0	0	0	0	9,4	0
Elorrieta	0	69,4	0	0	0	0,6	0,6	0	0	0	2,8	0,3	0	0	0	0	0	0	17,7	0,3
Burtzeña	0	50,8	0	0	0	0	0	0	0	0	3,7	14,3	0	0	0	0	0	0	25	0
Asua	0	50,4	0	0	0	1,2	0	0	0	0,8	4	12,4	0,4	0	0	0	0	0	18	1,6
Rontegi	0	66,4	0	0	0	0,4	0,7	0,2	0	0	1,8	5,1	0	0	0	0	0	0	19,8	0
Galindo	0	64,2	0	2,4	0	1,6	0	0	0	0	5,7	4,9	0	0	0	0	0	0	17,1	0
Erandio	0	74,8	0	0	0,3	1	0,3	0	0	0	1,9	6,8	0	0	0	0	0	0	12,6	0
Simondrogas	0	43,8	0	0	0,3	0	0,6	0	0	0	0,3	46	0,3	0	0	0	0	0	6,5	0,3
Axpe	0	82,3	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0,9	0	2,4	0	0	0	0	0	12,5	0
Udondo	0	76,2	0	0	0,2	0,2	0,5	0	0	0	2	6,9	0	0	0	0	0	0	9,6	0
La Benedicta	0	69,2	0	0	0,3	0,3	0,6	0	0	0	1,2	1,2	0	0	0,3	0	0	0	23,6	0
Arriluze	0	58,3	0	0	0	0	0,6	0	0	1,3	0,6	4,1	0,3	0	6,9	0,6	0	0	18,2	0
MUERTOS 2014																				
La Ribera	0	48,4	0	0	0	0	0	0	0	0	9,3	1,1	0	0	0	0	0	0	25,8	1,6
Zorroza	0	57,3	0	0	0	0	0	0,3	0	0	13,4	7,0	0	0	0	0	0	0	16,2	0,6
Elorrieta	0	60,4	0	0	0	0	0	0	0	1,1	3,8	1,6	0,5	0	0	0	0	0	17,6	0
Burtzeña	0	30,7	0	0	0	0	0,3	0	0	0	16,9	3,9	0	0	0	0	0	0	44,8	1,6
Asua	0	43,4	0	0	0,3	0,3	0	0	0	0	5,2	17,2	0,6	0	0	0	0	0	21,2	5,2
Rontegi	0	47,6	0	0	0	0,3	0	0	0	0	7,6	14,4	0,6	0	0,3	0	0	0	23,5	0,8
Galindo	0	41,9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	5,5	0,3	0	0	0	0	0	38,4	1,6
Erandio	0	45,3	0	0	0,2	0	0,2	0,2	0	0,5	5,5	17,7	0,7	0	0	0	0	0	25,4	0,2
Simondrogas	0	43,5	0	0	0	0	0	0	0	0	4,6	30,4	0,5	0	0	0	0	0	16,9	0,8
Axpe	0	74,2	0	0	0	0	0,3	0	0	1,8	1	0,3	2,3	0	0	0	0	0	16,9	0
Udondo	0	53	0	0	0	0	0,5	0,4	0,2	0	4	17,5	0,4	0	0	0	0	0	21,6	0
La Benedicta	0	59,9	0	0	0,2	0,2	0,6	0	0,2	0	3,5	6,1	0,9	0	0,4	0,2	0,2	0	25,3	0
Arriluze	0	51,3	0	0	0,3	0	0,3	0,3	0	1,3	0	1,6	0,3	0	8,5	0	0	0	19	0

Anexo 1. Distribución y abundancia relativa de foraminíferos (%), número total de individuos, equivalencia para 80cm³, grado de similitud de Rogers (%) y número de especies.

Annexe 1. Distribution and relative abundance of foraminifers (%), total number of individuals, 80cm³ equivalence, similarity degree of Rogers (%) and number of species.

3.1. Resultados micropaleontológicos

El estudio micropaleontológico de los sedimentos supuso la extracción de más de 17.000 ejemplares de las muestras tomadas en Mayo 2012 (recogidas en el campo por N. Cuesta) y Febrero 2014, tanto vivos como muertos (Anexo 1). Los organismos con los que se trabaja son los foraminíferos bentónicos pero,

Lagena perlucida	Massilina secans	Miliammina fusca	Milionella subrotunda	Quinqueloculina bicomis	Quinqueloculina lata	Quinqueloculina seminula	Posalina anomala	Posalina irregularis	Posalina williamsoni	Strainforina fusiformis	Textularia bocki	Textularia earlandi	Textularia truncata	Tipitrocha comprimata	Trifarina angulosa	Triloculina trigonula	Trochammina inflata	ALEVINES	n° Total Individuos	80cc	Grado Similitud (Rogers)	n° Especies	
0	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	208	208	89	9	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	227	227	72	5	
0	0	4,3	0	0	1,9	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	257	257	82	10	
0	0	39,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	371	371	70	6	
0	0	3,6	0	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	412	680	80	11	
0	0	2,5	0	0	0,6	2,8	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0,6	0	322	322	73	12	
0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9	0	316	747	80	10	
0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0,7	0	302	302	67	9	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	266	69	4	
0	0	0,7	0	0	3,2	2,9	0	0	0	0,7	0,7	0	0	0	0	0	0	0	280	3049	79	12	
0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	440	13790	78	9	
0	0	0	0,3	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	314	3916	78	11	
0	0	0	0,3	0	1	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	315	477	66	13	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	0	0	1,1	0	176		89	8	
0	0	0,4	0	0	0,4	0,9	0	0,4	0	0,4	0	0	0	0,4	0	0	0,9	0	231		72	13	
0	0	6,2	0	0	2,9	1,4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	209		82	14	
0	0	19,8	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	1	0	207		70	10	
0	0	2,5	0	0	0	1,1	0,7	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	2,2	0	277		80	12	
0	0	1,7	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	1	0	406		73	10	
0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0	448		80	10	
0	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	1,4	0	357		67	12	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	377		69	5	
0	0	0,7	0	0	1,7	3,9	0	0	0	0,7	0,4	0	0	0	0,2	0	0	0	458		79	14	
0	0	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	1,7	715		78	11	
0	0	0,2	0	0	0	2,2	0,2	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	402		78	12	
0	0	0	0	0,6	0,6	2,8	2,2	1,3	0	0	0	0	1,3	0	0	0,9	0	0	319		66	18	
																				80cc			
0	0	2,8	0	0	4,9	0	0	0	0	0	0,3	0	0	2,8	0	0	0	0	288	288	91	9	
0	0	0,6	0	0	0,3	0,9	0	0	0	0	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	331	2412	79	10	
0	0	2	0	0,3	2,2	3,7	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	356	662	89	12	
0	0	3,7	0	0	1,2	0,8	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	244	244	65	8	
0	0	8,4	0	0	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	250	250	85	11	
0	0	2	0	0	0	3,1	0	0	0	0	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0	455	2133	79	11	
0	0	1,6	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	123	123	72	9	
0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	310	2997	68	10	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	1,6	0	322	647	83	10	
0	0	0,6	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0,3	0	328	1058	90	9	
0	0	0,7	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,2	407	1560	74	10	
0	0	0	0	0	0	2,4	0	0	0	0	0,6	0,3	0	0	0	0	0	0	331	7745	88	11	
0	0	0	0	0	3,1	5	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	319	724	83	14	
0	0	0,5	0	0	5,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	6	0	0	1,1	0	182		91	10	
0	0	1,1	0	0	0,6	0,8	0	0	0	0	0	0,8	0	1,4	0	0	0,6	0	358		79	12	
0	0	3,8	0	0	2,7	5,5	0	0	0	0	0	0	0	2,7	0	0	0	0	182		89	10	
0	0	0,8	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	384		65	9	
0	0	2,5	0	0	0	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	0	325		85	11	
0	0,3	1,4	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	353		79	12	
0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1,6	0	365		72	9	
0	0	0,5	0	0	0	2,2	0,2	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	0	417		68	15	
0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	372		83	8	
0	0	0	0	0	0	0,8	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	391		90	10	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	2,3	555		74	10	
0,2	0	0	0	0	0,4	1,1	0	0	0	0,4	0	0,2	0	0,2	0	0	0	0	541		88	18	
0	0	0	0	0,3	1,6	1,3	1,6	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	306		83	15	

para mostrar la diversidad actual, también se extrajeron, aunque no se cuantificaron, otros organismos encontrados en el sedimento como ostrácodos, rizópodos, gasterópodos, bivalvos y diatomeas (Tabla I).

		La Ribera	La Ribera	Zorroza	Elorrieta	Burtzeña	Asua	Rontegi	Galindo	Erandio	Simondrogas	Axpe	Udondo	La Benedicta	Arriluze
VIVOS 2012	F. Deformes	3	-	-	-	5	1	-	-	-	-	3	4	-	-
	Bivalvos	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Diatomeas	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gasterópodos	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
	Ostrácodos	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-
	Rizópodos	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
MUERTOS 2012	F. Deformes	14	-	-	-	3	-	-	3	-	2	2	-	-	-
	Bivalvos	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
	Diatomeas	X	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-
	Gasterópodos	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
	Ostrácodos	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-
	Rizópodos	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
VIVOS 2014	F. Deformes	2	-	2	9	-	10	-	5	3	6	1	5	-	-
	Bivalvos	X	X	X	-	X	X	-	X	X	-	X	X	X	-
	Diatomeas	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X	-
	Gasterópodos	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-
	Ostrácodos	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	X	-
	Rizópodos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-
MUERTOS 2014	F. Deformes	-	5	-	21	6	3	12	9	6	5	12	7	-	-
	Bivalvos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-
	Diatomeas	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-
	Gasterópodos	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-
	Ostrácodos	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-
	Rizópodos	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	-	-

Tabla 1. Número de caparazones de foraminíferos aberrantes o deformes y presencia de otros seres vivos.
Table 1. Number of shells of aberrant or deformed foraminifers and presence of other living beings.

3.1.1. Asociación viva

El número de especies vivas de foraminíferos bentónicos encontradas en los sedimentos fueron 24 en 2012 y 25 en 2014 (Figura 8), que suponen un mayor número en ambos casos que los encontrados en Febrero 2012 con 11 (Cuesta, 2012) y que en Febrero 2009 con 10 especies (Quintas, 2009), de las cuales predominan por su gran abundancia las especies *Ammonia tepida* (abundancia media: 57,7% y rango de abundancia: 19,9-82,3%), *Haynesina germanica* (abundancia media: 17,1% y rango de abundancia: 6,5-34,6%) y *Criboelphidium oceanensis* (abundancia media: 14% y rango de abundancia: 0-47,7%), muy mayoritariamente la primera.

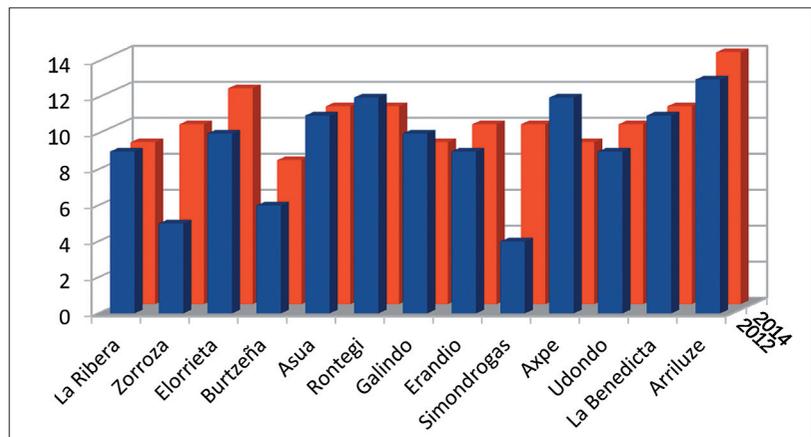


Figura 8. Número de especies vivas a lo largo de la Ría en 2012 y 2014.
Figure 8. Number of living species along the Estuary in 2012 and 2014.

El número total de individuos vivos en Mayo 2012 no supera el número de estudios anteriores, pero los 4.064 individuos de Febrero 2014 sí muestran un aumento con respecto a los años anteriores. En la mayoría de las estaciones de muestreo se alcanzan los 300 individuos, salvo en La Ribera, Zorroza, Elorrieta y Simondrogas en 2012 y en La Ribera, Burtzeña, Asua y Galindo en 2014 donde aparecieron abundancias algo menores.

En 2012 se observa un aumento progresivo en el número de individuos de la zona superior del estuario hacia la zona inferior, de centenares a miles, y en la parte final, en la bahía (Arriluze), hay un descenso drástico. En 2014 no existe esta progresión y la abundancia está distribuida de manera regular por toda la Ría, salvo en Zorroza (estuario superior), Rontegi y Erando (estuario medio) donde se superan los 2.000 ejemplares por 80cm³. Solo en el la zona inferior del la Ría se superan los valores medios de abundancia

para un estuario recuperado (Cearreta, 1988a): 4.053 en primavera (aplicable al muestreo de 2012) y de 3.000 a 4.000 para invierno (aplicable en 2014). Estos valores se alcanzan en Udondo (2012) con 13.790 individuos/80cm³ y en La Benedicta (2014) con 7.745 individuos/80cm³. Además, en 2012 Axpe y La Benedicta se aproximan a este valor con 3.049 y 3.916 individuos/80cm³ respectivamente.

Entre los caparazones de foraminíferos vivos, una parte de ellos muestran formas aberrantes. Estas están presentes en todas las estaciones salvo Zorroza, Galindo y Arriluze y la cantidad de ejemplares de formas varía de 1 a 10 (sin contar en las que no aparecen), con una media de 4 caparazones por estación. En las que mayor número de ejemplares aberrantes aparecen son Burtzeña y Rontegi en 2014, con 9 y 10 caparazones respectivamente.

Se encuentran también ejemplares vivos en el sedimento de ostrácodos, artrópodos, rizópodos, gasterópodos, bivalvos y diatomeas, en mayor número en las muestras de 2014 que en las de 2012.

3.1.2. Asociación muerta

Se encontraron en los sedimentos analizados 30 especies de foraminíferos bentónicos muertos en las muestras de 2012 y 29 especies en las de 2014 (Figura 9) y, al igual que la asociación viva, las especies predominantes fueron claramente *Ammonia tepida* (abundancia media: 47% y rango de abundancia: 27,5-74,2%), *Haynesina germanica* (abundancia media: 27,1% y rango de abundancia: 15,3-51,3%) y *Criboelphidium oceanensis* (abundancia media: 9,54% y rango de abundancia: 0-30,4%). El número mínimo de individuos para que la muestra sea representativa (300) se alcanza en la mayoría de las estaciones de muestreo, salvo en La Ribera, Zorroza, Elorrieta, Burtzeña y Asua en las de 2012 y La Ribera y Elorrieta en 2014.

El grado de similitud propuesto por Rogers (1976) mide la similitud entre las asociaciones vivas y muertas para cada estación de muestreo. Para esto se suman los porcentajes menores de abundancia de cada especie en común y, si el valor total es mayor de 70%, la similitud entre ambas asociaciones se considera elevada; por lo contrario, si el valor es menor del 70%, como consecuencia de que algunas especies sean estacionales en su reproducción y/o presencia, que parte de la asociación se pierda (por disolución, transporte o destrucción física) o que los caparazones sean transportados por las corrientes, la similitud se considera pequeña. Erandio, Simondrogas y Arriluze muestran una relación de similitud menor de 70% en 2012 y además se observa una disminución progresiva de la similitud desde la zona superior del estuario hacia la bahía. En las muestras de 2014 no existe la disminución progresiva hacia la desembocadura, el grado de similitud se encuentra por encima de 70% sin mostrar una tendencia especial, salvo en Burtzeña y Erandio que es menor del 70%.

Entre los caparazones de la asociación muerta, aparecen en las muestras ejemplares deformes de 2 a 21 individuos por estación (sin contar en las que no hay) y con una media aritmética de 7 ejemplares aberrantes por cada una. La estación con más ejemplares con caparazones aberrantes es Burtzeña en 2014 con 21 individuos. Tanto en la asociación viva como en la muerta, las especies que muestran la mayoría de ejemplares aberrantes son *Ammonia tepida* y *Haynesina germanica*.

3.2. Resultados Geoquímicos

Se observa una importante disminución en la concentración de metales pesados y arsénico desde el año 1997 hasta 2012, siendo 2000 y 1997 los años que mayores niveles presentan (Figura 10). Tam-

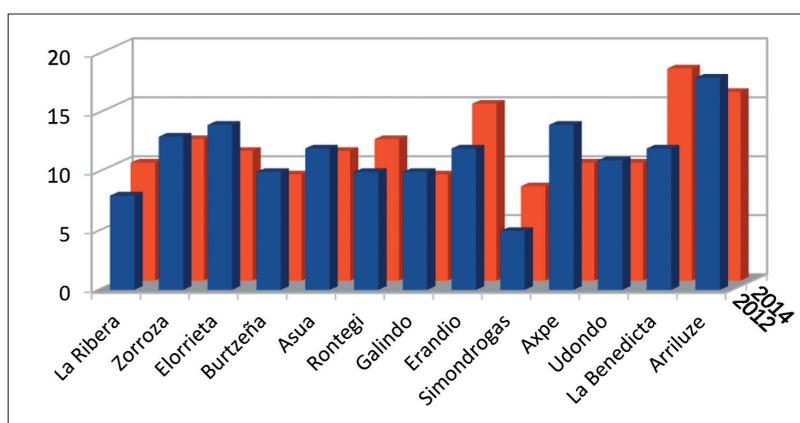


Figura 9. Número de especies muertas a lo largo de la Ría en 2012 y 2014.
Figure 9. Number of dead species along the Estuary in 2012 and 2014.

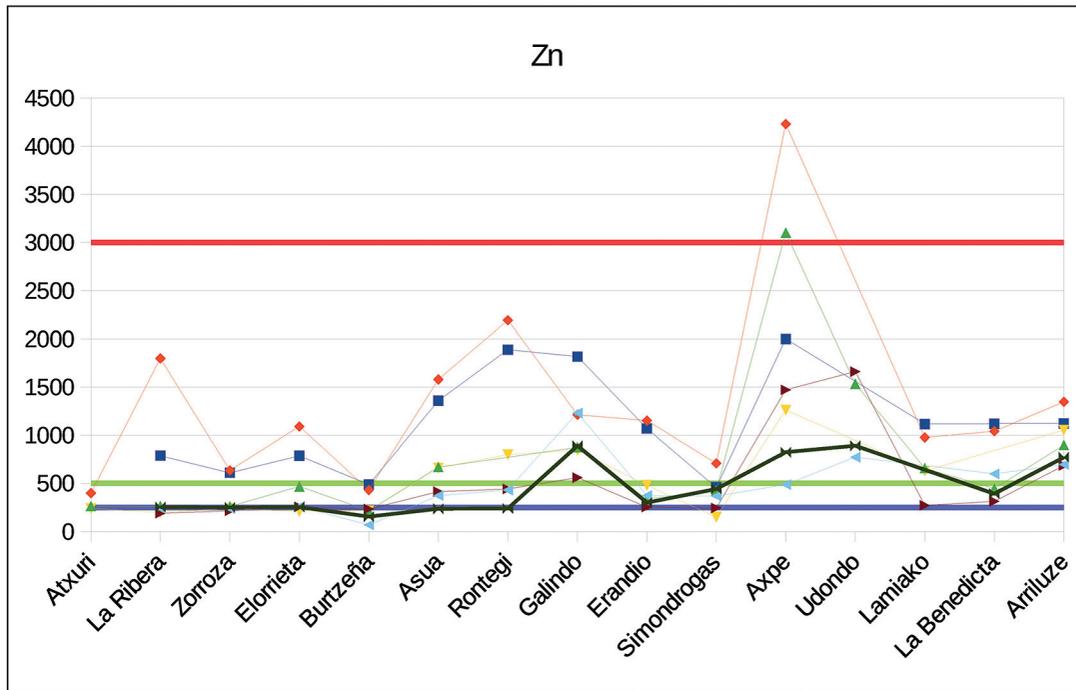


Figura 10a. Concentraciones de zinc en mg/kg de 1997 a 2014 en la Ría de Bilbao.
Figure 10a. Zinc concentrations on mg/kg from 1997 to 2014 in the Bilbao Estuary.

— Fondo Holoceno — Nivel de Acción 1 — Nivel de Acción 2 — Muestreo 1997 — Muestreo 2000
 — Muestreo 2003 — Muestreo 2006 — Muestreo 2009 — Muestreo 2012 — Muestreo 2014

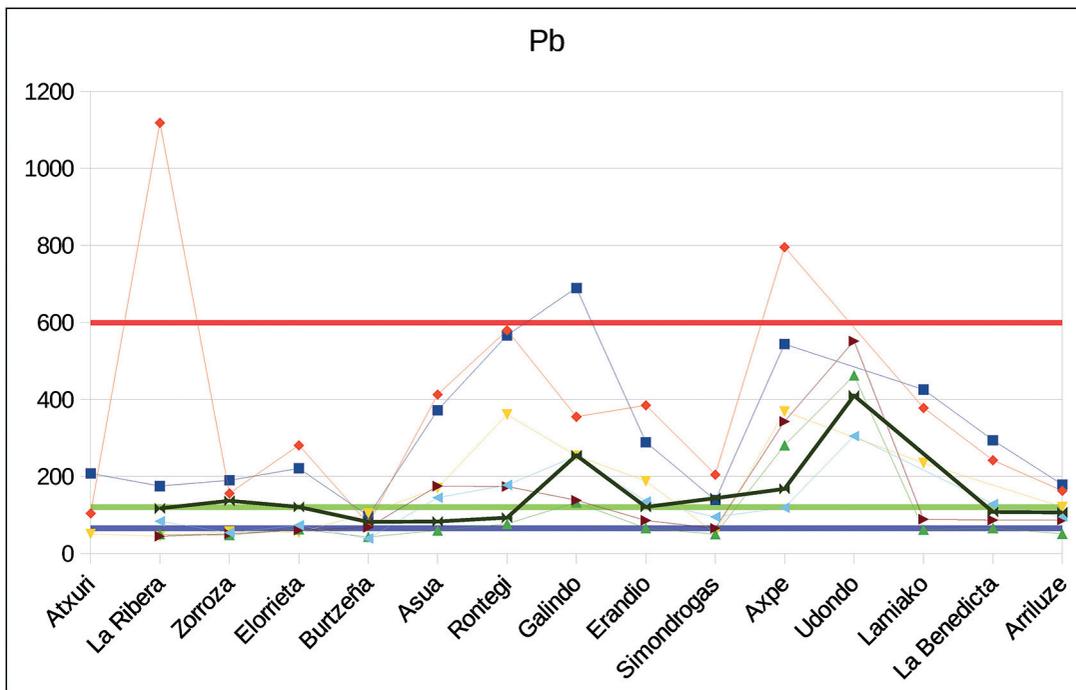


Figura 10b. Concentraciones de plomo en mg/kg de 1997 a 2014 en la Ría de Bilbao.
Figure 10b. Plumber concentrations on mg/kg from 1997 to 2014 in the Bilbao Estuary.

— Fondo Holoceno — Nivel de Acción 1 — Nivel de Acción 2 — Muestreo 1997 — Muestreo 2000
 — Muestreo 2003 — Muestreo 2006 — Muestreo 2009 — Muestreo 2012 — Muestreo 2014

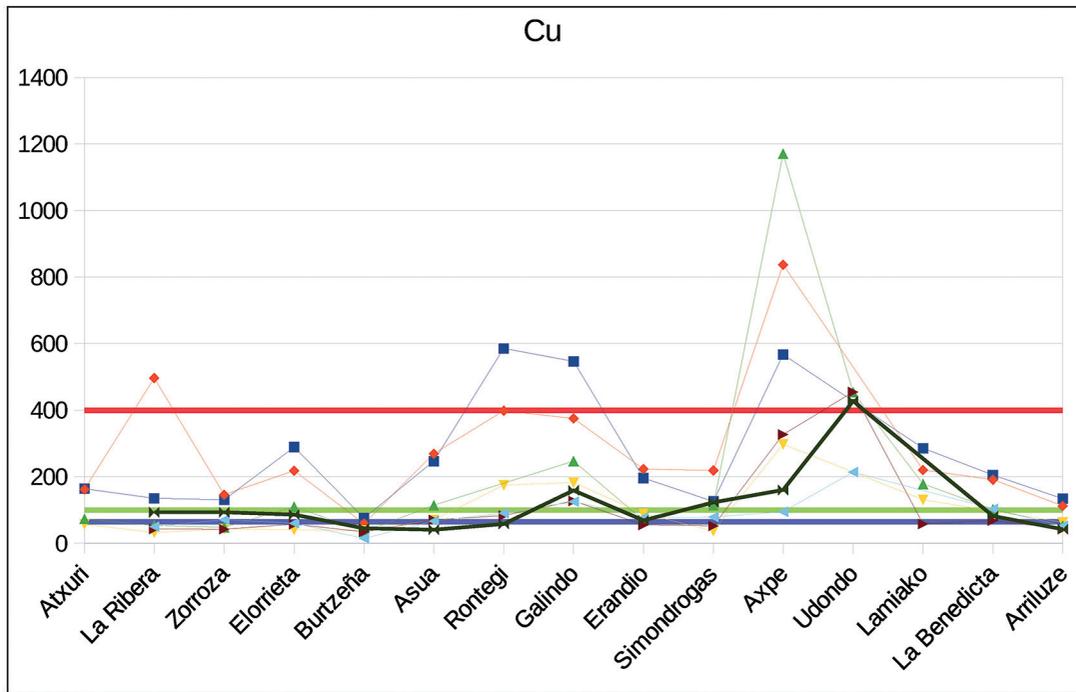


Figura 10c. Concentraciones de cobre en mg/kg de 1997 a 2014 en la Ría de Bilbao.
Figure 10c. Copper concentrations on mg/kg from 1997 to 2014 in the Bilbao Estuary.

— Fondo Holoceno — Nivel de Acción 1 — Nivel de Acción 2 — Muestreo 1997 — Muestreo 2000
 — Muestreo 2003 — Muestreo 2006 — Muestreo 2009 — Muestreo 2012 — Muestreo 2014

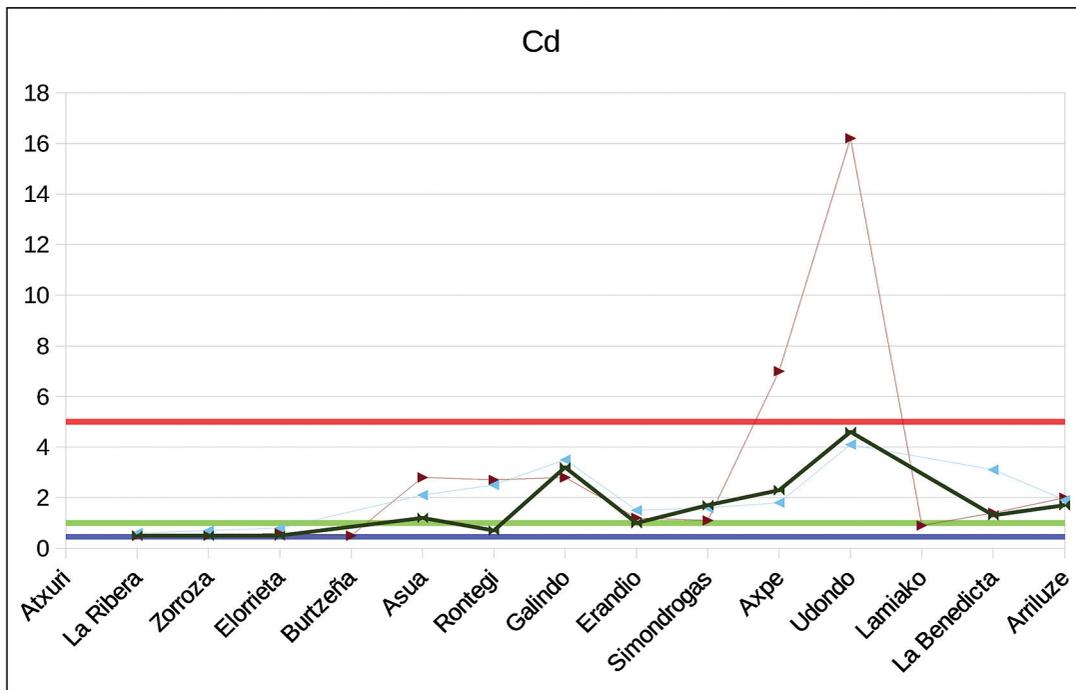


Figura 10d. Concentraciones de cadmio en mg/kg de 1997 a 2014 en la Ría de Bilbao.
Figure 10d. Cadmium concentrations on mg/kg from 1997 to 2014 in the Bilbao Estuary.

— Fondo Holoceno — Nivel de Acción 1 — Nivel de Acción 2 — Muestreo 1997 — Muestreo 2000
 — Muestreo 2003 — Muestreo 2006 — Muestreo 2009 — Muestreo 2012 — Muestreo 2014

bién es destacable la alta concentración de 2006 en Axpe. Sin embargo, los contenidos se han mantenido sin apenas variaciones entre 2012 y 2014.

Las concentraciones son relativamente bajas en la zona superior del estuario (La Ribera, Zorroza, Elorrieta y Burtzeña) y en las estaciones que no se encuentran cerca de afluentes de la Ría con actividad industrial (Erandio y La Benedicta). Los sedimentos cercanos a estos afluentes o dársenas (Galindo, Axpe y Udondo) son los que mayores niveles de metales pesados contienen. Los demás puntos de muestreo muestran unas concentraciones intermedias entre estos dos grupos (Anexo 2).

4.- DISCUSIÓN

4.1. Micropaleontología

La recuperación ambiental de la Ría de Bilbao es evidente, al menos en un sentido microfaunístico (Tabla II), ya que las poblaciones de foraminíferos bentónicos han ido progresivamente aumentando en diversidad y abundancia, y existen evidencias asimismo de otros organismos (más de dos especies de diatomeas, bivalvos, ostrácodos y gasterópodos). En algunas estaciones se supera el número mínimo de ejemplares que suele encontrarse en un estuario recuperado (Cearreta, 1988a).

Por tanto, la relación entre abundancia de foraminíferos y la concentración en metales pesados puede que no tenga tanta relevancia, como quizá sí tiene la concentración de otros parámetros ambientales, como la materia orgánica o el oxígeno en los sedimentos (Cearreta *et al.*, 2000 y Belzunce *et al.*, 2001).

Número	Estación	As 1997	As 2000	As 2003	As 2006	As 2009	As 2012	As 2014	Zn 1997	Zn 2000	Zn 2003	Zn 2006	Zn 2009	Zn 2012	Zn 2014	Ni 1997	Ni 2000	Ni 2003	Ni 2006
1	Atxuri	0	21	18	22	.	.	.	.	398	238	263	.	..	52	38	31	47	.
2	La Ribera	21	129	15	16	12	16	21	787	1798	196	263	189	239	253	46	96	32	39
3	Zorroza	23	21	15	18	10	9	18	609	634	237	259	213	237	250	43	44	35	36
4	Elorrieta	52	36	15	34	13	15	19	786	1090	206	467	255	258	254	49	53	28	39
5	Burtzeña	23	16	16	18	10	5	10	487	430	217	215	233	68	153	32	26	20	23
6	Asua	76	64	32	53	23	21	15	1358	1579	659	668	414	372	235	74	97	38	43
7	Rontegi	135	87	71	.	25	29	17	1888	2192	799	.	441	430	238	58	109	75	.
8	Galindo	177	111	53	78	28	49	48	1817	1211	842	874	558	1230	891	71	67	45	47
9	Erandio	37	48	49	31	19	25	24	1068	1151	481	339	254	373	300	51	51	33	32
10	Simondrogas	39	57	17	50	18	22	38	459	708	149	425	243	368	441	29	37	17	29
11	Axpe	133	145	98	278	60	18	21	1999	4231	1262	3102	1470	487	823	71	84	46	69
12	Udondo	.	.	.	258	154	49	120	.	.	.	1533	1660	771	889	.	.	.	45
13	Lamiako	515	283	178	209	36	.	.	1117	976	629	658	271	.	44	32	24	27	32
14	La Benedicta	80	70	.	62	23	34	33	1119	1042	.	445	313	598	392	38	37	.	23
15	Arriluze	77	68	68	62	45	49	62	1121	1348	1054	898	686	695	770	27	24	19	19

Anexo 2. Tabla de concentración de metales en la Ría de Bilbao desde 1997 hasta 2014 (superior) y tabla con los resultados analíticos de los sedimentos de la Ría en 2014.

Annexe 2. Table of concentrations of heavy metal and arsenic in the Bilbao Estuary from 1997 to 2014 (up) and table with the analytic results of the Estuary sediments of 2014.

	Octubre 1997	Febrero 1998	Mayo 1998	Enero 2000	Mayo 2000	Octubre 2000	Febrero 2003	Abril 2003	Febrero 2006	Mayo 2006	Febrero 2007	Febrero 2008	Febrero 2009	Febrero 2012	Mayo 2012	Febrero 2014
La Ribera	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	65	39	79	208	288	
Zorroza	0	0	0	0	0	0	4	0	6	3	.	57	228	227	2412	
Elorrieta	0	0	0	0	3	0	0	0	19	16	4	70	152	257	662	
Burtzeña	0	0	0	0	2	0	0	0	6	16	.	15	45	371	244	
Asua	1	0	1	0	3	0	1	0	0	27	44	651	64	966	680	250
Rontegi	2	0	5	0	4	0	0	0	0	.	.	162	856	322	2133	
Galindo	1	0	0	0	0	0	1	0	5	16	.	16	53	747	123	
Erandio	1	0	2	0	0	0	1	0	2	10	70	41	248	302	2997	
Simondrogas	0	0	2	0	1	0	2	0	10	10	.	44	324	266	647	
Axpe	0	1	5	0	0	0	40	34	.	38	11	445	104	172	3049	1058
Udondo	15	107	445	264	184	13790	1560
La Benedicta	11	18	16	9	112	.	.	.	154	2294	.	582	307	3916	7745	
Arriluze	107	128	30	10	244	35	66	108	250	2317	.	644	428	477	724	

Tabla 2. Abundancia absoluta de foraminíferos vivos en 80cm³ de sedimento a lo largo de la Ría de Bilbao durante el periodo 1997-2014.

Table 2. Absolute abundance of living foraminifers within 80cm³ of sediment along the Bilbao Estuary during the period 1997-2014.

Tanto en el número de ejemplares como en el grado de similitud, se observa para las muestras de 2012 un descenso progresivo desde La Ribera hacia Arriluze, en cambio, para las muestras de 2014 no hay un patrón discernible. Esto quizá se deba a que los foraminíferos aumentan la tasa reproductiva en primavera, debido al aumento de nutrientes en el agua, y en invierno la tasa reproductiva desciende. También refleja que las especies más abundantes se reproducen en esta época y en la zona superior del estuario, generando esta tendencia.

El caso de los caparazones amorfos o aberrantes no muestra una relación directa con los metales pesados, pero quizá un análisis centrado en estos podría esclarecer si guardan relación con los cambios en la salinidad del agua, como plantean Cearreta *et al.* (2002) para un trabajo en la laguna costera de Santo André (Portugal). La abundancia de especies y de individuos tampoco muestra cambios con respecto a la concentración de metales pesados, ya que en las estaciones con mayor nivel de metales el número de especies y caparazones es similar al resto de estaciones.

4.2. Geoquímica

A pesar de la mejora de la calidad geoquímica observada a partir de 1997, la mayoría de las estaciones siguen presentando niveles en metales pesados y arsénico superiores a las concentraciones de fondo naturales calculadas por Cearreta *et al.* (2000 y 2002). Burtzeña para As y Ni, Asua para As, y La Benedicta y Arriluze para Ni se encuentran por debajo de estos niveles, por lo que en esas estaciones se ha alcanzado el nivel natural en esos elementos (Tabla III).

Ni 2009	Ni 2012	Ni 2014	Pb 1997	Pb 2000	Pb 2003	Pb 2006	Pb 2009	Pb 2012	Pb 2014	Cu 1997	Cu 2000	Cu 2003	Cu 2006	Cu 2009	Cu 2012	Cu 2014	Cd 2009	Cd 2012	Cd 2014
.	.	208	104	51	.	.	.	.	164	162	57	73	.	.	.	.	.	.	.
30	38	36	175	1118	45	50	45	84	117	135	496	32	54	43	50	93	0,5	0,6	0,5
31	29	32	190	156	57	48	51	54	137	131	146	43	48	42	71	93	0,5	0,7	0,5
42	32	34	221	281	55	63	61	73	121	289	218	41	110	57	60	86	0,6	0,8	0,5
17	8	17	98	78	104	43	68	39	82	76	59	38	35	34	15	45	0,5	.	.
41	27	24	372	413	170	60	175	145	83	247	269	70	114	70	67	41	2,8	2,1	1,2
41	29	26	567	580	361	77	174	178	93	585	398	175	.	83	90	58	2,7	2,5	0,7
67	47	60	689	355	254	133	138	253	255	546	375	183	247	127	125	159	2,8	3,5	3,2
33	31	26	289	385	188	66	86	135	121	196	223	89	69	55	77	69	1,2	1,5	1
26	31	36	139	205	53	50	65	95	144	126	219	37	114	52	79	123	1,1	1,6	1,7
64	23	44	544	795	369	281	343	119	168	566	837	297	1171	327	95	160	7	1,8	2,3
43	30	37	.	.	.	462	552	305	410	.	.	.	453	454	214	427	16,2	4,1	4,6
.	.	426	378	235	62	89	.	.	286	220	131	178	58	.	.	0,9	.	.	.
34	23	23	294	242	.	66	87	128	108	205	191	.	102	68	103	82	1,4	3,1	1,3
13	12	13	179	163	121	51	87	96	107	134	112	63	53	43	52	42	2	1,9	1,7

	Arsénico	Zinc	Níquel	Plomo	Cobre	Cadmio
Fondo Natural Holoceno	16	60 – 63	20 – 23	21 – 23	19 – 20	.
Nivel de Acción 1 CEDEX	80	500	100	120	100	1
Nivel de Acción 2 CEDEX	200	3000	400	600	400	5
Concentraciones 2014	10 – 120	153 – 891	13 – 60	82 – 410	41 – 457	0,2 – 4,6

Tabla 3. Concentraciones de metales pesados y arsénico actuales medidas para este trabajo y niveles de referencia: Fondo Natural de la Ría de Bilbao en el Holoceno por Cearreta *et al.* (2000, 2002) y propuestos por CEDEX (1994).

Table 3. Actual heavy metal and arsenic concentrations measured for this work and reference levels: Natural Background of the Bilbao Estuary at the Holocene by Cearreta *et al.* (2000, 2002) and proposed by CEDEX (1994).

En caso de llevar a cabo alguna obra en la Ría que supusiera la removilización de los depósitos sería aconsejable tener en consideración las Recomendaciones Para la Gestión del Material Dragado en los Puertos Españoles (CEDEX, 1994). Estas establecen dos niveles de acción que clasifican los materiales en tres categorías en función de sus concentraciones: 1) aquellos materiales cuya concentración normalizada sea igual o inferior al nivel de acción 1 pertenecerán a la categoría I; 2) aquellos cuya concentración sea superior al nivel de acción 1 e inferior o igual al nivel de acción 2 pertenecerán a la categoría II; y 3) aquellos cuya concentración se encuentre por encima nivel de acción 2 pertenecerán a la categoría III.

- Categoría I: Materiales cuyos efectos químicos y/o biológicos sobre la flora y la fauna marinas son nulos o prácticamente insignificantes.
- Categoría II: Materiales con concentraciones elevadas de contaminantes, que podrán ser vertidos al mar de forma controlada.
- Categoría III: Materiales con concentraciones muy elevadas de contaminantes, que deberían ser aislados de las aguas marinas o sometidos a tratamientos adecuados.

El estudio geoquímico en la Ría muestra que las concentraciones se encuentran por debajo del nivel de acción 1, al menos desde la estación de Burtzeña hasta La Ribera. Por tanto, su nivel de "calidad" es suficientemente bueno como para que estos sedimentos pudieran ser vertidos sin causar repercusiones ambientales en el entorno marino.

La estación con mayores niveles de contaminación es Udondo, recogida en la desembocadura del río Gobelas, ya que está por encima del nivel de acción 1 para todos los elementos salvo para Níquel y supera el nivel de acción 2 para Cobre.

Así mismo, varias estaciones muestran concentraciones superiores al nivel de acción 1 en Zinc (Anexo 2): Galindo, Axpe, Udondo y Arriluze; en Plomo (Anexo 2): Zorroza, Elorrieta, Galindo, Erando, Simondrogas, Axpe y Gobelas (La Ribera queda próxima con 117mg/kg); en Cobre (Anexo 2): La Ribera, Zorroza, Galindo, Simondrogas, Axpe; y, en Cadmio: todas salvo La Ribera, Zorroza Elorrieta y Rontegi, Sólo Udondo supera la concentración del nivel de acción 1 en Arsénico. Por lo tanto, se trata de materiales cuyo grado de contaminación en metales puede dificultar en gran medida su futura gestión.

5.- CONCLUSIONES

Como se ha podido observar desde el año 1997, en la Ría de Bilbao ha ido aumentando la abundancia y diversidad de especies de foraminíferos bentónicos a lo largo del tiempo conforme han mejorado las condiciones ambientales de este ecosistema, debido al cese de actividad de empresas contaminantes y a la implementación de medidas institucionales de mejora ambiental. La presencia de caparzones aberrantes no parece guardar relación directa con la abundancia de los metales pesados, y tampoco la abundancia y distribución de especies a lo largo de la Ría. De manera que, si no aumenta la presión humana sobre este estuario, es posible una recuperación con el tiempo, siguiendo la progresión observada.

Existe una diferencia significativa entre los valores de concentración de metales pesados y arsénico de la Ría de Bilbao durante el Holoceno y los actuales. De hecho, los depósitos sedimentarios de la Ría han de ser tratados con precaución, tanto durante la realización de obras como dragas y canalizaciones como a la hora de afrontar su almacenamiento. En especial Udondo, dadas las altas concentraciones de Cu detectadas.

Por tanto, en los lugares de la Ría de Bilbao en los que están previstas futuras intervenciones es aconsejable la caracterización geoquímica de los depósitos antes de su manipulación.

6.- AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado mediante los proyectos Harea-Geología Litoral (GV, IT767-13) y Unidad de Formación e Investigación en Cuaternario (UPV/EHU, UFI11/09). Parte de los resultados obtenidos en este análisis fueron presentados en la comunicación "Cearreta, A.; Irabien, M.J.; Leorri, E. y Ruiz-González, V. Transformación ambiental de estuarios durante el Antropoceno: evidencias en el registro sedimentario para su interpretación" presentada como ponencia invitada en el *Simposio Antropicosta Iberoamérica 2014*, celebrado en Mazatlán (México) en junio 2014.

7.- BIBLIOGRAFÍA

ALMUNIA, J.

1975 Antigua industria del Hierro. *Caja de Ahorros Vizcaína, Colección Temas Vizcaínos*, 12: 1-52. Bilbao.

BELZUNCE, M.J., SOLAUN, O., FRANCO, J., VALENCIA, V., BORJA, A.

2001 Accumulation of Organic Matter, Heavy Metals and Organic Compounds in Surface Sediments along the Nervión Estuary (Northern Spain). *Marine Pollution Bulletin*, 42: 1407-1411.

BENO, A.A., GIBBS, R.

1990 Mechanisms of pollution transport in the Hudson estuary. *Science of the Total Environment*, 97/98: 9-22.

CEARRETA, A.

1988a Distribution and ecology of benthic foraminifera in the Santoña estuary, Spain. *Revista Española de Paleontología*, 3: 23-38.

1988b Population dynamics of benthic foraminifera in the Santoña estuary, Spain. *Revue de Paléobiologie*, 2: 721-724.

1992 Cambios ambientales en la Ría de Bilbao durante el Holoceno. *Cuadernos de Sección de Eusko Ikaskuntza (Historia)*, 20: 435-454. Donostia.

1998 Transformación ambiental de la Ría de Bilbao. *Reflexiones para un atlas medioambiental de la Ría de Bilbao*, 25-33.

CEARRETA, A., IRABIEN, M.J., LEORRI, E., YUSTA, I., CROUDACE, I.W., CUMDY, A.B.

2000 Recent anthropogenic impacts on the Bilbao estuary, northern Spain: geochemical and microfaunal evidence. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 50: 571-592.

CEARRETA, A., IRABIEN, M.J., LEORRI, E., YUSTA, I., QUINTANILLA, A., ZABALETA, A.

2002 Environmental transformation of the Bilbao Estuary, N. Spain: microfaunal and geochemical proxies in the recent sedimentary record. *Marine Pollution Bulletin*, 44: 487-503.

CEARRETA, A., ALDAY, M., FREITAS, M.C., ANDRADE, C., CRUCES, A.

2002 Modern foraminiferal record of alternating open and restricted environmental conditions in the Santo André lagoon, SW Portugal. *Hydrobiologia*, 475/476: 21-27.

CEDEX

1994 *Recomendaciones para la gestión de los materiales de dragado en los puertos españoles*. Puertos del Estado. Madrid.

CONSORCIO DE AGUAS

1989 *Chequeo y afino del modelo matemático del estuario del Nervión y para el seguimiento del estudio oceanográfico del Abra y su entorno (1988)*. 2 volúmenes y 5 anexos. Bilbao.

CUESTA, N.

2012 *Indicadores microfaunísticos y geoquímicos para el seguimiento del proceso de recuperación ambiental de la Ría de Bilbao (1997-2012)*. Memoria de Trabajo Fin de Máster, UPV/EHU. Leioa.

HAZERA, J.

1968 La region de Bilbao et son arriére-pays: Etude géomorphologique. *Munibe*, 20: 1-358.

ITSEMAP AMBIENTAL S.A.

1990 *Estudio de impacto ambiental de la ampliación del Puerto de Bilbao en el Abra exterior*. Puerto Autónomo de Bilbao, 5 volúmenes. Bilbao.

LEORRI, E., CEARRETA, A., IRABIEN, M.J., YUSTA, I.

2008 Geochemical and microfaunal proxies to assess environmental quality conditions during the recovery process of a heavily polluted estuary: the Bilbao estuary case (N. Spain). *Science of the Total Environment*, 396: 12-27.

MURRAY, J.W.

1979 British nearshore foraminiferids. Synopsis of the British fauna (new series). *Academic Press*, 16: 1-68. London.

PRITCHARD, D.W.

1967 What is an estuary: physical viewpoint. In Lauf, G.E. (Ed.). *Estuaries*, AAAS, 83: 3-5. Washington D.C.

QUINTAS, H.

2009 *Seguimiento de la recuperación ambiental de la Ría de Bilbao*. Memoria de Trabajo Fin de Máster, UPV/EHU. Leioa.

ROGERS, M.J.

1976 An evaluation of an index of affinity for comparing assemblages, in particular of foraminifera. *Paleontology*, 19: 503-515.

SEN GUPTA, B.K., MACHAIN-CASTILLO, M.L.

1993 Benthic foraminifera in oxygen-poor habitats. *Marine Micropaleontology*, 20: 183-201.

SCHÖNFELD, J., ALVE, E., GESLIN, E., JORISSEN, F., KORSUN, S., SPEZZAFERRI, S., MEMBERS OF THE FOBIMO GROUP.

2012 The FOBIMO (Foraminiferal Bio-Monitoring) initiative – Towards a standardised protocol for soft-bottom benthic foraminiferal monitoring studies. *Marine Micropaleontology*, 94-95: 1-13.

WALTON, W.R.

1952 Techniques for recognition of living foraminifera. *Contribution to Cushman Foundation for Foraminiferal Research*, 3: 56-60.

Las primeras necrópolis en la Europa Atlántica: prácticas funerarias y dieta durante el Mesolítico

The first necropolis in the Atlantic Europe: funerary practices and diet during the Mesolithic

PALABRAS CLAVES: rituales funerarios, Mesolítico, simbolismo, enterramientos, isótopos, paleodieta.

KEY WORDS: funerary rituals, Mesolithic, symbolism, burials, isotopes, paleodiet.

Izaskun SARASKETA-GARTZIA⁽¹⁾

RESUMEN

El Mesolítico fue un periodo de transición, en el que se encadenan cambios en diferentes aspectos, entre los que destacan los cambios ambientales, económicos y sociales, siendo estos últimos en los que nos centraremos en este trabajo. Por un lado, analizaremos los comportamientos rituales de contextos funerarios de la Fachada Atlántica Europea; por otro lado, recopilaremos los resultados de isótopos estables de carbono y nitrógeno en los yacimientos previamente analizados. Por lo tanto, el objetivo reside en obtener información específica de cada yacimiento y una visión conjunta de los mencionados cambios sociales.

ABSTRACT

The Mesolithic was a transition period, consisting in a set of changes in different aspects; among them, the environmental, economic and social changes, are the most remarkable, being this last one in which we focus this work. On the one hand, we analyze the ritual behaviours of funeral contexts of Europe's Atlantic watershed; on the other hand, we do a review of the results of stable isotopes of carbon and nitrogen in the deposits previously analyzed. Therefore, the objective is to obtain site-specific information and get different point of views of the mentioned social changes.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto Geográfico

El Mesolítico fue un período de transición que comenzó en torno al 11.600 cal BP, abarcando cambios en diferentes aspectos: el comienzo del periodo templado conocido como Holoceno; las diferencias en la flora y la fauna, a consecuencia del aumento de la temperatura y las alteraciones en la humedad; las transformaciones en los sistemas económicos y de explotación del medio; y las nuevas organizaciones y costumbres sociales. Este último aspecto será el que analicemos en este trabajo, centrándonos, en primer lugar, en conocer las pautas generales de los rituales funerarios, utilizados de manera sistemática a lo largo de la Fachada Atlántica Europea continental. Para ello, trataremos los elementos más característicos, tales como la posición de los restos, las estructuras, la presencia de ajuares, etc.

En segundo lugar, el estudio de la dieta se centraba en el análisis de los restos faunísticos encontrados en los yacimientos objeto de estudio. A partir de la década de 1980, contamos con análisis de elementos traza, cálculos dentarios y de isótopos estables de nitrógeno y carbono, que nos aportan mayor información al respecto. Centrándonos en los análisis de isótopos estables, debemos destacar a R. Schulting, que sigue abordando estas investigaciones junto a P. Arias en la Europa Atlántica y la Península Ibérica, especialmente en la evolución de las sociedades cazadoras-recolectoras a las productoras. En este trabajo, realizaremos una revisión bibliográfica de los análisis en la Fachada Atlántica Europea, puesto que una de las características del Mesolítico es el aumento en el consumo de los recursos marinos en lugar de los de origen terrestre, que eran mayoritarios en el Paleolítico Superior y en el Neolítico. Con este paso, detallaremos si hay alguna relación en el campo geográfico objeto de estudio entre diferentes aspectos sociales: los primeros comportamientos funerarios y el cambio en las costumbres alimentarias.

⁽¹⁾ Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología, c/ Tomas y Valiente s/n, 01006 Vitoria. e-mail: izaskun.sarasketa@ehu.eus • Director: Álvaro Arrizabalaga

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

Realizaremos una revisión bibliográfica de las últimas investigaciones en la zona geográfica objeto de análisis, con objeto de facilitar la discusión posterior de los datos que ofreceremos. Para ello, intentaremos inferir en los cambios sociales que sucedieron en el Mesolítico, a partir de los comportamientos funerarios y los patrones alimentarios; puesto que, son consecuencia de los cambios económicos y climáticos característicos de este periodo.

2.1. Definición de ritual funerario

El primer punto a considerar reside en el propio concepto de ritual funerario. A través de la investigación arqueológica, conocemos yacimientos con una supuesta alta carga simbólica que, sin embargo, han sido (y en ocasiones siguen siendo) cuestionados. Por lo tanto, trataremos de homogeneizar el conocimiento en torno a los comportamientos simbólicos que encontramos en la Costa Atlántica, únicamente, en aquellos restos antropológicos que presentan un contexto arqueológico cierto, dejando a un lado, los restos aislados como la mandíbula hallada en el yacimiento de Mazaculos. En cambio, sí mencionaremos los casos en los que se tiene conocimiento sobre el tipo de inhumación o de estructura sepulcral correspondiente, aunque los restos hayan desaparecido, como es el caso de La Paloma.

Para catalogar las características de los contextos funerarios, discutiremos si los restos están inhumados o únicamente depositados sobre el sedimento, basándonos en la información aportada por la estratigrafía, que señalará si hay restos de fosos o estructuras similares (UBELAKER, 2007). También contaremos con los datos ofrecidos por la Arqueotematología, que precisa si el cuerpo se descompuso en un espacio vacío o colmatado (DUDAY, 2009). En la misma línea de análisis, comprobaremos si la posición en decúbito supino o lateral es general o si, por el contrario, existe variedad de posturas.

Por otro lado, trataremos de analizar objetivamente la presencia de ajuares en las inhumaciones, puesto que se ha debatido mucho sobre si los objetos encontrados en los contextos sepulcrales correspondían a un depósito intencionado o, por el contrario, eran objetos comunes, transportados por el difunto en el momento de la inhumación. En el caso de los útiles líticos, esta última teoría puede tener sentido, pero no parece ser aplicable a los adornos personales. Deberíamos preguntarnos sobre cuál es el motivo que les empujaba a depositar o conservar esos objetos con el inhumado. Resulta lógico pensar, que los objetos que consideraban de valor estético tendrían algún tipo de relevancia para ellos y, sin embargo, no los recogían, sino que los amortizaban.

Frecuentemente, ha sido citada la presencia de restos faunísticos contextualizados junto a las inhumaciones, como si de ofrendas se tratara (FERNÁNDEZ-TRESGUERRES, 1976). Al igual que con los objetos anteriores, no resulta comprensible que depositaran intencionadamente tales restos faunísticos sin alguna connotación simbólica ya que, de lo contrario, supondría un derroche de recursos alimentarios. Sin embargo, una vez más, nos limitaremos a mencionar la presencia de dichos restos en los casos en los que se han detectado. Por último, observaremos si existe alguna variación en los comportamientos simbólicos en función del sexo y/o la edad de los inhumados, analizando posibles discriminaciones.

2.2. Determinación de dietas

En investigaciones anteriores a la década de 1980, las costumbres alimentarias se analizaban a partir de los restos faunísticos; sin embargo, estos exámenes partían de una base en la que los restos de peces, aves o vegetales, suelen aparecer infrarepresentados respecto a los restos de ungulados (ARIAS, 2005). A partir de dicha década, se propusieron nuevas líneas de investigación, tales como los análisis mediante Espectrometría de Masas de los isótopos estables de N^{15} y C^{13} . Estos análisis aportan resultados en partes por mil (‰), que varían en función de si los alimentos proteínicos ingeridos por el individuo objeto de análisis fueron de origen terrestre o marino; es decir, que un perfil dietético basado en la ingesta de peces de mar, es diferente al basado en el consumo de ungulados.

En la Figura 1, podemos observar que los datos de N^{15} y C^{13} se complementan para aportar detalles sobre los patrones alimentarios; el C^{13} nos informa del peso relativo de los alimentos cárnicos, en contraposición a los de origen marino, mientras los datos ofrecidos por el N^{15} , atestiguan el consumo de mamí-

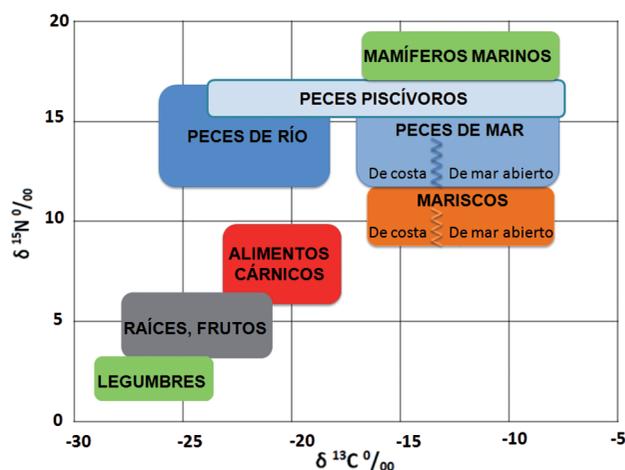


Figura 1. Gráfico con datos de los isótopos estables de ^{13}C y ^{15}N de los diferentes grupos alimenticios.

Figure 1. Graphic with data of stable isotopes ^{13}C and ^{15}N from the different food groups.

feros marinos, peces o moluscos. Este detalle se basa en que los datos de nitrógeno varían en función de la complejidad de la cadena trófica de los organismos ingeridos, resultando los alimentos de origen marino más complejos, lo que se refleja en unos valores más elevados, al contrario de lo que ocurre en los alimentos de origen terrestre.

Contamos con información limitada de la dieta vegetal, en primer lugar, por la mala conservación de los restos en el registro arqueológico. También en los análisis de isótopos estables, puesto que los datos vienen enmascarados por valores superiores de proteínas animales; para el conocimiento sobre las dietas vegetales, contamos con otro tipo de análisis. Éste es el caso del enterramiento de Aizpea (Navarra), en el que se ha concluido que la mujer inhumada era vegetariana.

Podemos observar en la Figura 1 que una dieta rica en alimentos cárnicos no superará el 9 ‰ de nitrógeno. En torno a dicha cifra, encontraríamos dietas con consumo de mariscos (sin hacer distinciones entre crustáceos y moluscos). Los datos entre 11-12 ‰ y 16 ‰ hacen referencia al consumo de peces (correspondiendo las cifras más altas a peces piscívoros). Por último, datos de nitrógeno cercanos al 18 ‰, señalan una dieta que incluiría mamíferos marinos (GRUPE *et al.*, 2003).

3.- RESULTADOS

Con el objetivo de analizar los cambios sociales, hemos recopilado la información en torno a los comportamientos rituales funerarios y a las paleodietas (ver Figura 6) a partir de diferentes yacimientos de la Fachada Atlántica Europea (Figura 2), que corresponden a los concheros portugueses y grandes necrópolis del Valle del Sado y el Valle del Muge, continuaremos hacia el norte y de oeste a este del Cantábrico peninsular y, por último, la Costa Atlántica Francesa, donde volvemos a encontrar el patrón de necrópolis.

3.1. Sur de Portugal

Comenzando por el extremo sur de Portugal, nos encontramos con dos de los complejos funerarios más importantes del Mesolítico en toda Europa, los valles del Sado y del Muge que recogen centenares de inhumaciones:

- **Samouqueira I (Alentejo):** se trata de un yacimiento costero al aire libre, identificado en el año 1984 por Tavares da Silva y Soares, que se excavó posteriormente en 1985 y 1992. En el mismo encontramos, en un contexto muy alterado, dos esqueletos parciales, uno en decúbito supino y el otro flexionado. Nos encontramos ante, probablemente, dos hombres con evidencias de condiciones patológicas, fracturas, infecciones y artritis entre otros, que se alejan de la tendencia habitual, de restos sin evidencias patológicas, de los individuos de Portugal (LUBELL *et al.*, 1989; CARVALHO & PETCHEY, 2013). Entre los objetos hallados, destacan los artefactos líticos, aunque no hay restos cerámicos. Son también frecuentes las conchas marinas (*Mytilus*, *Patella* y *Cardium*) y restos óseos de *Cervus elaphus*, *Sus scrofa*, *Lepus capensis*,

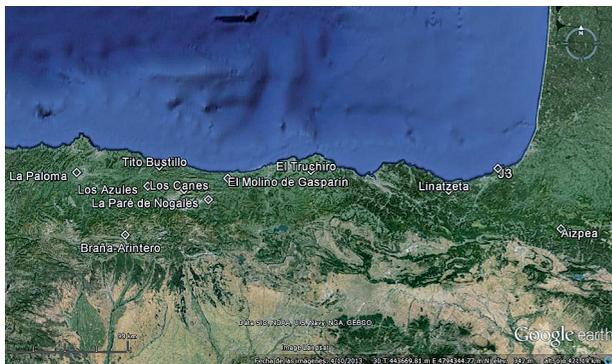
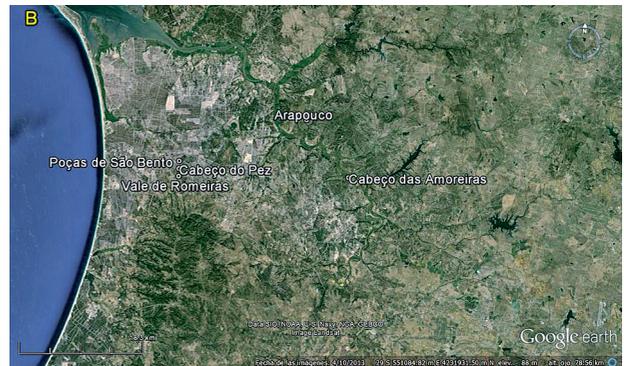
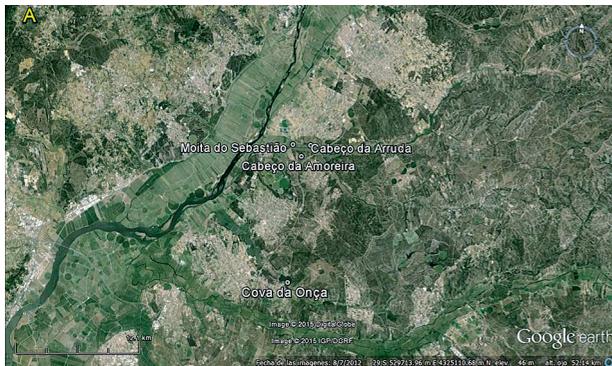


Figura 2. Mapas de las zonas geográficas objeto de análisis con sus correspondientes yacimientos en el orden establecido a lo largo del trabajo.

- 1.1. Yacimientos portugueses
 - 1.1.1. Zona A
 - 1.1.2. Zona B
- 1.2. Yacimientos cantábricos
- 1.3. Yacimientos franceses

Figure 2. Maps of the geographical areas under analysis with its corresponding deposits in the order established throughout the work.

- 1.1. Portuguese deposits
 - 1.1.1. Zone A
 - 1.1.2. Zone B
- 1.2. Cantabrian deposits
- 1.3. French deposits



Vulpes vulpes, así como pájaros, peces y posiblemente perros (si bien no hay más detalles que apunten a la domesticación). Contamos con análisis de isótopos del esqueleto H2 (ver anexos, tabla 3).

- **Vale de Romeiras (Valle del Sado):** estamos ante un conchero excavado por M. Heleno mediante el Museo Arqueológico Nacional, entre los años 1955 y 1966. Fueron encontrados restos atribuibles a 26 individuos, si bien no tenemos publicaciones, ni dataciones directas. En las fuentes, tan sólo se describe como la acumulación en un pequeño muladar (DINIZ & ARIAS, 2012).

- **Cabeço do Pez (Valle del Sado):** al igual que en el caso de Vale de Romeiras, este yacimiento se trata de un conchero catalogado como cementerio, excavado bajo la dirección de M. Heleno (1955-1966). En él, si bien no se han encontrado estructuras como fosas o delimitaciones con piedra, hay un total de 27 depósitos que contienen un número mínimo de 36 individuos (LUBELL *et al.*, 1989; GALLEGU, 2011). Sin embargo, al igual que ocurre con otros yacimientos portugueses, no contamos con publicaciones específicas, ni detalles del mismo; tenemos, en cambio, datos sobre la presencia de cerámicas, lo que señala una permanencia prolongada en la zona (DINIZ & ARIAS, 2012). Contamos análisis de isótopos estables tomados de ocho esqueletos (ver anexos, tabla 3).

- **Poças de São Bento (Valle del Sado):** nos encontramos ante un conchero con contexto habitacional y funerario, excavado (1955-1966) igualmente bajo la supervisión de M. Heleno. El yacimiento se compone por trece depósitos (incluyendo tumbas colectivas) y un número mínimo de 15 individuos; en este caso, tampoco contamos con publicaciones específicas o dataciones directas sobre los enterramientos; sí tenemos, en cambio, análisis de isótopos estables en el esqueleto 3 (UMBELINO, 2006) (ver anexos, tabla 3).

- **Cabeço das Amoreiras (Valle del Sado):** se trata de un conchero excavado, al igual que los casos anteriores, bajo la dirección de M. Heleno (1955-1966) y, posteriormente (1984-1986), por J. Arnaud. En las primeras campañas, el grupo de Heleno encontró seis individuos. Se identificaron, igualmente, fragmentos de cerámica cardial en la base de algunos de los depósitos, lo que supuso un debate sobre la neolitización. El estudio integral y la publicación de los materiales arqueológicos, antropológicos y faunísticos de este conchero, depositado en el Museo Nacional de Arqueología (MNA), permanece en esencia inédito (ZILHÃO, 2000; DINIZ, 2010). Contamos, en cambio, con un análisis de isótopos estables referente al esqueleto 5 (ver anexos, tabla 3).

- **Arapouco (Valle del Sado):** este conchero de contexto habitacional y funerario fue excavado, al igual que los casos anteriores, bajo la dirección de M. Heleno (1955-1966). En el mismo encontraron 17 sepulturas, con 32 individuos; sin embargo, no contamos con publicaciones específicas sobre ellos. En cuanto a las paleodietas, contamos con análisis específicos en el esqueleto 2 y 2A (CUNHA & UMBELINO, 2001) (ver anexos, tabla 3).

- **Cova da Onça (Magos):** se trata de un conchero de contexto habitacional y funerario, que se citó en 1880 por primera vez; sin embargo, no se han realizado excavaciones posteriores y no hay publicaciones directas sobre los restos. Tan sólo sabemos que se encontraron un total de 36 individuos: 8 juveniles y 28 adultos. Por otro lado, Cunha informa de una datación con el correspondiente dato de isótopos de carbono (ver anexos, tabla 3), si bien no se especifica de qué hueso fue tomada la muestra (CUNHA *et al.*, 2003).

- **Cabeço da Amoreira (Valle del Muge):** estamos ante un conchero excavado por primera vez en el año 1892 por de Paula e Oliveira; posteriormente, lo fue por da Serpa Pinto, dos Santos Jr. y Ataíde (1930-1933); por Roche y da Veiga Ferreira (1958-1967); Rolão y Rocksandic (2000-2006) y, desde el año 2007, por Ferreira Bicho. Está compuesto por 34 individuos, de los que 13 se encontraron en la década de los años 30; 16 en los años 60 (FEREMBACH, 1974); y cinco en los trabajos más recientes. Si bien no contamos con estudios antropológicos sobre los restos más antiguos, disponemos de información sobre los últimos hallazgos (ARIAS & ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, 2004):

- Enterramiento CAM-00-01: depósito infantil, con posterior cubrimiento de tierra en un espacio muy reducido, pero sin foso. El sujeto se encontraba orientado en posición oeste-este, de espaldas, con las piernas flexionadas hasta el tórax y los pies al nivel de la pelvis. Las alteraciones en las conexiones anatómicas demuestran que no había ningún elemento arquitectónico y tampoco un hoyo mayor al cuerpo que permitiera la dispersión de los restos.
- Enterramiento CAM-01-01 y CAM-01-02: depósito con restos de cuatro inhumaciones. En primer lugar, un sepulcro al que corresponden la mayoría de huesos, bien preservados, aunque fragmentados algunos en posición anatómica. El esqueleto se hallaba de espaldas y con las piernas flexionadas sobre el torso. Destaca, en primer lugar, una gran acumulación de caracolas trituradas inmediatamente sobre el cuerpo y lo que parecen ser los límites de un foso en la base de distribución de los huesos. En segundo lugar, nos encontramos con los restos de un recién nacido, que incluyen una vértebra, un metatarso, la parte distal y proximal del fémur, la parte proximal del húmero izquierdo y la tibia derecha completa. El siguiente conjunto de huesos no han podido atribuirse a una edad o sexo definidos, y tan sólo contamos con fragmentos de huesos largos, tales como el húmero, el radio y el fémur. Por último, tenemos restos de un fragmento de escápula y otro de radio, que testimonian la cuarta y última inhumación.

Contamos con análisis de isótopos estables de estos últimos enterramientos (ver anexos, tabla 3).

- **Moita do Sebástiao (Valle del Muge):** se trata de un conchero catalogado como cementerio, excavado por primera vez por da Costa y Ribeiro (1863); a continuación por Ribeiro (1880); por Paula e Oliveira (1885-1892); en el año 1951 fue demolido, dejando visible la base del yacimiento y los depósitos funerarios, momento en el que se excavó por Roche y da Veiga Ferreira (1952-1954). Se conoce como uno de

las necrópolis más característicos del Mesolítico portugués, puesto que lo componen entre 79 y 85 individuos inhumados, en decúbito supino y flexionados, ubicados en 34 tumbas, en función de lo que parecen ser pequeños grupos de individuos a lo largo de un período de tiempo de cientos de años. Recientes estudios sobre la distribución de la edad de la muerte para estas necrópolis, muestran una subrepresentación de individuos infantiles (ARIAS & ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, 2004). Contamos igualmente con seis resultados de isótopos estables (ver anexos, tabla 3).

- **Cabeço da Arruda (Valle del Muge):** conchero excavado por da Costa en el 1865 por primera vez; a continuación por Ribeiro (1880), por Paula e Oliveira (1892), por da Serpa Pinto, dos Santos Jr. y Ataíde (1937), por Roche y da Veiga Ferreira (1964-1965) y finalmente en el año 2000, cuando el perfil fue reforzado por Rolão y Rocksandic. De los tres yacimientos más importantes que estamos analizando, éste es el que contiene mayor cantidad de individuos, que diferentes fuentes citan entre 96 y 105 (NEWELL *et al.*, 1979). Nos encontramos ante el mismo caso de falta de información que Amoreira, si bien las teorías del siglo XIX para este yacimiento señalaban algún tipo de manipulación post-mortem, evidencia al igual que en otros yacimientos de Muge (JACKES & MEIKLEJOHN, 2004). Si bien no tenemos información específica sobre los primeros hallazgos, contamos con descripciones detalladas de los restos hallados en el año 2000, así como diez resultados de isótopos estables (ver anexos, tabla 3):

- Enterramiento CA-00-01: la mayor parte del enterramiento está destruido por la madriguera de un conejo, lo que no permite hacer especulaciones sobre la posición anatómica del cuerpo, del que se nos han conservado fragmentos de cráneo y de la caja torácica en posición anatómica.
- Enterramiento CA-00-02: el descubrimiento de este enterramiento fue resultado de unas lluvias muy fuertes, lo que supone que la poca información que tenemos está alterada. Al igual que en el caso anterior, es imposible conocer la posición original de los huesos por la pérdida de sedimento a causa de dichas lluvias. Las fotos de las primeras excavaciones muestran al individuo orientado Oeste-Este con fragmentos de cráneo hasta la pelvis. El cuerpo está en decúbito supino y probablemente con las piernas flexionadas sobre el cuerpo, aunque se encuentra en muy mal estado de conservación. No hay restos de foso, pero parece que fue descompuesto en un espacio limitado aunque amplio. Además los restos estaban cubiertos por una capa considerable de carbón y restos de conchas trituradas.

3.2. Cantábrico

En el Cantábrico parece haber una práctica generalizada, sin estructuras elaboradas, siendo habituales las inhumaciones en fosa o los depósitos (ARIAS, 2012).

- **La Paloma (Asturias):** se trata de un yacimiento en cueva descubierto por Carballo y Mirando en el año 1912, y excavado por E. Hernández Pacheco (1914-1915). Las fuentes de 1923 y 1937 del director de la excavación mencionan una inhumación en fosa de un niño muy joven. Sin embargo, no hay más información y los restos se han perdido (ARIAS *et al.*, 2005).

- **Braña-Arintero (León):** nos encontramos ante una cueva con depósitos funerarios descubiertos y excavados en 2006 por Vidal (VIDAL *et al.*, 2008). El depósito Braña I corresponde a un individuo en decúbito lateral flexionado y con restos de ocre. El segundo individuo (Braña II), en cambio, es difícil determinar en qué posición se hallaba debido a las alteraciones que ha sufrido, aunque posiblemente estuviera igualmente flexionado. Se le asocian 24 caninos atróficos de ciervo perforados, probablemente componentes de un collar.

- **Los Azules (Asturias):** se trata de un yacimiento aziliense, ya que, si bien no cuenta con dataciones directas, el contexto indica que se trata de un yacimiento del IX milenio cal. BC (FERNÁNDEZ-TRESGUERRES, 1976). Se trata del único bien documentado de esta cronología en la parte occidental europea. Fue excavado, entre 1973 y 1975, por Fernández-Tresguerres, encontrando en el mismo una inhumación individual de un varón adulto en fosa en decúbito dorsal; en cuanto al ajuar, se ha relacionado el cuerpo con algunos cantos pintados azilienses, ocres, un cráneo de tejón, conchas de mejillón con restos de ocre y algunos útiles líticos así como diferentes objetos de las fases conducentes a los mismos (ARIAS, 2012). Contamos igualmente con análisis de isótopos estables (ver anexos, tabla 3).

- **Tito Bustillo (Asturias):** este yacimiento fue descubierto en 1968 por un grupo de espeleólogos; dos años después comenzaron las primeras excavaciones, bajo la supervisión de García Guinea; desde 1972,

la dirigió Moure Romanillo y dos años más tarde, se le unió Rodrigo de Balbín, que fue director de las excavaciones realizadas entre 1990 y 2008. El yacimiento corresponde al Mesolítico Antiguo, si bien, al igual que ocurre con Braña-Arintero, no es exactamente una sepultura. Tan sólo encontramos un cuerpo flexionado en decúbito lateral sobre su costado derecho en el lecho de una cavidad relativamente apartado; al contrario que ocurre en otros yacimientos, este espacio no parece haber sido utilizado para otro fin, es decir, que aparte de ser un espacio sepulcral, no fue un asentamiento habitacional. Tampoco encontramos ningún tipo de objeto asociado, aunque se observaron restos de colorante rojo (ARIAS, 2012).

- **Los Canes (Asturias):** nos encontramos ante un yacimiento en cueva donde comenzaron las excavaciones bajo la dirección de P. Arias y C. Pérez en el año 1993. Este yacimiento destaca por la continuación de las prácticas funerarias, que se sucedieron a lo largo de 900 años, sin modificación en los ritos. Por lo tanto, se compone por varias etapas, siendo la más temprana la correspondiente al V milenio cal BP (ARIAS *et al.*, 2005).

- Estructura I: depósito de una mujer anciana sin estructura, puesto que la arqueotanatología nos dice que el cuerpo se descompuso en un espacio colmatado. El cuerpo se halla en decúbito supino con las piernas fuertemente flexionadas sobre el cuerpo (los fémures se encuentran casi totalmente destruidos); brazos extendidos sobre el cuerpo con la mano izquierda sobre el pecho tocando el antebrazo derecho y mano derecha sobre la pelvis. Se han encontrado igualmente algunos materiales relacionados con el depósito: una escápula de ciervo, una costilla de ungulado y tres caninos de ciervo perforados. Igualmente, destaca la abundancia de restos malacológicos, tanto de conchas marinas como caracoles de tierra.
- Estructura II: fosa ovalada con un esqueleto prácticamente completo de un adolescente masculino, en posición ligeramente en decúbito lateral sobre el costado izquierdo, con brazos extendidos y piernas flexionadas. El cráneo, vértebras dorsales y lumbares y la pelvis no estaban en posición anatómica. Como posible ajuar, encontramos dos testuces de cabra, un bastón perforado, un gran punzón de hueso, un canto con restos de pintura, un canto piqueteado, conchas perforadas, colgantes de canino de ciervo perforado y, por último, un depósito deliberado de conchas de caracol terrestre. Destacan los datos aportados por la arqueotanatología, según los cuales, al contrario que el caso anterior, el cuerpo se descompuso en un espacio vacío. Lo que nos lleva a pensar que, en el momento de la inhumación, hubo algún tipo de estructura hecha de materiales perecederos, pero que no se nos ha conservado.
- Estructura III: al igual que en el primer caso se trata de un foso rellenado, donde se descompuso en ese espacio colmatado, el cuerpo de un varón adulto. Este se encontraba en decúbito supino con las piernas flexionadas como la estructura I: cabeza ligeramente ladeada a la derecha, con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo, la izquierda doblada sobre la pelvis y la derecha pegada a la pierna. Como posible ajuar encontramos un microburil, algunas conchas perforadas y concentración de fauna por encima del nivel del cuerpo que se ha especulado sobre la posibilidad de que correspondiera a una ofrenda.

Se realizaron pruebas de isótopos estables a los citados esqueletos, contando así con seis resultados (ver anexos, tabla 3).

- **La Paré de Nogales (Asturias):** se trata de un abrigo excavado en el año 1990 por V. Rodríguez Otero, en el mismo encontró un esqueleto incompleto y mal conservado en decúbito lateral sobre el costado derecho, hallado en una fosa junto a la pared del abrigo. Si bien no hay objetos que se hayan relacionado con un ajuar, sí se encontraron restos de carbones y *Cepaea nemoralis*.

- **Molino de Gasparín (Asturias):** nos encontramos ante un abrigo que fue encontrado y excavado, en su totalidad, en el año 1926 por Jesús Carballo. Las fuentes citan un cadáver en decúbito dorsal, con una posible trepanación (CARBALLO, 1926); sin embargo, los restos se han perdido y tan sólo contamos con tres picos asturienses, que pudieron corresponder a un ajuar junto a una tibia de ciervo (ARIAS, 2012).

- **El Truchiro (Cantabria):** este yacimiento en cueva se excavó por primera vez en 1902 por L. Sierra, si bien el nivel relativo al depósito ha sido estudiado en la Universidad de Cantabria por A. Armendáriz (ARIAS *et al.*, 2005). En dicho nivel encontramos, en una fosa abierta, un individuo inmaduro, depositado en decúbito supino con las piernas flexionadas. Cerca de la cabeza, había esparcidas conchas de *Cerastoderma sp.*, así como núcleos de sílex. Tras la descomposición del cadáver, un fuego calcinó todo el

contenido, por lo que se nos ha conservado una capa de material vegetal (de corteza de roble) inmediatamente bajo el esqueleto, como si el cadáver hubiese sido depositado sobre una lámina de madera (ARIAS, 2012). Por último, contamos con datos de isótopos estables del individuo (ver anexos, tabla 3).

- **Linatzeta (Gipuzkoa)**: se trata de un yacimiento en cueva actualmente excavado bajo la dirección de J. Tapia; está compuesto por una capa superior aparentemente alterada por movimientos de agua, que contiene restos de *Patella* y *Osilinus*, útiles de sílex y restos de fauna. Bajo esta capa se encuentra otra estéril y bajo ella, un cráneo infantil, inferior a seis meses de edad, en posición primaria y en conexión anatómica con algunas vértebras cervicales y los maxilares inferiores (todo el cuerpo sufrió un aplastamiento lateral in situ), a su vez rodeado por una hilera de carbones. En la mencionada capa, aparentemente alterada, han aparecido igualmente unos pocos restos humanos, que formarían un grupo mínimo de tres individuos de diferentes edades, a los que no se les asocia ninguna evidencia que indique la existencia de fosas o estructuras similares (TAPIA *et al.*, 2008).

- **J3 (Gipuzkoa)**: nos hallamos ante un conchero descubierto en 1985 y comenzó a excavarse en el año 2003 por M.J. Iriarte. En él encontramos una sepultura individual en fosa, de un individuo adulto de entre 30 y 40 años. Estaba colocado en decúbito lateral y fuertemente flexionado, lo que indica que probablemente estuviera atado en el momento de la inhumación. Destaca la masiva presencia de restos malacológicos, que contrasta con una zona en la que no hay ningún resto de los mismos; por otro lado, encontramos apariciones ocasionales de semillas, vértebras de pez, industria lítica y cerámica. Aunque la conservación del esqueleto es deficiente, lo que se conserva ha sido gracias a los componentes carbonatados de las conchas. Por último, no se ha atribuido ningún contexto ritual, por lo que los restos de útiles serían probablemente consecuencia de las actividades de la vida cotidiana (IRIARTE *et al.*, 2005, 2010). Contamos con análisis de isótopos estables del esqueleto (ver anexos, tabla 3).

- **Aizpea (Navarra)**: se trata de un abrigo con contexto habitacional y funerario, descubierto en 1987 y excavado posteriormente (1988-1991) por J. Aparicio, a partir de los años 90 fue objeto de excavaciones por parte de un equipo dirigido por I. Barandiarán y A. Cava. En el mismo, hay un depósito de una mujer adulta de unos 30 años en decúbito lateral, flexionada sobre el costado derecho y con la cabeza orientada a SO y pies al NE. Los restos se hallaban, por otro lado, con una cubierta de bloques grandes y medianos de piedra. Una de las características de este yacimiento reside en la abundancia de vértebras de peces; aparecen igualmente fragmentos de frutos de pomoideas (tipo manzana y serbal). Junto a los análisis de los restos dentarios (extrayendo información del desgaste y las caries) y la composición química de los huesos hemos sabido que la mujer era vegetariana, lo que supone un dato significativo si valoramos la abundancia de salmónidos y ciprínidos (BARANDIARÁN & CAVA, 2001).

3.3. Costa Atlántica Francesa

Por último, analizaremos los yacimientos franceses que siguen un patrón similar al visto en la geografía portuguesa.

- **Les Perrats (Poitou-Charentes)**: se trata de un yacimiento en cueva excavado por primera vez, de 1981 a 1994, por J. Gómez de Soto. Se inventariaron más de 600 piezas (1992-1994), correspondientes a tres niños y cinco adultos casi completos, junto a restos de una mujer y otros dos hombres, las fuentes citan la presencia de algunos restos óseos quemados. La fragmentación ósea de estos restos ha sido explicada con la teoría de un posible canibalismo, según algunos investigadores (BOULESTIN, 1999). Contamos con un estudio de dataciones directas que confirman la cronología mesolítica de los restos, pero no, en cambio, análisis isotópicos que nos aporten información sobre las costumbres alimentarias o detalles sobre la posición de los restos.

- **La Vergne (Poitou-Charentes)**: yacimiento al aire libre, ubicado en la villa del mismo nombre. Fue excavado en el año 1995 por K. Robin, momento en el que se encontraron diez cuerpos en tres sepulturas; una de las estructuras (estructura 3) contiene dos adultos, un adolescente mayor y un recién nacido; la segunda (estructura 7) dos adultos incompletos con las extremidades hiperflexionadas, un niño joven y un adulto cremado. En cuanto a la última sepultura (estructura 10), contiene un adulto y un niño joven con restos de dos uros y conchas marinas. Aparecen además restos de lo que probablemente son cinco individuos, en dos sepulturas muy alteradas por las construcciones Galo-Romanas (MEIKLEJOHN *et al.*, 2010).

- **Hoëdic (Morbihan)**: junto con Téviec, en el tema que estamos abordando, representa a los yacimientos más importantes de toda Bretaña en lo que a presencia de enterramientos mesolíticos se refiere. Se trata de un yacimiento al aire libre, ubicado en una isla, en la región de Morbihan. Excavados en la primera mitad del siglo XX por los hermanos Marthe y Saint-Just Péquart, que encontraron nueve sepulturas, las cuales contenían catorce enterramientos, hay una décima que ha sido catalogada como una sepultura que contendría restos de un niño, aunque no se han conservado restos humanos (PÉQUART & PÉQUART, 1934). Este yacimiento fue utilizado como lugar de enterramiento durante 1400 años, tal y como indica Schulting en muchas de sus publicaciones en torno al yacimiento, lo que implica la reutilización de los depósitos (SCHULTING & RICHARDS, 2001). Tanto Téviec, como Hoëdic, son los yacimientos mejor conocidos por sus relativamente elaboradas tumbas, incluyendo tumbas individuales, dobles y múltiples; algunas de ellas están asociadas a cistas de piedra y son sucesivas a las mismas tumbas. Se han relacionado, igualmente, con hogares rituales, que contienen restos de ciervo y mandíbulas de jabalí. En cuanto a la información sobre los isótopos de carbono y nitrógeno, los datos nos indican que entre un 70 y 80% del aporte proteínico procede del mar (ver anexos, tabla 3).

- **Téviec (Morbihan)**: yacimiento al aire libre ubicado en una isla en la región de Morbihan, al igual que Hoëdic, excavados en la primera mitad del siglo XX por los hermanos Péquart. Fueron encontradas diez sepulturas con restos de 23 individuos, concretamente catorce adultos, un adolescente y ocho niños, también estaba presente una estructura definida como cenotafio (PÉQUART *et al.*, 1937). En torno a este yacimiento utilizado durante 400 años, existe un debate sobre su uso como cementerio/ necrópolis, ya que ha sido extensamente citado como un posible precursor de las bien conocidas tumbas megalíticas del Neolítico bretón. Aparecen igualmente abundantes restos de mariscos, más de 15 especies de pájaros y ungulados, restos carbonizados de plantas, frutos y semillas. Al igual que en el caso de Hoëdic, contamos con datos de isótopos estables (ver anexos, tabla 3).

- **Val-de-Reuil (Alta Normandía)**: yacimiento al aire libre en Les Varennes. En él, Cyrille Billard encontró entre los años 1991-1992 restos de cuatro individuos, asociados con el uso de ocre y yaciendo sobre un nivel de huesos faunísticos quemados (interpretado como pira funeraria); fueron encontrados, igualmente, nueve lascas de pedernal no retocadas. En cuanto a los restos humanos, encontramos los correspondientes a un hombre adulto, con el cráneo sin conexión anatómica y un segundo hombre adulto con el cráneo en posición alterada; por último, restos dentarios de un adolescente y un hombre muy joven (BILLARD *et al.*, 2001).

- **Verberie (Picardie)**: yacimiento al aire libre ubicado en la terraza de Oise, que fue descubierto en el año 1973 por B. Lambot; y excavado por F. Audouze (1974-1987). Se encontraron los restos de un niño hiperflexionado y en vertical (como si lo hubiesen inhumado sentado en posición fetal), en un hoyo colmatado del tamaño del cuerpo donde se descompuso (AUDOUZE *et al.*, 2009). Si bien la estimación de la edad se encuentra entre uno y dos años, estos datos pueden estar alterados por el grado de mineralización de los dientes; lo mismo ocurre con los valores de los isótopos de nitrógeno (ver anexos, tabla 3), enriquecidos por el consumo de leche en lactantes.

- **Le Petit Marais de la Chaussée-Tirancourt (Somme)**: yacimiento al aire libre de larga cronología en la región de Somme, concretamente a 12 km al noroeste del Amiens. Descubierto en 1988, tuvo excavaciones de emergencia en 1990 y 1991, bajo la dirección de T. Ducrocq.

Entre los diferentes depósitos, encontramos cuatro correspondientes al Mesolítico:

- Cremaciones: en la fosa número 1 encontramos más de un centenar de fragmentos óseos correspondientes a varios individuos, incluyendo un individuo infantil, que han sido sometidos al proceso de cremación, es decir, que los cuerpos han sido en gran parte reducidos a cenizas, conservándose, tan sólo, los restos óseos más resistentes. En este mismo depósito, aparecen materiales que no parecen haber sufrido la acción del fuego (industria lítica, adornos...).
- Inhumación F2: fosa circular en la que destacan los restos líticos y diversos vestigios óseos faunísticos.
- Inhumación F3: foso alargado en que contenía abundantes desechos de talla lítica y restos faunísticos. Las fuentes citan: "C'est une fosse allongée au fond plat sur lequel reposait un grand biseau sur merrain de bois cerf." (DUCROCQ & KETTERER, 1995: 254).
- Inhumación F4: esqueleto de un individuo varón, casi completo.

- **Concevreux (Picardie)**: por último, tenemos un yacimiento al aire libre en el Valle de Aisne; en el mismo se encontraron, bajo la dirección de B. Robert en 2006, dos pozos. En uno de ellos encontraron gran concentración de artefactos, como lítica quemada, y contenía además restos humanos quemados, asociados igualmente a ornamentos hechos con dientes (MEIKLEJOHN *et al.*, 2010).

4.- DISCUSIÓN

Una vez analizadas las características de los yacimientos objeto de estudio, el primer aspecto que vamos a tratar es el de su cronología: no es posible aportar información sobre tendencias concretas debido a la escasez de datos con los que contamos; puesto que, tan sólo hemos recopilado los resultados relativos a dataciones que hacen referencia a los análisis de isótopos estables. Aún más, valorando la amplia zona geográfica analizada; trataremos, únicamente, de aportar algunas nociones generales con los resultados ofrecidos (ver Figura 6). Las cronologías más antiguas, del X milenio cal BP, corresponden a Verberie, seguidas por las referentes a los yacimientos de Cabeço das Amoreiras, y J3 del IX milenio cal BP. No se puede establecer ninguna característica reseñable que relacione los restos de dichos lugares, puesto que, el único paralelismo lo encontramos en el entorno de conchero, presente tanto en Cabeço das Amoreiras, como en J3.

Si continuamos con el orden cronológico, se observa un aumento muy significativo de resultados que se engloban en el VIII milenio cal BP, abarcando yacimientos de las tres zonas analizadas. En este caso, se observan tendencias más evidentes: la presencia de las citadas grandes necrópolis presentes en Portugal; incluso en la existencia de enterramientos múltiples en el Cantábrico, como los que se encuentran en Los Canes (los resultados muestran unas cronologías más avanzadas, si bien es conocida la presencia de restos anteriores que fueron alterados); e, igualmente en la Bretaña Francesa, con las dataciones relativas al yacimiento de Tévéc y a dos resultados de Hoëdic. Por último, contamos de nuevo con una disminución en los datos referentes al VII milenio cal BP, centrados en los yacimientos del Cantábrico y de la costa francesa. Destacan las dataciones del yacimiento de Cabeço da Arruda, Los Azules, Los Canes y Hoëdic, todos ellos, excepto Los Azules, característicos por formar parte de entornos funerarios múltiples, si bien Los Canes cuenta con tres individuos, frente a los yacimientos de Cabeço da Arruda y Hoëdic donde se encuentran decenas. Por lo tanto, sí se puede observar una tendencia que muestra las primeras necrópolis.

En cuanto a la ubicación, la mayoría de los depósitos o enterramientos del Mesolítico en el Cantábrico, corresponden a cuevas o abrigos rocosos, que han sido igualmente identificados con restos de un contexto habitacional; exceptuando el caso de Tito Bustillo, en el que parece haber algún tipo de distinción entre ambas áreas (ARIAS *et al.*, 2005). El caso de Portugal es, en cambio, sustancialmente diferente, ya que destacan los concheros de contexto habitacional, junto a las grandes necrópolis (inexistentes en el Cantábrico peninsular) al aire libre. En la Costa Atlántica Francesa, nos encontramos con un panorama entre ambas líneas: todos los yacimientos analizados son al aire libre, con la única excepción de Les Perrats, que se encuentra en cueva. Por otro lado, destacan las necrópolis que se encuentran, al igual que en Portugal, en Francia, como es el caso de Hoëdic y Tévéc. Al contrario que en el caso portugués, estos yacimientos no parecen encontrarse en contextos habitacionales, lo que supone una distinción de los espacios utilizados para diferentes fines.

Es muy posible, que estas diferencias en la ubicación de los espacios elegidos para uso funerario obedezcan más a la orografía propia del lugar, que a una intencionalidad fija del grupo, es decir, que el sistema montañoso del Cantábrico aporta mayores dificultades para crear grandes necrópolis al aire libre; si bien, resulta igualmente probable que otro de los motivos principales por el que no se hayan encontrado contextos sepulcrales al aire libre en el Cantábrico sea debido al sesgo arqueológico, que centra principalmente el estudio en abrigos y cuevas.

Por otro lado, encontramos diferencias en el tipo de depósito entre las tres regiones (ver Figura 3). Predominan las inhumaciones en fosa, si bien destacan algunos yacimientos franceses con un porcentaje reseñable de cremaciones, que en la mayoría de los casos viene combinado con inhumaciones. Tal es el caso de Le-Petit-Marais-de-la-Chaussée-Tirancourt, en el que en la fosa número uno, encontramos varios restos óseos cremados mientras que el resto se hallan en sepultura. Igualmente, en el Cantábrico destacan las inhumaciones individuales, siendo la única excepción bien documentada el yacimiento de Los Canes (ARIAS, 2012), en el que encontramos una superposición de las mismas.

Los inhumados hallados en conexión anatómica se encuentran casi siempre en posición de decúbito supino o en decúbito lateral flexionada. Contamos con una única excepción en el yacimiento Verberie, con una inhumación de un niño en posición sentada. El hecho de que muchos de los cuerpos, ya estén en decúbito supino o lateral, se encuentren hiperflexionados, parece indicar el uso de algún tipo de atadura o envoltura para evitar la dispersión del cuerpo. Del mismo modo, la mayoría de los esqueletos completos aparecen en posición anatómica, por lo que no parece respaldarse la teoría defendida por algunos autores (CAUWE, 1988, 2001; ORSCHIEDT, 1999) sobre algún tipo de manipulación post-mortem de los cuerpos, siendo de nuevo Los Canes la única excepción.

Otro aspecto relevante es el comienzo de la reutilización de los contextos sepulcrales, pudiendo relacionarse este comportamiento directamente con la progresiva sedentarización de los grupos mesolíticos. El uso funerario recurrente de algunos espacios es visible en yacimientos como el de Los Canes y Moita do Sebástiao. El primero de los casos es particularmente evidente, puesto que, debido al solapamiento entre enterramientos, fue utilizado como relleno el sedimento que contenía restos de sepulturas anteriores. El uso reiterado de estos espacios supone la concienciación por parte del colectivo de los primeros signos de territorialidad, es decir, que fue en el Mesolítico cuando los grupos, comenzaron a interiorizar la idea de que un entorno sepulcral les pertenecía y que por ello lo usaban de manera recurrente en diferentes generaciones, tal y como ocurre en el destacado caso de Hoëdic (MEIKLEJOHN *et al.*, 2010).

En esta misma línea, resulta interesante la continuidad en los comportamientos rituales de los diferentes grupos. La tradición de enterramientos individuales previos al Mesolítico, que encontramos en el Cantábrico, por ejemplo, continúa en cronologías posteriores (ARIAS & PÉREZ-SUÁREZ, 1992; ARIAS, 2012). Los posibles restos de la placa de madera que aparecieron en El Truchiro recuerdan a lo que veremos en cronologías más tardías, como el yacimiento de Fuente Hoz en Álava, donde hallaron un enlosado de calizas bajo dos inhumados (BALDEÓN *et al.*, 1983).

Podemos observar en la Figura 4 que destaca la presencia de objetos genéricos asociados a los enterramientos, si bien la mayoría de ellos se relacionan con restos de actividades propias de un contexto habitacional. Aún así, destacan los objetos directamente relacionados con las inhumaciones, como los casos de Los Canes, Braña-Arintero y Los Azules. Se encuentran, igualmente, colorantes rojos (ocres) y restos faunísticos interpretados como ofrendas funerarias (FERNÁNDEZ-TRESGUERRES, 1976), aspecto en el que no profundizaremos debido a la escasa información con la que contamos para hacer conjeturas.

Por último, cabe destacar la heterogeneidad en torno al género y la edad en referencia a las prácticas funerarias, es decir, que no parece haber ninguna distinción entre hombres y mujeres o adultos e infantes,

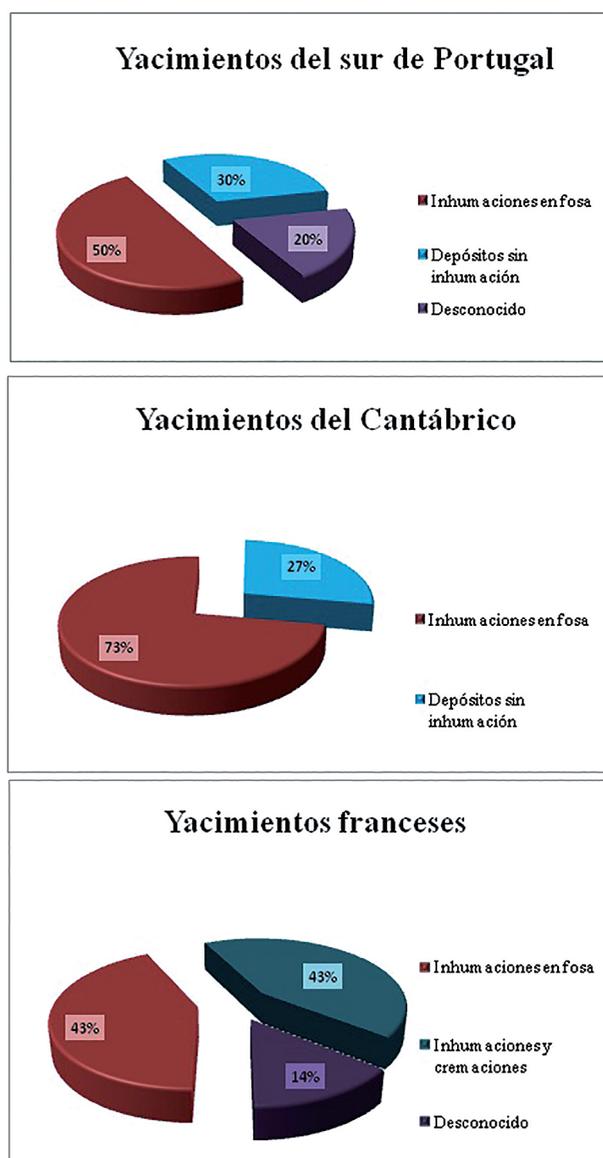


Figura 3. Gráficas referentes a los tipos de depósito en las diferentes zonas geográficas analizadas en el texto.

Figure 3. Graphic concerning the deposit types in the different geographical areas discussed in the text.

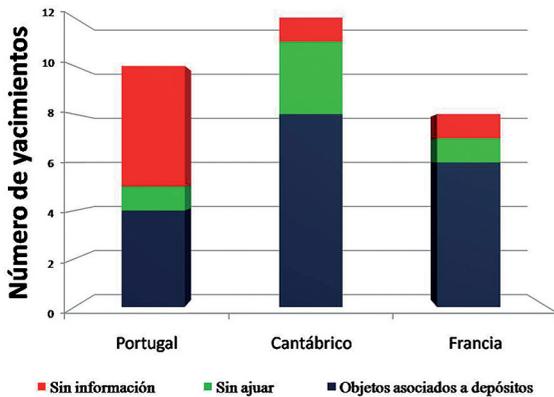


Figura 4. Gráfico con datos referentes a la presencia o ausencia de ajuares en las tres zonas geográficas analizadas.

Figure 4. Graphic with data concerning the presence or absence of grave goods in the three geographical areas analyzed.

teniendo en cuenta la presencia de inhumaciones de los diferentes grupos. Tal es el caso de Cabeço da Amoreira, donde encontramos un depósito infantil en decúbito supino y con las piernas hiperflexionadas, al igual que los restos de un varón adulto, que se encontraba junto a un recién nacido. Otro ejemplo de la ausencia de distinción en función del sexo o la edad en los comportamientos funerarios lo encontramos en el yacimiento Le Vergne, donde encontramos en la misma estructura adultos y recién nacidos, inhumados y cremados (AUDOUZE *et al.*, 2009). Por lo tanto, no se muestran, tal y como ya hemos mencionado, diferencias de sexo o edad en el comportamiento ritual.

Continuando con otro aspecto de los cambios sociales ocurridos en el Mesolítico, hemos introducido (Figura 5) los datos de isótopos estables de carbono y nitrógeno correspondientes a los yacimientos previamente analizados (ver Figura 6). Nos hemos limitado a aquellos de los que poseemos datos, tanto de carbono, como de nitrógeno, dejando a un lado los que tan sólo nos aportan información sobre uno de ellos, con la intención de tener una visión lo más precisa posible. Nos quedamos, por tanto, con seis yacimientos portugueses, dos del Cantábrico y tres franceses. Sin embargo, estos datos son limitados como para aportar conclusiones globales que abarquen las costumbres alimentarias; trataremos, aun así, de aportar en líneas generales la tendencia de las mismas. Para ello, catalogaremos los once yacimientos mencionados valorando los patrones alimentarios extraídos de los datos. Destacan los datos de Cabeço da Arruda, donde se observan la disparidad de los resultados: encontramos un punto de dieta típicamente terrestre, a la que se le contrapone una dieta rica en proteínas marinas, si bien la mayor parte de los restos se hallan en la banda intermedia, en la que las costumbres alimentarias se basarían en el equilibrio entre ambas.

Observamos una tendencia radicalmente diferente en los restos analizados en Hoëdic, donde según los resultados de los isótopos estables, los individuos inhumados se alimentarían, principalmente de peces de mar y mariscos del litoral. Al contrario ocurre con los llamativos casos de Cabeço do Pez, Cabeço da

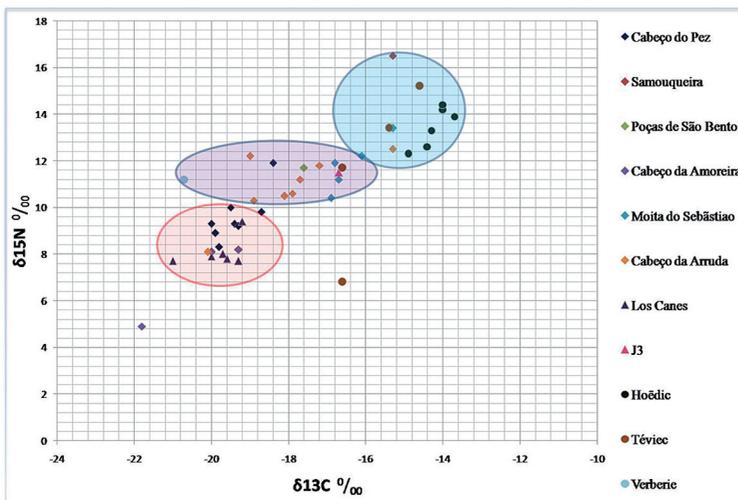


Figura 5. Gráfico compuesto con los datos de isótopos estables disponibles para cada yacimiento de las zonas analizadas.
Figure 5. Graphic made up with data from stable isotopes available for each site of the analyzed areas.

Yacimiento	Estrato	Referencia datación	Datación ¹⁴ C (cal BP)	δ ¹³ C (‰)	δ ¹⁵ N (‰)	Referencia
Samouqueira	Esqueleto H2	TO-130	6930-6750	-15.3	16.5	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009
Vale de Romeiras	Esqueleto 4	--	--	-18.4	--	UMBELINO, 2006
Cabeço do Pez	Esqueleto 2	--	--	-18.4	11.9	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. DINIZ & ARIAS, 2012.
Cabeço do Pez	Esqueleto 4	Beta-125109	7640-7580	-22.6	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. DINIZ & ARIAS, 2012.
Cabeço do Pez	Esqueleto 4	Sac-1558	7620-7470	-19.3	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. DINIZ & ARIAS, 2012.
Cabeço do Pez	Esqueleto 9	--	--	-19.9	8.9	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. DINIZ & ARIAS, 2012.
Cabeço do Pez	Esqueleto 17	--	--	-19.4	9.3	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. DINIZ & ARIAS, 2012.
Cabeço do Pez	Esqueleto 21	--	--	-19.3	9.2	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. DINIZ & ARIAS, 2012.
Cabeço do Pez	Esqueleto 27*	--	--	-18.7	9.8	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. DINIZ & ARIAS, 2012.
Cabeço do Pez	Esqueleto 27	--	--	-19.5	10	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. DINIZ & ARIAS, 2012.
Cabeço do Pez	Esqueleto A	--	--	-20	9.3	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. DINIZ & ARIAS, 2012.
Cabeço do Pez	Esqueleto B	--	--	-19.8	8.3	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. DINIZ & ARIAS, 2012.
Poças de São Bento	Esqueleto 3	--	--	-17.6	11.7	UMBELINO, 2006
Arapouco	Esqueleto 2	Sac-1560	7920-7680	-20.8	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. CUNHA & UMBELINO, 2001
Arapouco	Esqueleto 2A	--	8350-7750	-16.9	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. CUNHA & UMBELINO, 2001
Cabeço das Amoreiras	Esqueleto 5	Beta-125110	8150-7980	-20.8	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009.
Cova da Onça	--	Beta-127448	7790-7690	-17.2	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009.
Cabeço da Amoreira	Enterramiento 7	Beta-127450	7490-7430	-16.5	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amoreira	CAM-01-01	TO-10225	7460-7320	-19.3	8.2	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amoreira	CAM-00-01	TO-11819R	7940-7770	-16.3	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amoreira	CAM-01-01 (139)	--	7570-7405	-20	8.1	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amoreira	CAM-01-01 (140)	--	--	-19.3	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amoreira	CAM-01-01 (46)	--	--	-21.8	4.9	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Moita do Sebastião	"CT"	TP-135	7420-7290	-15.3	13.4	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009.
Moita do Sebastião	16	Beta-127449	7750-7660	-16.8	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009.
Moita do Sebastião	41	TO-134	7830-7660	-16.7	11.2	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009.
Moita do Sebastião	24	TO-132	7830-7680	-16.8	11.9	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009.
Moita do Sebastião	29	TO-133	7860-7700	-16.9	10.4	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009.
Moita do Sebastião	22	TO-131	7840-7690	-16.1	12.2	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009.
Cabeço da Amuda	N	TO-356	6930-6730	-15.3	12.5	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amuda	CA-00-01	TO-10217	7430-7320	-18.1	10.5	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amuda	D	TO-355	7620-7490	-18.9	10.3	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amuda	42	TO-359	7670-7520	-17.2	11.8	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amuda	A	TO-354	7790-7670	-19	12.2	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amuda	III	TO-360	7770-7570	-17.7	11.2	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amuda	CA-00-02	TO-10216	7780-7660	-17.9	10.6	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amuda	6	Beta-127451	8380-8200	-19	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amuda	CAM-00-01	--	7590-7425	-17.1	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Cabeço da Amuda	CAM-01-01 (139)	--	7570-7405	-20.1	8.1	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2009. ROCKSANDIC, 2006.
Los Azules	3a	--	--	-19.9	--	ARIAS, 2005. ARIAS & SUÁREZ,
Los Azules	Estructura I	AA-5294	7320-6954	--	--	ARIAS, 2005. ARIAS & SUÁREZ,
Los Azules	Estructura II	AA-5296	7700-7450	--	--	ARIAS, 2005. ARIAS & PÉREZ-SUÁREZ,
Los Azules	Estructura III	AA-6071	7903-7535	--	--	ARIAS, 2005. ARIAS & PÉREZ-SUÁREZ,
Los Canes	2C	AA-18020*	15550-15170	-20.8	--	ARIAS, 2005
Los Canes	6-I	AA-5294	7270-7030	-20	7.9	ARIAS, 2005
Los Canes	6-II (pies aislados)	AA-5295	7700-7590	-19.2	9.4	ARIAS, 2005
Los Canes	6-II (esqueleto completo)	AA-5296	7670-7580	-19.7	8	ARIAS, 2005
Los Canes	6-III	AA-6071	7840-7650	-19.3	7.7	ARIAS, 2005
Los Canes	8	TO-11219	6900-6730	-21	7.7	ARIAS, 2005
El Truchiro	El T GAT-113/ La Gamma 84	TO-10912	7440-7320	-21.1	--	MEIKLEJOHN, 2009
J3	Esqueleto	GrA-23733	9200-9020	-16.7	11.5	ARIAS, 2005 IRIARTE <i>et al.</i> , 2010
La Verzne	Estructura 7 (ulna)	Ly-369/ OxA-6699	10290-10170	-19.9	7.5	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
La Verzne	Estructura 7 (fémur)	Ly-369/ OxA-6699	10280-9970	-19.2	8	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
La Verzne	Estructura 3 (fémur)	Ly-368/ OxA-6698	10260-10160	-19.1	9.3	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
La Verzne	Estructura 3 (cráneo)	Ly-368/ OxA-6698	10260-10150	-19.0	9.8	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
La Verzne	Estructura 3 (tibia)	Ly-368/ OxA-6698	10270-10170	-19.4	9.1	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
La Verzne	Estructura 10 (tibia adulta)	Ly-370/ OxA-6700	10480-10270	-19.9	9	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
La Verzne	Estructura 10 (tibia infantil)	Ly-370/ OxA-6700	10420-10250	-19.3	10.6	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Hoëdic	B (1)	OxA-11776	6540-6400	-14.9	12.3	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Hoëdic	K (9)	OxA-6710	6560-6390	-14.3	13.3	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Hoëdic	H (8)	OxA-6707	6940-6750	-14.4	12.6	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Hoëdic	C1 (2)	OxA-6706	6990-6180	-14	14.2	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Hoëdic	F1 (5)	OxA-6709	7520-7370	-13.7	13.9	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Hoëdic	A (12)	OxA-6708	7990-7830	-14	14.4	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Téviec	Enterramiento B (2)	OxA-12895	7250-7170	-17.0	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Téviec	Enterramiento K1 (8)	OxA-6663	7380-7240	-15.6	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Téviec	Enterramiento K6 (16)	OxA-6703	7410-7280	-15.4	13.4	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Téviec	Enterramiento K4 (10)	OxA-6664	7420-7310	-16.0	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Téviec	Enterramiento H1 (14)	OxA-10963	7420-7330	-16.6	6.8	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Téviec	Enterramiento L (20)	OxA-6704	7420-7320	-14.6	15.2	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Téviec	Enterramiento H3 (15)	OxA-6702	7440-7320	-16.6	11.7	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Téviec	Enterramiento M (13)	OxA-6665	7590-7470	-15.2	--	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010
Verbenie	Enterramiento 1	GrA-34097	9870-9590	-20.7	11.2	MEIKLEJOHN <i>et al.</i> , 2010

Figura 6. Tabla con las dataciones y los valores de isótopos estables de carbono y nitrógeno siguiendo el orden establecido en el trabajo.
Figure 6. Table with the dates and values of stable isotopes of carbon and nitrogen in the order established in the work.

Amoreira y Los Canes, que tienen datos de nitrógeno no superiores a 10‰. Este último caso ha sido analizado en numerosas ocasiones, puesto que resulta incomprensible que hallándose a menos de cinco horas de la costa no tuvieran restos de consumo marino. Para tratar de explicarlo, algunos autores han propuesto que podría deberse a los primeros comportamientos territoriales, lo cual explicaría que pueblos asentados entre el yacimiento de Los Canes y la costa impidieran el paso. Es posible que esta hipótesis explique de igual manera los otros dos casos mencionados de Cabeço do Pez y Cabeço da Amoreira, que se encuentran igualmente ubicados a cuatro horas de la costa.

Por último, contamos con un grupo compuesto por resultados de diferentes yacimientos: dos muestras de Cabeço do Pez, de Cabeço da Arruda, de Poças de São Bento, de Moita do Sebástiao, de J3 y una muestra de Téviéc; estos corresponden a una dieta mixta, compuesta por alimentos cárnicos y, de igual manera, alimentos de origen marino o fluvial. El contraste de Téviéc con Hoëdic reside en que en el primero encontramos un mayor equilibrio de origen marino y terrestre; si bien, el caso de las mujeres jóvenes resulta interesante, con un consumo menor de recursos marinos. Esta característica sugiere la idea de matrimonios patrilocales y exógenos, relacionándose con mujeres de comunidades más interiores (SCHULTING & RICHARDS, 2001). La variedad de yacimientos que componen este grupo con dietas mixtas es indicadora del cambio en las costumbres alimentarias, ya que el Mesolítico representó un aumento en la diversidad de productos consumidos.

Si bien los yacimientos con resultados incompletos, es decir aquellos que tan sólo aportan datos sobre el carbono, no son específicos, hemos considerado necesario, aunque sea de manera muy genérica, determinar la información que nos ofrecen. El yacimiento de Vale de Romeiras con un dato de carbono de -18.4‰, nos indica que un 28.44% de la dieta sería marina (UMBELINO, 2006), es decir, estaría centrada en alimentos cárnicos o quizás en peces de río. Ocurre lo mismo con algunos datos de Cabeço do Pez, que rondan el -19‰. Es destacable, en cambio, que casos como los del esqueleto 4 de Cabeço do Pez o el dato de Cabeço das Amoreiras (-20.8‰) se encuentren fuera del rango de otros individuos del Sado, por lo que sobrepasan los baremos aceptables, pudiendo ser causa de la presencia exógena de carbón de la parafina que altera los datos (MEIKLEJOHN *et al.*, 2009). Contamos, por otro lado, con datos más altos de carbono en torno al -16‰ ó -17‰, provenientes de los yacimientos de Arapouco (esqueleto 2), Cova da Onça, Cabeço da Amoreira (enterramiento 7 y CAM-01-01), Moita do Sebástiao (16), Cabeço da Arruda (CAM-00-01) y la mayor parte de los enterramientos de Téviéc, que indicarían muy probablemente dietas ricas en aportes marinos, ya sean mariscos o peces de mar, tal y como podemos observar en la Figura 1.

Estos datos nos muestran, por lo tanto, la amplia variedad que encontramos, no sólo en las tres zonas geográficas objeto de análisis, sino también entre los diferentes yacimientos. A continuación expondremos algunas aportaciones generales con la información hasta ahora ofrecida.

5.- CONCLUSIONES

Los yacimientos funerarios analizados en este trabajo suponen un referente para el estudio del Mesolítico en toda la Fachada Atlántica Europea. Sin embargo, el extraer consideraciones generales partiendo de datos tan limitados se trata de una tarea compleja. En primer lugar, destaca el aumento de las necrópolis o *cementerios* a medida que se avanza en la cronología de manera generalizada, si bien encontramos características propias en cada zona.

Observamos diferencias considerables, en cambio, en el tipo de inhumación: en la Península Ibérica tan sólo se encuentran depósitos con o sin fosa, en la Costa Atlántica Francesa nos topamos con casos muy destacables de cremaciones. Es reseñable el aporte de información que ofrece la Arqueotematología, que nos informa sobre si los cuerpos se descompusieron en espacios vacíos, lo que nos indica la utilización de las primeras estructuras de materiales perecederos, que recuerdan a los sepulcros en piedra que aparecerán más adelante en la misma zona geográfica.

Los paralelismos principales, son la posición de los cuerpos (decúbito supino o lateral salvo excepciones), sin distinciones en las diferentes zonas geográficas, el género o la edad del individuo; de igual manera ocurre con la presencia mayoritaria de objetos asociados a las zonas sepulcrales, ya sean directamente relacionados con la inhumación u objetos resultado de la vida cotidiana; y, por último, la reutilización de las zonas sepulcrales, así como la continuidad de los comportamientos rituales.

En cuanto a las costumbres alimentarias, estamos ante una transición en la que claramente cobra importancia el consumo de recursos marinos o fluviales, salvo excepciones, dejando a un lado las dietas basadas en alimentos cárnicos propias del Paleolítico Superior. Concluimos, por lo tanto que, en la Europa Atlántica, el Mesolítico conlleva unos cambios sociales con tendencias generales, tanto en el campo de los rituales funerarios, como en el de las paleodietas; en ambos casos, observamos un cambio sustancial con el Paleolítico Superior: el comienzo de la explotación de los recursos marinos, hasta ahora mínimo; y un comportamiento funerario cada vez más sistemático, donde comenzamos a ver corrientes, tales como el tipo de inhumación en fosa o la presencia de objetos asociados a los sepulcros.

6.- AGRADECIMIENTOS

Este trabajo queda enmarcado dentro del Trabajo Fin de Máster en Cuaternario: Cambio Ambiental y Huella Humana de la Universidad del País Vasco. Agradezco a mi director, el Doctor Álvaro Arrizabalaga la supervisión de este trabajo, a la UPV-EHU por permitirme hacer uso de las instalaciones, y en especial, al Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología. Muestro mi agradecimiento al Gobierno Vasco por la concesión de la beca de carácter general para la realización de este Máster.

7.- BIBLIOGRAFÍA

ARIAS, P.

2005 Determinaciones de isótopos estables en restos humanos de la región Cantábrica. Aportación al estudio de la dieta de las poblaciones del Mesolítico y el Neolítico. *Munibe (Antropología-Arkeologia), Homenaje a Jesús Altuna*, 57:359-374.

2012 Después de Los Azules. Las prácticas funerarias en las sociedades mesolíticas de la región cantábrica. In: *Ad Orientem: del final del Paleolítico en el Norte de España a las primeras civilizaciones del Oriente Próximo: estudios en homenaje a Juan Antonio Fernández-Tresguerres Velasco*. J. Muñoz (Ed.):253-274. Ménsula Ediciones. Universidad de Oviedo.

ARIAS, P. & ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E.

2004 Iberian foragers and funerary ritual - A review of Paleolithic and Mesolithic evidence on the Peninsula. In: *The Mesolithic of the Atlantic Façade: Proceedings of the Santander Symposium*. M.A. González-Morales (Ed.): 225-248. Arizona State University: Tempe.

ARIAS, P., ARMENDARIZ, A., DE BALBÍN, R., FANO, M.A., FERNÁNDEZ-TRESGUERRES, J., GONZÁLEZ MORALES, M.R., IRIARTE, M.J., ONTAÑÓN, R., ALCOLEA, J., ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E., EXTXEBERRIA, F., GARRALDA, M.D., JACKES, M. & ARRIZABALAGA, A.

2005 Burials in the cave: new evidence on mortuary practices during the Mesolithic of Cantabrian Spain. In: *Mesolithic Horizons Vol.II*. S. McCartan, R. Schulting y G. Warren (Eds.):650-656. Oxbow Books. Belfast.

ARIAS, P. & PÉREZ SUÁREZ, C.

1992 Las excavaciones arqueológicas de la cueva de Los Canes (Arangas, Cabrales). Campañas de 1987 a 1990. In: *Excavaciones Arqueológicas en Asturias 1987-90:95-101*. Oviedo: Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias.

AUDOUZE, F., DRUCKER, D. & VALENTIN, F.

2009 Nouvelles données chronologiques, biologiques et alimentaires sur l'enfant mésolithique de Verberie - Le Buisson Campin (Oise). *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s. 21(1/2):5-18.

BALDEÓN, A., GARCÍA, E., ORTIZ, L. & LOBO, P.

1983 Excavaciones en el yacimiento de Fuente Hoz. (Anúcita, Alava). Informe preliminar. I campaña de excavaciones. *Estudios de Arqueología alavesa*, 11. Diputación Foral de Álava, Consejo de Cultura.

BARANDIARAN, I. & CAVA, A.

2001 *Cazadores-recolectores en el Pirineo Navarro. El sitio de Aizpea entre 8.000 y 6.000 años antes de ahora*. Servicio editorial de la UPV-EHU. Vitoria.

BICHO, N. F.

1994 The end of the Paleolithic and the Mesolithic in Portugal. *Current Anthropology*, Vol.35,Nº5:664-674.

BICHO, N.F., PEREIRA, T., CASCALHEIRA, J., MARREIROS, J., PEREIRA, V., JESUS, L. & GONÇALVES, C.

2009 Cabeço da Amoreira, Muge: resultados dos trabalhos de 2008 e 2009. In: *Os últimos caçadores-recolectores e as primeiras comunidades productoras do sul da Península Ibérica e do norte de Marrocos. Actas do Workshop*. J. F. Gibaja, & A. F. Carvalho (Eds.):11-17. Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade do Algarve. Faro.

BILLARD, C., ARBOGAST, R.M., VALENTIN, F., QUERRÉ, G. & BARRIEL, V.

2001 La sépulture mésolithique des Varennes à Val-de-Reuil (Eure). *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 98, N.1:25-52.

BOULESTIN, B.

1999 Approche taphonomique des restes humains. Le cas des Mésolithiques de la grotte des Perrats et le problème du cannibalisme en Préhistoire récente européenne. *Bulletin de la Société préhistorique française*. 2002, tome 99, N.2:398-399.

CARBALLO, J.

1926 *El esqueleto humano más antiguo de España*. Santander: edición del autor.

CARVALHO, A.F. & PETCHEY, F.

2013 Stable Isotope Evidence of Neolithic Paleodiets in the Coastal Regions of Southern Portugal. *The Journal of Island and Coastal Archaeology*, Volume 8, Issue3:361-383.

CAUWE, N.

1988 La sépulture collective de la Grotte Margaux à Freyr (province de Namur), rapport préliminaire. *Notae Praehistoricae*,8:103-108.

2001 *L'Héritage des chasseurs-cueilleurs dans le Nord-Ouest de l'Europe, 10000-3000 avant notre ère*. Paris, Errance.

CUNHA, E., CARDOSA, F. & UMBELINO, C.

2003 Inferences about Mesolithic life style on the basis of anthropological data. The case of the Portuguese shell middens. In: *Mesolithic on the Move*. L. Larsson, H. Kindgren, K. Knutsson, D. Loeffler y A. Akerlund (Eds.): 184-188. Oxbow Books. Oxford.

CUNHA, E. & UMBELINO, C.

2001 Mesolithic people from Portugal: an approach to Sado osteological series. *Anthropologie*,39(2-3):125-132.

DINIZ, M.

2010 O concheiro mesolítico das Amoreiras (S. Romão do Sado, Alcácer do Sal): o (outro?) paradigma perdido? In: *Os últimos caçadores-recolectores e as primeiras comunidades productoras do sul da Península Ibérica e do Norte de Marrocos*. J. Gibaja y A. Carvalho (Eds.):49-61. Centro de Estudos de Património: Promontoria Monográfica 15. Faro.

DINIZ, M. & ARIAS, P.

2012 O povoamento humano do Paleo-estuário do Sado (Portugal): Problemáticas em torno da ocupação dos concheiros mesolíticos. In: *Environmental changes and human interaction along the western atlantic edge*. A. Campar, A.M.S. Bettencourt, D. Moura, S. Monteiro-Rodrigues y M.A. Caetano (Eds.):139-157. Coimbra.

DUCROCQ, T. & KETTERER, I.

1995 Le gisement mésolithique du "Petit Marais", La Chaussée-Tirancourt (Somme). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*,92(2):249-259.

DUDAY, H.

2009 *The Archaeology of the Dead: lectures in Archaeoethanatology*. Oxford: Oxbow Books.

FEREMBACH, D.

1974 *Le Gisement Mésolithique de Moita do Sebastião, Muge, Portugal. II. Antropologie*. Lisbon, Instituto da Alta Cultura.

FERNÁNDEZ-TRESGUERRES, J.

1976 Enterramiento aziliense de la cueva de los Azules (Cangas de Onís). *Boletín del Real Instituto de Estudios Asturianos*, Año nº 30,Nº 87:273-288.

GALLEGO, N.

2011 Primeros apuntes sobre identidad y registro funerario en el Mesolítico peninsular. In: *II Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica*: 543-550. OrJIA (coord.). Madrid.

GARGETT, R.

1989 Grave Shortcomings: The Evidence for Neandertal Burial. *Current Anthropology*, Volume 30,2:157-190.

GRUPE, G., PETERS, J. & MIKIC, Z.

2003 The exploitation of freshwater food resources by Meso and Neolithic populations of Central Europe. In: *Stones and bones. Formal disposal of the dead in Atlantic Europe during the Mesolithic-Neolithic interface 6000-3000 BC. Archaeological Conference in Honour of the Late Professor Michael J. O'Kelly. Proceedings of the Stones and Bones Conference in Sligo*. G. Burenhult (Ed.):177-187. Oxford: Archaeopress (British Archaeological Reports, International Series 1201).

HONCH, N.V., HIGMAN, T.F.G., CHAPMAN, J., GAYDARSKA, B. & HEDGES, R.E.M.

2006 A paleodietary investigation of carbon ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) and nitrogen ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) in human and faunal bones from the Copper Age cemeteries of Varna I and Durankulak, Bulgaria. *Journal of Archaeological Science*, 33(11):1493-1504.

IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J., ARRIZABALAGA, A., ETXEBERRIA, F. & HERRASTI, L.

2005 La inhumación humana en conchero de J3 (Hondarrriba, Gipuzkoa). In: *IIIer Congreso Peninsular de Neolítico*:607-613. P. Arias, R. Ontañón, C. García-Moncó (Eds.), Universidad de Cantabria, Santander.

IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J., ARRIZABALAGA, A., ETXEBERRIA, F., HERRASTI, L. & ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E.

2010 Shell midden people in northern Iberia. New data from the mesolithic rock shelter of J3 (Basque Country, Spain). *Zephyrus*, LXV:117-127.

JACKES, M. & MEIKLEJOHN, C.

2004 Building a method for the study of the Mesolithic-Neolithic transition in Portugal. *Documenta Praehistorica*, 31:89-111.

LUBELL, D., JACKES, M. & MEIKLEJOHN, C.

1989 Archaeology and Human Biology of the Mesolithic-Neolithic transition in southern Portugal: a preliminary report. In: *The Mesolithic in Europe*. C. BONSALL (Ed.):632-640. Edinburgh: John Donald.

MEIKLEJOHN, C.

2009 Radiocarbon dating of Mesolithic human remains in Spain. *Mesolithic Miscellany*, Volume 2, n.2:2-20.

MEIKLEJOHN, C., BOSSET, G. & VALENTIN, F.

2010 Radiocarbon dating of Mesolithic human remains in France. En N. MILNER, *Mesolithic Miscellany*. Volume 21, n. 1:10-56.

MEIKLEJOHN, C., ROKSANDIC, M., JACKES, M. & LUBELL, D.

2009 Radiocarbon dating of Mesolithic human remains in Portugal. *Mesolithic Miscellany*; Volume 20, n. 1: 4-16.

NEWELL, R.R., CONSTANDSE-WESTERMANN, T.S. & MEIKLEJOHN, C.

1979 The skeletal remains of Mesolithic Man in Western Europe: an evaluative catalogue. *Journal of Human Evolution*, 8(1):1-228.

ORSCHIEDT, J.

1999 Manipulationen an menschlichen Skelettresten. Taphonomische Prozesse, Sekundärbestattung oder Kanibalismus? *Urgeschichtliche Materialhefte 13*. Tübingen, Mo Vince.

PÉQUART, M & PÉQUART, St.-J.

1934 La nécropole mésolithique de l'île d'Hoëdic. *L'Anthropologie* 44 (1/2): 1-20.

PÉQUART, M., PÉQUART, St.-J., BOULE, M. & VALLOIS, H.V.

1937 Tévéc, station-nécropole mésolithique du Morbihan. *Archives de l'Institut de Paléontologie humaine* 18.

ROCKSANDIC, M.

2006 Analysis of Burials from the New Excavations of the Sites Cabeço da Amoreira and Cabeço da Arruda (Muge, Portugal). *IV Congreso de Arqueología Peninsular*. 1-10. Faro.

SCHULTING, R. & RICHARDS, M.

2001 Dating women and becoming farmers: new paleodietary and AMS dating evidence from the Breton Mesolithic Cemeteries of Tévéc and Hoëdic. *Journal of Anthropological Archaeology*, 20: 314-344.

TAPIA, J.; ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E.; CUBAS, M.; CUETO, M.; ETXEBERRIA, F.; GUTIÉRREZ, I.; HERRASTI, L. & RUIZ-ALONSO, M.

2008 La cueva de Linatzeta (Lastur, Deba, Gipuzkoa). Un nuevo contexto para el estudio del Mesolítico en Gipuzkoa. *Munibe (Antropología-Arkeología)*. Nº59: 119-131. San Sebastián.

UBELAKER, D.H.

2007 *Enterramientos humanos; excavación, análisis, interpretación*. Munibe, Suplemento 24. Sociedad de Ciencias Aranzadi Zientzi Elkartea. Donostia.

UMBELINO, C.

2006 *Outros sabores do passado. As análises de oligoelementos e de isótopos estáveis na reconstituição da dieta das comunidades humanas do Mesolítico Final e do Neolítico final/Calcolítico do território português*. Tese de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

VIDAL, J.M., FERNÁNDEZ, C., PRADA, M.E. & FUERTES, M.N.

2008 Los hombres Mesolíticos de la Braña-Arintero (Valdelugeros, León): un hallazgo funerario excepcional en la vertiente meridional de la Cordillera Cantábrica. *Férvedes (Museo de Prehistoria e Arqueología de Vilalba)* 5: 153-164.

ZILHÃO, J.

2000 From the Mesolithic to the Neolithic in the Iberian peninsula. In: *Europe's First Farmers*. T. Douglas Price (Ed.):144-182. Cambridge: Cambridge University Press.

ASIER ABAUNZA-URIONABARRENETXEA

Los inicios de la expresión gráfica en el Pirineo occidental y la Cornisa Cantábrica:
bases cronológicas a partir de soportes mobiliarios

ERIK AREVALO MUÑOZ

Una aproximación a la industria ósea durante el Calcolítico y Edad del Bronce y del Hierro en el Oriente Cantábrico
y Alto Ebro y Duero: Puntas de flecha, alfileres y agujas

MARÍA CARBAJO ARANA

Aportación al conocimiento de la economía de la cultura Cogotas I:
Análisis zoológico del yacimiento de Canto Blanco (León)

SARA DE FRANCISCO RODRÍGUEZ

El análisis funcional lítico en la *Early Stone Age* (ESA) africana: Estado de la cuestión y prospectiva

GAIZKA ESPERESATE MAGDALENO

El fin del estilo paleolítico a través del arte mueble de la Península Ibérica

HUGO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

¿Reemplazo demográfico en el Neolítico europeo? El punto de vista de la Genética

VÍCTOR RUIZ GONZÁLEZ

Calidad ambiental de los sedimentos de la Ría de Bilbao: evidencias micropaleontológicas y geoquímicas

IZASKUN SARASKETA GARTZIA

Las primeras necrópolis en la Europa Atlántica: prácticas funerarias y dieta durante el Mesolítico



Leioa
UDALA-AYUNTAMIENTO



eman ta zabal zazu
Universidad
del País Vasco **Euskal Herriko**
Unibertsitatea



ARANZADI

zientzia elkarteak . society of sciences
sociedad de ciencias . société de sciences



Geo-Q zentroa Aranzadi Zientzia Elkarteak eta UPV/EHUK bultzatutako ikerketa-unitatea da. Ingurumen-aldaketa eta giza inpaktuaren ikerketara zuzendua da, ingurugiro naturalaren eboluzioa eta giza arrastoa Kuaternario garaian. Leioako Udalak azpiegitura zientifikoa daukan **Kortesenabarri** baserriaren erabilera laga digu eta honekin batera kultura zientifikoa gizarteratu nahi da.

El centro **Geo-Q** de Leioa está destinado a una unidad de investigación impulsada por la Sociedad de Ciencias Aranzadi y la UPV/EHU para el estudio de los cambios medioambientales, la evolución del medio natural y el impacto humano durante el Cuaternario. Todo ello en colaboración con el Ayuntamiento de Leioa que ha cedido para dichos fines el caserío **Kortesenabarri**. A través del mismo también se quiere socializar la cultura científica.



Estudios de Cuaternario
Kuaternario Ikasketak
Quaternary Studies

N.º 05 - 2015

ISSN 2340-745X
D.L./L.G. SS 1297-2013