

# ArkeoGazte

Revista de Arqueología - Arkeologia aldizkaria



*Monográfico:  
Arqueología y medio ambiente,  
una historia de una ida y una vuelta*

*Monografikoa:  
Arkeologia eta igurumena,  
ida eta etorri baten istorioa*

## REVISTA ARKEOGAZTE/ARKEOGAZTE ALDIZKARIA

N.º 3, año 2013. urtea 3.zbk.

Monográfico: Arqueología y medio ambiente, una historia de una ida y una vuelta

Monografikoa: Arkeologia eta igurumena, joan eta etorri baten istorioa

Monographic: Archaeology and environment, there and back again

### COMITÉ EDITORIAL/ERREDAKZIO BATZORDEA

Carlos Duarte Simões (*Universidad de Cantabria*)  
Marta Fernández Corral (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Maite Iris García Collado (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Begoña Hernandez Beloqui (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Clara Hernando Álvarez (*Universidad de Salamanca*)  
Blanca Ochoa Fraile (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Alejandro Prieto de Dios (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Aitor Sánchez López de Lafuente (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Carlos Tejerizo García (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)

### COMITÉ CIENTÍFICO/BATZORDE ZIENTIFIKOA

Xurxo Ayán Vila (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Belén Bengoetxea Rementeria (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Margarita Díaz-Andreu (*ICREA, Universitat de Barcelona*)  
Javier Fernández Eraso (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Margarita Fernández Mier (*Universidad de León*)  
Alfredo González Ruibal (*CSIC-Incipit*)  
Juan Antonio Quirós Castillo (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Manuel Santonja Gómez (*CENIEH Burgos*)  
Alfonso Vigil-Escalera Guirado (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Lydia Zapata Peña (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)

### TRADUCCIÓN/ITZULPENEA

Marta Fernández Corral; Maite Iris García Collado; Begoña Hernández Beloqui; Blanca Ochoa Fraile

### MAQUETACIÓN, WEB Y DISEÑO/MAKETAZIOA, WEB ETA DISEINUA

Begoña Hernandez Beloqui; Clara Hernando Álvarez; Idoia Grau Sologestoa; Blanca Ochoa Fraile; Aitor Sánchez López de Lafuente; Alain Sanz Pascal; Carlos Tejerizo García

REVISTA ARKEOGAZTE es una revista científica de ARQUEOLOGÍA, editada por ARKEOGAZTE: ASOCIACIÓN DE JÓVENES INVESTIGADORES EN ARQUEOLOGÍA PREHISTÓRICA E HISTÓRICA con periodicidad anual y en la que los originales recibidos son evaluados por revisores externos mediante el sistema conocido como el de doble ciego. Se compone de las siguientes secciones: MONOGRÁFICO, VARIA, ENTREVISTA, RECENSIONES y publica trabajos originales de investigación en torno a una temática definida, trabajos originales de temática arqueológica libre, notas críticas de trabajos arqueológicos actuales o entrevistas a personalidades científicas de la Arqueología. Los originales se publican en castellano, euskera e inglés. El Consejo de Redacción puede admitir originales remitidos en italiano, portugués, francés, gallego y catalán.

ARKEOGAZTE ALDIZKARIA, ARKEOLOGIA aldizkari zientifikoa da, ARKEOGAZTE: HISTORIAURREKO ETA GARAI HISTORIKOKO ARKEOLOGIA IKERTZAILE GAZTEEN ELKARTEAK argitaratua eta urtean behin kaleratzen dena. Jasotako originalak kanpoko zuzentzaileen bidez ebaluatzen dira bikun itsua deritzon sistemari jarraituz. Aldizkaria hurrengo atalek osatzen dute: MONOGRAFIKOA, VARIA, ELKARRIZKETA, AIPAMENAK, hau da, zehaztutako gai baten inguruko ikerketa lan originalak, edozein gai arkeologikoari buruzko lan originalak, egungo lan arkeologikoen nota kritikoa edo Arkeologiaren munduko pertsona zientifikoei egindako elkarrizketak argitaratuko dira. Originalak gazteleraz, euskaraz eta ingelesez argitaratuko dira. Erredakzio Batzordeak italieraz, portugaldarrez, frantsesez, galizieraz eta katalunieraz idatzitako originalak onar ditzake.

### DIRECCIÓN/HELBIDEA

Taller y depósito de materiales de arqueología (UPV/EHU), c/Fco. Tomás y Valiente, s/n, 01006 Vitoria-Gasteiz. [arkeogazterevista@gmail.com](mailto:arkeogazterevista@gmail.com).

### PÁGINA WEB/WEB ORRIALDEA

[www.arkeogazte.org](http://www.arkeogazte.org)



[Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

### EDITADO POR



### ARGITARATUA

Monográfico:  
Arqueología y medio ambiente,  
*una historia de una ida y una vuelta*

Monografikoa:  
Arkeologia eta ingurumena,  
*joan eta etorri baten istorioa*



**Revista Arkeogazte**

Nº3, pp. 81-97, año 2013

Recepción: 28-IV-2013; Revisión: 28-VI-2013; Aceptación: 4-VII-2013

ISSN: 2174-856X

## **VALORACIÓN DEL REGISTRO PALINOLÓGICO DEL PERÍODO ROMANO EN EL PAÍS VASCO Y NAVARRA**

*Evaluation of the roman palaeopalynological record in the Basque Country and Navarre*

*Euskadi eta Nafarroako erromatar garaia erregistro palinologikoaren balioespena*

Begoña Hernández Beloqui (\*)

### **Resumen:**

El objetivo principal de este artículo es la valoración del registro paleopalínológico disponible para el período romano en el territorio actual de la Comunidad Autónoma de País Vasco y la Comunidad Foral de Navarra. Si bien los análisis polínicos para este período han aumentado considerablemente en los últimos años, todavía existen importantes carencias. Se pretende no sólo aportar un estado de la cuestión de dicho análisis, sino que además, se procura rebatir ciertas teorías tradicionales como la supuesta introducción del castaño y nogal en el territorio por parte de los romanos.

### **Palabras clave:**

Paleopalínología, Período romano, País Vasco, Navarra; Antropización.

### **Summary:**

The main aim of this paper is to assess the paleopalynological register available for the Roman period in the present territory of the Autonomous Community of the Basque Country and the Chartered Community of Navarre. While pollen analyses for this period have increased significantly in recent years, there are still important gaps. It aims not only to make a synthesis, but also seeks to refute certain traditional theories as the supposed introduction of the chestnut and walnut in the territory by Romans.

### **Key words:**

Paleopalynology, Roman period, Basque Country, Navarre, Anthropization.

### **Laburpena:**

Artikulu honen helburu nagusia erromatar garaiko erregistro paleopalínologikoaren balioespena da gaurko Euskal Autonomia Erkidegoan eta Nafarroako Foru Erkidegoan. Azken urteetan aldi honetarako analisi polinikoak nabarmen handitu arren, oraindik gabezia garrantzitsuak daude. Helburua

\* Doctoranda del Grupo de Investigación en Patrimonio y Paisajes Culturales (GIPyPAC). UPV– EHU, Facultad de Letras, Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología, C/ Tomás y Valiente s/n, 01006 (Vitoria-Gasteiz).  
945 01 4243  
beghernandez@gmail.com

ez da soilik aipaturiko analisisien egoera aztertzea, baizik eta gainera, erromatarrek lurralde honetan gaztaina eta intxaurrendoren uestezko sarrera ezeztatzea.

#### Hitz Gakoak:

Paleopalinologia, Erromatar garaia, Euskadi, Nafarroa, Antropizazioa.

## 1. Introducción

En los últimos años, el paisaje se ha convertido en objeto de estudio en sí mismo, entendido éste como una creación cultural, en la que el paisaje actual es el resultado de una explotación humana a lo largo del tiempo y que interactúa con los elementos naturales. Esta interacción es el objeto de estudio de la Arqueología del Paisaje; disciplina que entiende el paisaje como un registro arqueológico (OREJAS SACO DEL VALLE, 1991).

Para el estudio de este tipo de registro es de vital importancia la investigación interdisciplinar, en la que se vinculan diferentes disciplinas, entre las cuales destacan los estudios de carácter medioambiental, y entre ellos, la Paleopalinología<sup>1</sup> (GRAU SOLOGESTOA *et al.*, 2012).

La disciplina paleopalinológica viene aplicándose en las últimas décadas en los estudios de Arqueología histórica fuera de la Península Ibérica, en tanto que resulta innovador como protocolo de estudio para el medio peninsular. En este territorio, las primeras informaciones que se han obtenido de estas analíticas para el período histórico provienen, precisamente, de aquellos trabajos de investigación prehistórica en cuyas secuencias estratigráficas también había niveles históricos (por ejemplo, BOYER KLEIN y LEROI-GOURHAN, 1987; IRIARTE CHIAPUSSO, 1999; MACÍAS ROSADO *et al.*, 1996). Normalmente, hasta la década de los años 80 del siglo pasado, los estudios medioam-

bientales prehistóricos se centraban en cuevas y abrigos, depósitos en los que los niveles históricos tienen una representación de menor entidad (ocupaciones esporádicas, contextos funerarios, etc.) y en los que, además, pueden existir hiatus estratigráficos. Por este motivo, la información disponible para estas épocas recientes ofrecía una visión incompleta y parcial.

Desde finales del siglo XX, esta situación se va invirtiendo y en este sentido, la Paleopalinología está resultando pionera, permitiendo multiplicar la información disponible para el período más reciente del Holoceno (a partir del 3000 BP). Es en esta línea de investigación en la que se centran los análisis arqueobotánicos del período romano, los cuales han aumentado considerablemente en el territorio del País Vasco y Navarra.

El objetivo principal de este artículo es realizar una valoración de este registro paleopalinológico disponible para el período romano en este territorio, con la intención de conocer la relación del ser humano con su entorno, haciendo hincapié en los signos de antropización que se observan en los diferentes análisis polínicos. Además, se buscará la confirmación o no de ciertas teorías tradicionales que, como se expondrá más abajo, han sido discutidas desde diversos foros y continúan en algunos casos llenando páginas en los trabajos realizados en este espacio geográfico. En concreto, se trata de la introducción y difusión de determinadas especies como el castaño o el nogal.

Teniendo en cuenta que las actuales Comunidad Autónoma del País Vasco y la Comunidad

1 Estudio del contenido de los pólenes y esporas fósiles conservados en el sedimento.

Foral de Navarra son de reciente configuración, y que por tanto, no tienen razón de ser en el período romano, se exponen a continuación las principales características del marco geográfico escogido.

### 1.1. Marco geográfico

El área geográfica elegida limita al norte con el Golfo de Vizcaya en el mar Cantábrico, al sur con el alto valle de Ebro, al este con la cadena montañosa de los Pirineos, lindando con la zona de Aquitania y, por último, al oeste con los valles cántabros.

Se trata de un territorio fundamentalmente montañoso, en el que la mayoría de las sierras se encuentran en el eje oeste-este. Destacan especialmente las montañas de la divisoria de aguas, que distribuyen el territorio en dos cuencas: al norte la cuenca hidrográfica atlántica y al sur la cuenca mediterránea. Esta divisoria actúa como una barrera limitando progresivamente la influencia templada del mar cantábrico desde el norte hasta el sur. Estas características son las que permiten establecer una graduación de condiciones ecológicas, fundamentalmente de tipo climático, pudiendo distinguir varias regiones biogeográficas, cada una con un paisaje peculiar. A modo de resumen se explican a continuación cuatro áreas biogeográficas, que han sido modificadas a partir de los sectores descritos por A. Aranburu Albizuri (1989). En los casos en que se han utilizado otras fuentes, éstas han sido indicadas.

#### 1.1.1. Zona atlántica

Pertenciente al piso colino, esta zona se encuentra al norte de la divisoria de agua. El clima característico es templado y muy húmedo. Apenas hay sequías estivales y tampoco heladas en invierno. Las precipitaciones son elevadas (1000-2000 mm) y el relieve es muy pronunciado, con

continúa sucesión de colinas y montañas surcadas por valles. Es una zona muy poblada, con fuerte presión antrópica.

En el paisaje de esta zona destacan sobre todo los cultivos y prados, salpicados de pinares de repoblación (*Pinus radiata*). En algunas zonas de afloramiento calizo destaca el encinar (*Quercus ilex*) y de manera dispersa en todo el territorio dominan los robledales (sobre todo *Quercus robur*) y los bosques mixtos de frondosas (*Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Castanea sativa*, *Corylus avellana*, etc). En la zona de las montañas de la divisoria de aguas, domina el haya y sus etapas de sustitución.

#### 1.1.2. Zona pirenaica

En el área nororiental de Navarra se sitúa esta zona con relieve muy accidentado y gran desnivel. Se trata de un clima muy húmedo en el que las precipitaciones son muy abundantes (parecidas a las de la zona atlántica), generalmente en forma de nieve (la temperatura media anual ronda los 7-11°C según RIVAS MARTÍNEZ, 1987). En el piso alpino, por encima de 2200-2300 m de altitud, de escasa superficie, dominan los pastos basófilos; por debajo de él, el subalpino (más de 1600-1700 m) recorre las alineaciones montañosas más elevadas con presencia del bosque de pino negro (*Pinus uncinata*) y, principalmente, los brezales y pastos de diversa índole. El piso montano, por encima de 600-650 m, ocupa gran extensión y en él predominan los hayedos (*Fagus sylvatica*), robledales, pinares (*Pinus sylvestris*) y abetales (*Abies alba*), con una fuerte implantación del sector ganadero y forestal. El piso colino, a menos de 600-650 m, queda representado por los robledales, muy mermados en extensión por la ganadería y la agricultura (LORDA LÓPEZ, 2001).

### 1.1.3. Zona de transición

Esta área se encuentra al sur de la divisoria de aguas y al norte del valle del Ebro. Se trata de un clima subhúmedo con precipitaciones entre 600-900 mm y casi un mes de sequía estival. Las temperaturas son templadas (11-12° C), con heladas en invierno.

El paisaje es muy cambiante en función de la mayor o menor influencia del mar que puede circular a través de las montañas de la divisoria de aguas. En general, está muy humanizado, con amplias superficies dedicadas al cultivo. En las zonas de valle del este domina el robledal eutrofo subatlántico (*Quercus robur*) y los quejigos (*Quercus faginea*), mientras que en los valles del oeste domina el quejigal con localizaciones puntuales del encinar y pino marítimo (*Pinus pinaster*). En las zonas de montaña domina el haya y de manera dispersa se encuentran también algunos abedulares (*Betula celtiberica* y *B. pendula*) y marojos (*Quercus pyrenaica*).

### 1.1.4. Valle del Ebro

Esta zona comprende todo el área de la cuenca alta del río Ebro. Posee un clima mediterráneo, perteneciente al piso termomediterráneo, con relieve suave. Las precipitaciones son inferiores a 600 mm y el período estival seco es muy marcado. Domina el carrascal y en algunos puntos el quejigo, aunque existen también pequeñas masas de pino carrasco (*Pinus halepensis*). La vegetación ligada a zonas de ribera son sobre todo alisedas (*Alnus glutinosa*) y choperas-alamedas (*Populus* sp.).

En las Bárdenas Reales la precipitación anual es inferior a 500 mm, con grandes oscilaciones térmicas y topografía de montes tubulares (LÓPEZ BOROBIA, 1985). El ambiente es muy seco y domina el pino carrasco y el coscojar (*Quercus coccifera*).

## 2. El registro palinológico

Para abordar el estudio del registro palinológico de este período, se realiza a continuación una breve descripción de los estudios polínicos, tanto arqueológicos como depósitos naturales, realizados en las actuales Comunidad Autónoma del País Vasco y Comunidad Foral de Navarra (Figura 1). La relación de los diferentes depósitos estudiados ordenados en función de la zona biogeográfica se muestra en la Tabla 1. Las calibraciones se han realizado mediante el programa OxCal (v. 4.2), todas ellas a  $2\sigma$  y con una probabilidad del 95.4%.

En general, el estudio del paisaje vegetal del período romano en el País Vasco y Navarra resulta una tarea complicada. Si bien los análisis paleopalínológicos para este período han aumentado en los últimos años, todavía existen importantes carencias. Por un lado, cabe destacar una notable dispersión de los estudios polínicos, ofreciendo, por tanto, visiones puntuales diseminadas por zonas de características biogeográficas diferentes. Por otro lado, los problemas causados por los hiatos polínicos y/o estratigráficos que se observan en depósitos como Urdaibai en Bizkaia (IRIARTE CHIAPUSSO *et al.*, 2006) o Bidasoa en Gipuzkoa (SÁNCHEZ GOÑI, 1996), junto con la carencia de dataciones radiocarbónicas existentes en otros casos como Inurritza en Gipuzkoa (PEÑALBA, 1989), limitan todavía más la posibilidad de ofrecer una visión general para este territorio.

A continuación se exponen de forma breve los resultados obtenidos en los análisis realizados para el período romano en las actuales Comunidad Autónoma del País Vasco y Comunidad Foral de Navarra.

En el monte de Aixerrota, a 274 m de altitud y en una posición dominante sobre la ribera izquierda de la ría de Urdaibai se sitúa el castro de **Kosnoaga** (Gernika/Lumo, Bizkaia), un poblado de la II Edad del Hierro (ss. III a. C. – I d. C.) con

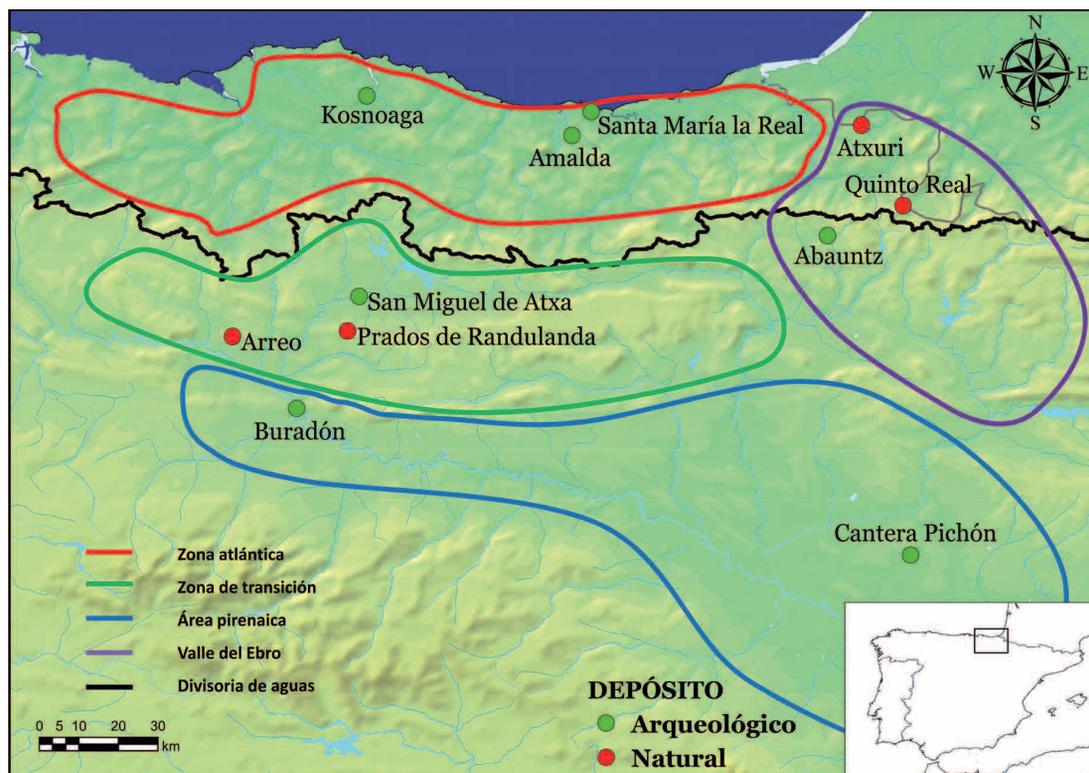


Figura 1. Mapa de estudios paleopalinológicos de cronología romana.

un sistema defensivo (muralla y foso). El análisis polínico se caracteriza por la deficiencia de los resultados obtenidos, debido a la mala conservación de los palinomorfos. No obstante, de las 14 muestras analizadas, la última fue recogida en un nivel de época romana. Los datos obtenidos permiten deducir un paisaje antropizado<sup>2</sup> en el que el estrato arbóreo señala el predominio del avellano (*Corylus*), en detrimento del pino (*Pinus*) que desaparece (el cual comenzaba con un 10% al principio de la secuencia). El cereal (*Cerealia*) aparece en porcentajes que sugieren prácticas agrícolas, las cuales son constantes

2 Se ha discutido mucho sobre cuáles son los indicadores antrópicos. Quizá el trabajo más citado es el realizado por K. E. Behre (1981). En este caso se ha considerado el grado de deforestación del área, además de la presencia de taxones agrícolas (cereal, vid, olivo, etc.) y de otros ruderales o nitrófilos (para lo cual se ha basado en ASEGINOLAZA IPARRAGIRRE *et al.*, 1984) e indicadores de pastoreo como los hongos coprófilos.

desde el inicio del asentamiento (IRIARTE CHIAPUSSO, 1994).

El yacimiento localizado en la iglesia de **Sta. María la Real** (Zarautz, Gipuzkoa; 7 m de altitud) consta en un primer momento de una ocupación de la Edad del Hierro que tiene continuidad durante época romana (ss. I-V d. C.). Durante la fase bajoimperial (ss. III-IV d. C.) se evidencia la existencia de un paisaje abierto, en el que hay representantes del bosque mixto caducifolio, alisedas y pinos. No se ha detectado testimonios directos de actividad agrícola, si bien la afección antrópica del paisaje es evidente por la presencia de taxones ruderales y nitrófilos como *Plantago* (IRIARTE CHIAPUSSO, 2009a).

El yacimiento de **Amalda** (Zestoa, Gipuzkoa; 205 m de altitud), se sitúa sobre el fondo de un estrecho valle lateral de la cuenca del río Urola. Se trata de una cueva con niveles paleolíticos y

sendos niveles holocenos: Calcolítico y Tardorromano. Las muestras correspondientes al nivel tardorromano se encuentran separadas entre sí. Una de ellas fue tomada en uno de los perfiles de la excavación, mientras que la otra se tomó en una zona superficial de la entrada de la cueva. En relación con las muestras precedentes, el pino deja de ser el árbol principal y es sustituido por el aliso, el avellano y taxones del robledal mixto (*Quercus* t. ped.). La autora del análisis (DUPRÉ OLLIVIER, 1990) interpreta esta deforestación como una combinación de alteraciones climáticas y antrópicas.

La cueva de **Abautz** (Ultzama, Navarra; 610 m de altitud), que se sitúa en un barranco por el que corre el arroyo de Zaldazaín poco antes de desembocar en el río Ulmaza. Se trata de un yacimiento pluriestratificado, en el que se han reconocido niveles magdalenenses, azilienses, neolíticos, calcolíticos y bajo-romanos. La muestra 14 de la secuencia fue datada mediante la recuperación de una serie de monedas, siendo la más reciente del año 408 d. C. En esta muestra, el pino, el tilo (*Tilia*) y el aliso descienden con respecto a los niveles anteriores, mientras que el avellano, abedul (*Betula*) y *Quercus* aumentan. Las únicas conclusiones que la autora indica son de carácter climático: condiciones templadas y húmedas (LÓPEZ GARCÍA, 1982).

En el interfluvio de los valles de Baztán y del Aludes, se ubica la turbera de Quinto Real (Baztán, Navarra; 910 m de altitud). Tiene una datación de época romana:  $1895 \pm 50$  BP (5-237 cal AD), que coincide con la presencia de actividades metalúrgicas y/o mineras, y un descenso de *Corylus* y *Quercus*. También se produce un descenso de las actividades pastoriles (escasos valores de *Plantago*, *P. lanceolata* y *Urtica*) con respecto al período anterior, mientras que los primeros vestigios del cultivo del cereal aparecen a partir del siglo III. En opinión del autor del análisis (GALOP, 2005), es posible que las deforestaciones observadas, unidas a la ausencia local de actividades agro-pasto-

riles, pueda responder a una especialización metalúrgica de la zona por parte de las poblaciones circundantes.

La turbera de **Atxuri** (Baztán, Navarra; 500 m de altitud), dispone de una datación de época romana:  $1920 \pm 80$  BP (149 cal BC – 319 cal AD). A partir de este momento, se produce un descenso del estrato arbóreo, indicando una deforestación que puede que esté en relación con la aparición de los cereales (PEÑALBA, 1989). Este descenso del polen arbóreo, fundamentalmente del haya (*Fagus*) y *Quercus* se evidencia en el nuevo estudio palinológico parcialmente publicado por D. Galop (2005). Coincide asimismo, con un incremento de los indicadores pastoriles (no se especifican los taxones que se incluyen).

El lago de **Arreo** (Lantarón, Alava; 650 m de altitud), ubicado en el diapiro de Añana, fue analizado en su día por M. C. Peñalba (1989), sin embargo, este estudio carecía de dataciones. Posteriormente, ha sido estudiado de nuevo, esta vez con diez dataciones radiocarbónicas a lo largo de dos sondeos (CORELLA AZNAR, 2011). Durante el período romano los bosques de pinos se ven afectados por fuegos intensos, deducidos por los picos de microcarbones. Estos fuegos parece que tienen una lógica antrópica ya que simultáneamente se produce una expansión de los pastos. En opinión del autor del análisis, esta alteración humana del paisaje estaría en relación con la explotación de la sal que se produce en las cercanas Salinas de Añana durante este período y la necesidad del ganado para el transporte del dicho producto.

El yacimiento arqueológico de **San Miguel de Atxa** se sitúa en la parte norte del municipio de Vitoria-Gasteiz (Álava, 525 m de altitud), en una colina sobre el río Zadorra. La primera ocupación fue la de un asentamiento indígena de aculturación celtibérica perteneciente a la II Edad del Hierro, que se desarrolló entre los siglos IV-III a. C. Fue abandonado tras su destrucción, siendo ocu-

pado después de tres siglos y según la interpretación de los autores de la monografía (GIL ZUBILLAGA, 1995), por una unidad militar altoimperial (s. I d. C.) que también fue abandonada en el siglo II. La información paleopalinológica del nivel más antiguo está condicionada por la conservación diferencial de los pólenes. Este problema desaparece en los niveles de ocupación romanos, donde en un paisaje abierto, la cubierta forestal se compone fundamentalmente de pinos y especies de la familia de las oleáceas. La actividad agrícola se constata en toda la secuencia (IRIARTE CHIAPUSSO, 1995).

Al pie del Cerro Zaldiarán, a 800 m de altitud, se encuentra la turbera de **Prados de Randulanda** (Condado de Treviño, Burgos), en la cual se recogió un sondeo que fue analizado polínicamente. Dicho sondeo fue datado en su base en 1705 ± 45 BP (235-427 cal AD), permitiendo reconocer una fase bajoimperial (PÉREZ DÍAZ y LÓPEZ SÁEZ, 2012). Los resultados obtenidos han permitido reconocer la existencia de masas forestales, tanto caducifolias como perennifolias, a pesar de que gran parte del espacio estaba dominado por praderas de gramíneas y ciperáceas. En lo que se refiere a la antropización, no parece ser muy intensiva ya que los porcentajes de polen de cereal no permiten certificar su cultivo *in situ*, están ausentes otros signos de antropización y tampoco hay registro de microfósiles no polínicos indicativos de una cabaña ganadera.

El yacimiento al aire libre de **Buradón** (Labastida, Álava; 466 m de altitud) se sitúa en las cercanías del núcleo de Salinillas de Buradón, en la margen izquierda del río Ebro. Las muestras palinológicas recogidas se corresponden con los períodos del Bronce Final-Hierro I y tardorromano (siglos III-VI). En esta última fase se produce un descenso de los indicadores antrópicos con respecto al período anterior. Por un lado, los porcentajes de polen de cereal se reducen y por otro, los microfósiles no polínicos indicativos de presión pastoral, desaparecen. En opinión del autor

(PÉREZ DÍAZ, 2012), es posible que la dedicación del espacio a fines religiosos pudiera desplazar los lugares de habitación, así como las zonas de explotación ganadera.

El yacimiento romano de época altoimperial (ss. II-III d. C.), de posible función ganadera de **Cantera Pichón** se encuentra en el lugar del mismo nombre (Bardenas Reales, Navarra; 390 m de altitud). Se trata de un sondeo en el que se obtuvo una datación para el período romano: 100 ± 50 DC (SESMA y GARCÍA GARCÍA, 1994). El paisaje reflejado por el análisis polínico se corresponde con una vegetación de tipo mediterráneo, en el que también están presentes taxones asociados a la vegetación de ribera. Los altos porcentajes de *Pinus* indican un dominio local de este taxón. La presencia de *Cerealia* demuestra la existencia de cierta actividad agrícola (IRIARTE CHIAPUSSO, 1994).

### 3. Discusión

#### 3.1. Características generales del paisaje vegetal

Siguiendo la clasificación biogeográfica expuesta en la introducción, se establecen cuatro zonas diferentes: zona atlántica, pirenaica, de transición y valle del Ebro.

##### 3.1.1. Zona atlántica

Se dispone de información en la zona atlántica en los yacimientos guipuzcoanos de Santa María la Real (Zarautz) y Amalda (Zestoa) y en el vizcaíno de Kosnoaga (Gernika-Lumo). Este último, como ya se ha comentado, muestra un paisaje antropizado, con presencia de prácticas agrícolas en el entorno del yacimiento. Destaca el continuismo de las características del paisaje, no observándose apenas diferencias entre las muestras correspondientes al poblado de la II Edad del Hierro y la muestra perteneciente al período romano. Este

dato, sin embargo, resulta difícil de interpretar ya que la memoria de las actuaciones arqueológicas de dicho yacimiento permanecen inéditas y los pocos datos de los que se disponen pertenecen a las publicaciones de *Arkeoikuska* (UNZUETA PORTILLA, 1992; VALDÉS, 1985).

El yacimiento guipuzcoano de Amalda se caracteriza por una ocupación de época romana esporádica y poco intensa (ARMENDÁRIZ, 1990), reflejándose así en el diagrama palinológico: el estrato arbóreo se recupera con respecto al período anterior (sobre todo de *Quercus caducifolia* y el avellano) y los indicadores de antropización son escasos (ausencia de polen cereal u otras ruderales o nitrófilas).

En el caso de Santa María la Real, la afección del paisaje es más evidente. Los porcentajes de polen arbóreo son más bajos, dominando por tanto, los paisajes abiertos, y aunque no hay testimonios directos de la actividad agrícola (ausencia de cereal), la presencia de ruderales y nitrófilas como el llantén (*Plantago*) certifican la presencia humana. Cabe mencionar que estas muestras palinológicas corresponden al período bajoimperial, fase en la que el asentamiento entra en declive y se observa un modo constructivo de menor entidad que en época altoimperial (IBÁÑEZ ETXEBARRIA y SARASOLA ETXEGOIEN, 2009). Este declive pudo significar un abandono de prácticas agrícolas, si bien no se disponen de datos palinológicos anteriores o posteriores a dicha fase, de modo que se desconoce si tales actividades se efectuaban en el entorno del yacimiento. No obstante, los análisis carpológicos (RUIZ ALONSO y ZAPATA, 2009) han podido constatar la presencia de cascabillo, el cual indica que en el entorno del yacimiento se desarrollaban actividades de procesado del cereal (aventado, trillado, etc.) o que los subproductos de la cosecha llegaban o se utilizaban en el yacimiento como combustible o alimento para el ganado. Parece posible, por tanto, que las zonas de cultivo estuvieran en el entorno del

yacimiento y que su procesado se produjera en el propio asentamiento. La ausencia de polen de cereal en el diagrama palinológico podría estar simplemente indicando la lejanía de los campos de cultivos, impidiendo su reflejo en la zona muestreada (VUORELA, 1973). Cabe mencionar, además, que el asentamiento se encuentra muy cerca de la playa, y que por tanto, las zonas más cercanas no serían aptas para el cultivo.

En general, a pesar de los pocos datos existentes para esta zona, es evidente que existe una indiscutible antropización. Salvo el caso de Amalda, que se caracteriza por ser un asentamiento esporádico (y, por tanto, tiene unas características excepcionales), los yacimientos de Kosnoaga y Santa María la Real muestran signos evidentes de presión humana en el entorno medioambiental. A estas analíticas habría que unir los datos carpológicos y antracológicos realizados en los yacimientos guipuzcoanos del puerto romano de Irún (PEÑA CHOCARRO y ZAPATA, 1996; 1997; 2005) y las minas de Arditurri 3 (MORENO LARRAZABAL *et al.*, 2011), que permiten constatar actividades humanas importantes. Por un lado, en Arditurri 3 se constata la presencia de madera trabajada y por otro lado, en el puerto de Irún, se observa el desarrollo de la arboricultura (uvas, aceitunas, ciruelas, guindas, higos y melocotones). Cabe mencionar, que algunos de estos productos pudieron ser importados, siendo indudable en el caso de la aceituna (su cultivo resulta prácticamente imposible en la zona atlántica).

Todos estos datos permiten concluir que la zona atlántica del País Vasco se encontraba profundamente antropizada durante el período romano, si bien, como se observa en Kosnoaga, no se aprecia que la situación anterior fuera muy diferente. La única innovación parece ser el impulso de la arboricultura y en cualquier caso, sería necesario un análisis pleno del período anterior para una perfecta comprensión de dicho impulso por parte de los romanos.

### 3.1.2. Zona pirenaica

En esta zona se sitúan los depósitos naturales de Atxuri y Quinto Real, y el yacimiento arqueológico de Abauntz. Comenzando por este último, cabe mencionar que su ocupación esporádica durante el período romano (408 AD; datación aportada por el estudio numismático. UTRILLA MIRANDA, 1982) supone que el análisis polínico muestre durante esta fase una recuperación importante del estrato arbóreo (sobre todo del avellano), unida a una escasa antropización, lo cual concuerda con una presencia humana esporádica.

En cambio, los depósitos de Atxuri y Quinto Real (ambos en Baztán) muestran un paisaje más humanizado. En el primero, durante el período romano, destaca un descenso acusado del haya, y en menor medida del avellano y del roble, que se en opinión de la autora del análisis se interpreta como una tala selectiva (PEÑALBA, 1989). Esta tala coincide con las primeras presencias de cereal y castaño, ambos favorecidos por el ser humano.

El segundo caso documenta actividades mineras y/o metalúrgicas en la región gracias a los análisis geoquímicos realizados en el sondeo (GALOP *et al.*, 2002). El análisis polínico muestra una posible especialización metalúrgica de la zona, ya que se produce una deforestación selectiva (posiblemente mediante el uso del fuego) de ciertas especies madereras (roble y avellano), en ausencia de otras actividades agro-pastoriles. Sólo al final del período romano (final de la zona QR9) aparece el cereal, que certifica una actividad agrícola.

Es evidente que las actividades mineras y/o metalúrgicas en el área pirenaica fueron muy importantes. Los estudios arqueológicos realizados en algunas zonas pirenaicas como el valle de Baignorri (Francia) demuestran la explotación de estos recursos (cobre, galena, hierro, etc.) desde época protohistórica (BEYRIE *et al.*, 2003). Durante época

romana se produce una aceleración de estas actividades, que en el caso de Quinto Real se reconocen de forma clara, mientras que en el caso de Atxuri esta posibilidad no se contempla. Sin embargo, es posible explicar también los bruscos descensos del haya, roble y avellano observados en esta turbera con prácticas de carboneo, ya que los análisis antracológicos realizados en las minas a cielo abierto en el monte Errola (Urepel, Pirineos Atlánticos, Francia) muestran el uso prioritario de los bosques de haya y robles en las actividades de carboneo y metalurgia (BEYRIE *et al.*, 2003: 58).

Todo esto no hace sino subrayar que la supuesta marginalidad del área pirenaica no era tal, por lo menos desde el punto de vista económico. Los análisis palinológicos y geoquímicos demuestran un aprovechamiento metalúrgico y/o minero, además del agrícola, si bien son conocidos otros recursos que también fueron explotados en esta zona y que suponen una fuente de ingreso para el aparato estatal romano (LARRAÑAGA ELORZA, 2009).

### 3.1.3. Zona de transición

En la zona de transición existen tres estudios palinológicos. El primero, San Miguel de Atxa (Victoria-Gasteiz), muestra durante el período romano una antropización del ambiente creciente. Se trata de un paisaje muy abierto y con porcentajes de cereal que permiten certificar la presencia de campos de cultivo en el entorno (HALL, 1988).

El lago de Arreo (Lantarón) también dispone de un estudio palinológico con un zona polínica correspondiente al período romano durante la que se observan incendios que afectan sobre todo al bosque de pinos, mientras que el roble, la encina y el haya aumentan. Se concluye que estos fuegos son antrópicos ya que después se produce la expansión de los prados y pastos. Se cree que la cercana producción de sal (PLATA MONTERO,

2008) necesitaría de ganado para el transporte, de modo que la apertura del bosque se realizaría con la intención de aumentar la extensión de los pastos para este ganado.

Por último, cabe mencionar la turbera de Prados de Randulanda (Condado de Treviño, Burgos) que muestra durante los siglos III-V cal AD el dominio de espacios abiertos, aunque también un bosque desarrollado. La presión antrópica no es muy intensa durante este período. A pesar de la presencia de polen de cereal, sus porcentajes no permiten certificar un cultivo *in situ*. Tampoco están presentes microfósiles no polínicos que permitirían interpretar una cabaña ganadera.

Los datos disponibles permiten deducir que en un período anterior al siglo III, esta área se encontraba intensamente antropizada, tanto por los campos de cultivo de San Miguel de Atxa, como la extensión de prados y pastos en el lago de Arreo. Sin embargo, a partir de esta fecha parece producirse una contracción de estas actividades, lo cual puede observarse en la escasa antropización de Prados de Randulanda. Desgraciadamente, no hay registro del período anterior en dicha turbera, de modo que esta hipótesis deberá ser confirmada en posteriores análisis. En cualquier caso, no parecen existir argumentos para negar una intensa presión humana en esta zona geográfica.

#### 3.1.4. Valle del Ebro

En el valle del Ebro, en plena vertiente mediterránea, destacan los yacimientos de Buradón (Labastida) y Cantera Pichón (Bardenas Reales). El primero, situado en el alto valle del Ebro, dispone de un edificio religioso fechado en  $1650 \pm 50$  BP (258-537 cal AD) y que muestra con respecto al período anterior un impacto humano menos evidente. El polen de cereal se reduce y los microfósiles no polínicos asociados a la presión pastoral desaparecen. Parece que la dedicación del espacio a fines religiosos debió desplazar las zonas de

ocupación. No obstante, resulta difícil su interpretación ya que la memoria de las excavaciones realizadas en este yacimiento permanece inédita y sólo se disponen de algunas noticias publicadas (CEPEDA OCAMPO y MARTÍNEZ SALCEDO, 1994).

En cuanto a Cantera Pichón, se trata de un yacimiento de época altoimperial (siglos II-III) en el que se detecta la actividad agrícola gracias a la presencia de polen de cereal. En este caso, también, la memoria de la actuación arqueológica se encuentra inédita, de modo que su interpretación es del todo compleja.

Los datos disponibles son muy escasos para este territorio. No sólo los análisis se encuentran muy distantes entre sí, sino que además, no coinciden en cronología. El yacimiento altoimperial de Cantera Pichón muestra un paisaje plenamente antropizado, mientras que Buradón, con una cronología posterior al siglo III, parece revelar una disminución de las evidencias de antropización con respecto al período anterior. En cualquier caso, a la espera de la publicación de los datos de las intervenciones arqueológicas resulta imposible poder relacionar ambos depósitos.

#### 3.2. La introducción de determinados cultivos: el castaño y el nogal

Entre algunas de las teorías tradicionales, existe la opinión de que los romanos introdujeron algunos productos en el mediterráneo occidental y en concreto, en la Península Ibérica. Este sería el caso del castaño (*Castanea sativa*), el cual habría sido introducido y naturalizado en toda la Europa mediterránea por parte de los romanos (GUILLÉN OTERINO, 1982: 99).

Esta teoría fue de gran relevancia entre los estudios palinológicos de los años 80 de la Península Ibérica, pero sobre todo a partir de la tesis de J. M. van Mourik (1986). Este autor estableció una historia de la vegetación de Galicia, según la

cual el castaño era una especie no indígena, y por tanto, los valores del castaño indicaban su cultivo. Gracias a las dataciones disponibles en este estudio, se estableció que el cultivo del castaño aparecía en torno al 1600-1500 BP. Estas teorías fueron utilizadas por diversos autores para poder datar de forma relativa sus análisis palinológicos (por ejemplo, TORNQVIST *et al.*, 1989). Sin embargo, otros autores demostraron la invalidez de dichas hipótesis, argumentando una presencia del polen de castaño en fechas muy anteriores al período romano (GUILLÉN OTERINO, 1982; SÁNCHEZ GOÑI, 1988).

Recientemente, investigaciones basadas en el estudio del ADN han demostrado que el castaño es una especie autóctona (FINESCHI *et al.*, 2000), de modo que no es una especie introducida. En cuanto a un posible impulso de su cultivo por parte de los romanos, recientes estudios a nivel Europeo han demostrado que el interés por la producción de la castaña no tomó fuerza hasta el período medieval (CONEDERA *et al.*, 2004).

Otro caso como el del castaño es el del nogal (*Juglans regia*). Los trabajos realizados por Beug (1975) en la Europa oriental establecieron lo que se denomina *Juglans-line*; una línea imaginaria que designa la aparición del polen de nogal de forma contemporánea en el inicio de la romanización hacia el 2200 BP. Esta teoría ha sido utilizada en numerosos trabajos de la Península Ibérica para poder datar de forma relativa los diagramas palinológicos, sin embargo, como en el caso del castaño, estas hipótesis han sido cuestionadas y se ha demostrado que la presencia del nogal es mucho anterior, incluso desde el Pleistoceno Superior (CARRIÓN GARCÍA y SÁNCHEZ GÓMEZ, 1992). En el caso del País Vasco y Navarra, la presencia del nogal durante el período romano es esporádica y sólo en Quinto Real tiene un desarrollo continuo desde principios de época medieval. Por este motivo, no parecen existir argumentos a favor de un cultivo de dicha especie, por lo menos en este territorio.

Cabe mencionar, que tanto el castaño como nogal son dos tipos polínicos imposibles de diferenciar entre la especie cultivada o la silvestre. No obstante, es importante entender que en el caso de que fueran cultivados, este tipo de cultivo difiere del de otras especies como el cereal. Un solo árbol puede dar muchos frutos, y por tanto no es necesaria la plantación de grandes extensiones<sup>3</sup>. Esto quiere decir que es muy difícil establecer a partir de qué porcentaje se puede hablar de su cultivo, como lo hacen algunos palinólogos (LÓPEZ MERINO *et al.*, 2009). Por este motivo, resulta preferible pensar en un aprovechamiento de dichos árboles y en todo caso, de una preferencia por dichas especies en detrimento de otras, pero no parece factible la existencia de plantaciones como las de hoy en día.

#### 4. Conclusiones

La evolución del paisaje vegetal durante el período romano en el territorio vasco-navarro resulta una tarea muy difícil debido a la escasez de información disponible. A pesar de que los análisis palinológicos en este territorio han crecido en los últimos años (IRIARTE CHIAPUSSO, 2009b), la etapa romana continúa con escasas contribuciones. Desde el año 1997, sólo se han añadido cinco secuencias (Santa María la Real, Quinto Real, Arreo, Prados de Randulanda y Buradón), de los cuales sólo dos son yacimientos arqueológicos. No obstante, estos depósitos han permitido enriquecer la información que se disponía.

En principio, parece que la antropización es una característica general a todo el territorio, sin que parezcan existir importantes diferencias entre ambas vertientes (como sugerían algunos autores, por ejemplo CARO BAROJA, 1980; ESTEBAN DELGADO, 1997; SEGURA MUNGUÍA, 1997, etc.), tal y como se

<sup>3</sup> La agricultura en forma de monocultivo intensivo es propia de sociedades industrializadas.

había demostrado con anterioridad (IRIARTE CHIA-PUSSO, 1997; LARRAÑAGA ELORZA, 2007-2009; PÉREZ DE LABORDA, 2003; URTEAGA ARTIGAS y ARCE, 2011, entre otros). Resulta paradójico que las mayores muestras de antropización se observen no sólo en yacimientos plenamente romanos, sino también en zonas supuestamente marginales como es el área pirenaica. Esta zona, de la que apenas se conocía un aprovechamiento ganadero o forestal muestra signos importantes de actividades mineras y/o metalúrgicas. Sin embargo, todavía resulta difícil interpretar de modo preciso el significado económico de todos estos signos de antropización, ya que es necesaria mayor información arqueológica sobre este período.

Otro aspecto a destacar es el reflejo de una posible contracción a partir del siglo III en alguno de los depósitos estudiados. Es el caso de Santa María la Real, Prados de Randulanda y Buradón, en los cuales se observan signos de antropización relativamente inferiores a los registros palinológicos de cronología altoimperial.

Por último, la información disponible permite desmentir ciertas teorías muy recurrentes en la historiografía tradicional sobre este territorio en el período romano. Es el caso de la introducción de determinados cultivos como son el castaño y el nogal. Son teorías aparentemente superadas, pero que todavía en la actualidad siguen utilizándose como modelo o esquema explicativo para esta fase cultural.

## 5. Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado en el marco del Grupo de Investigación en Patrimonio y Paisajes Culturales / Ondare eta Kultur Paisaietan Ikerketa Taldea (IT315-10). Asimismo, se agradece a los revisores las modificaciones sugeridas y, en especial, a Judit López de Heredia Martínez de Sabar-te por leer y corregir la primera versión de este artículo.

TABLA 1. RELACIÓN DE DEPÓSITOS NATURALES Y ARQUEOLÓGICOS MENCIONADOS EN EL TEXTO					
ZONA	NOMBRE	DEPÓSITO	CRONOLOGÍA	REFERENCIA	ALTITUD
Zona atlántica	Amalda	Arqueológico	1740 ± 200 BP (193 cal BC - 611 cal AD) 1460 ± 80 BP (414-760 cal AD)	Altuna <i>et al.</i> , 1990	205 m
	Kosnoaga	Arqueológico	ss. III a. C. - I d. C.	Iriarte Chiapusso, 1994	274 m
	Santa María la Real	Arqueológico	1735 ± 35 BP (230-402 cal AD)	Ibañez Etxebarria y Sarasola Etxegoien, 2009	7 m
Área pirenaica	Abauntz	Arqueológico	408 d. C.	Utrilla, 1982	610 m
	Atxuri	Natural	1920 ± 80 BP (149 cal BC - 319 cal AD)	Peñalba, 1989; Galop, 2005	500 m
	Quinto Real	Natural	1895 ± 50 BP (5-237 cal AD)	Galop, 2005	910 m
Zona de transición	Arreo	Natural	1860 ± 40 BP (66-242 cal AD)	Corella Aznar, 2011	650 m
	Prados de Rاندulanda	Natural	1705 ± 45 BP (235-427 cal AD)	Pérez Díaz y López Sáez, 2012	800 m
	San Miguel de Atxa	Arqueológico	Último tercio del s. I - inicios del s. II	Gil Zubillaga, 1995	525 m
Valle del Ebro	Buradón	Arqueológico	1650 ± 50 BP (258-538 cal AD)	Pérez Díaz, 2012	466 m
	Cantera Pichón	Arqueológico	100 ± 50 d. C. (53-322 cal AD)	Iriarte Chiapusso, 1994	390 m

## Bibliografía

- ARANBURU ALBIZURI, A.; ASEGINOLAZA IPARRAGIRRE, C.; GÓMEZ GARCÍA, D.; MONTSERRAT MARTÍ, G.; MORANTE SERRANO, G.; SALAVERRÍA MONFORT, M. R. y URIBE-ECHEBARRIA DÍAZ, P. M. (1989): *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Gobierno Vasco. Servicio Central de Publicaciones. Vitoria-Gasteiz.
- ARMENDÁRIZ, Á. (1990): "Los niveles postpaleolíticos de la cueva de Amalda. Estudio de las industrias". En ALTUNA ETXABE, J.; BALDEÓN, A. y MARIEZKURRENA, K. (Eds.), *La cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco): ocupaciones paleolíticas y postpaleolíticas*. Eusko Ikaskuntza. Donostia: 117-134.
- ASEGINOLAZA IPARRAGIRRE, C.; GÓMEZ GARCÍA, D.; LIZAUR, X.; MONTSERRAT MARTÍ, G.; MORANTE SERRANO, G.; SALAVERRÍA MONFORT, M. R.; URIBE-ECHEBARRIA DÍAZ, P. M. y ALEJANDRE, J. A. (1984): *Catálogo florístico de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- BEHRE, K. E. (1981): "The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams". *Pollen et Spores*, 23 (2): 225-245.
- BEUG, H. J. (1975): "Man as a factor in the vegetational history of the Balkan Peninsula" *Problems of Balkans flora and vegetation. Proceedings of the First International Symposium on Balkan Flora and Vegetation*. Bulgarian Academy of Sciences. Sofia: 72-77.
- BEYRIE, A.; GALOP, D.; MONNA, F. y MOUGIN, V. (2003): "La métallurgie du fer au Pays Basque durant l'Antiquité. Etat des connaissances dans la vallée de Baigorri". *Aquitania*, XIX: 49-65.
- BOYER KLEIN, A. y LEROI-GOURHAN, A. (1987): "Análisis palinológico de la cueva del Juyo". En BARANDIARÁN, I.; FREEMAN, L. G.; GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. y KLEIN, R. G. (Eds.), *Excavaciones en la cueva del Juyo*. Ministerio de Cultura. Madrid: 57-61.
- CARO BAROJA, J. (1980): *Historia general del País Vasco* (Vol. II). La Gran Enciclopedia Vasca. Bilbao.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S. y SÁNCHEZ GÓMEZ, P. (1992): "Palynological data in support of the survival of walnut (*Juglans regia* L.) in the western Mediterranean area during last glacial times". *Journal of Biogeography*, 19: 623-630.
- CEPEDA OCAMPO, J. J. y MARTÍNEZ SALCEDO, A. (1994): "Buradón. Un conjunto arqueológico singular en La Rioja Alavesa". *Revista de Arqueología*, 156: 38-41.
- CONEDERA, M.; KREBS, P.; TINNER, W.; PRADELLA, M. y TORRIANI, D. (2004): "The cultivation of *Castanea sativa* (Mill.) in Europe, from its origin to its diffusion on a continental scale". *Vegetation History and Archaeobotany*, 13 (3): 161-179.
- CORELLA AZNAR, J.P. (2011): *Climate and Human Impact in Northern Spain since Mid-Holocene: the High Resolution Records of Lakes Arreo and Montcortès*. Universidad de Zaragoza. Zaragoza.
- DUPRÉ OLLIVIER, M. (1990): "Análisis polínico de la cueva de Amalda". En ALTUNA, J.; BALDEÓN, A. y MARIEZKURRENA, K. (Eds.), *La cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco). Ocupaciones paleolíticas y postpaleolíticas*. Eusko Ikaskuntza. Donostia: 49-51.
- ESTEBAN DELGADO, M. (1997): "El poblamiento de época romana en Gipuzkoa". *Isturitz: Cuadernos de Prehistoria-Arqueología*, 8: 53-73.
- FINESCHI, S.; TAURCHINI, D.; VILLANI, F. y VENDRAMIN, G. G. (2000): "Chloroplast DNA polymorphism reveals little geographical structure in *Castanea sativa* Mill. (Fagaceae) throughout southern European countries". *Molecular Ecology*, 9 (10): 1495-1503.
- GALOP, D. (2005): "Les transformations de l'environnement pyrénéen durant

- l'Antiquité: l'état de la question à la lumière des données polliniques". En SILLIÈRES, P. (Ed.), *L'Aquitaine et l'Hispanie septentrionale à l'époque Julio-Claudienne. Organisation et exploitation des espaces provinciaux*. Pessac. Bordeaux: 317-327.
- GALOP, D.; MONNA, F.; BEYRIE, A.; CAROZZA, L.; MOUGIN, V.; PARENT, G. y MAREMBERT, F. (2002): "Métallurgie et histoire de l'environnement au cours des cinq derniers millénaires en pays basque nord (Vallée de Baigorri, Pyrénées Atlantiques, France): résultats préliminaires d'une approche interdisciplinaire". *Archéologia Postmedievale*, 6: 155-169.
- GIL ZUBILLAGA, E. (1995): *Atxa: poblamiento indígena y campamento militar romano*. Diputación Foral de Álava. Vitoria-Gasteiz.
- GRAU SOLOGESTOA, I.; HERNÁNDEZ BELOQUI, B. y SOPELANA SALCEDO, I. (2012): "Muestreo bioarqueológico para un equipo interdisciplinar". En CASTRO CORREA, A.; GÓMEZ CASTRO, D.; GONZÁLEZ GERMAIN, G.; STARCZEWSKA, K.; OLLER GUZMÁN, J.; PUY MAESO, A.; RIERA VARGAS, R. y VILLAGRA HIDALGO, N. (Eds.), *Estudiar el pasado: aspectos metodológicos de la investigación en Ciencias de la Antigüedad y de la Edad Media. Proceedings of the First Postgraduate Conference on Studies of Antiquity and Middle Ages*. Vol. 2412. British Archaeological Reports. Oxford: 181-188
- GUILLÉN OTERINO, A. (1982): "Sobre la introducción del Castaño, *Castanea sativa*, en el Mediterráneo Occidental". *Zephyrus*, XXXIV-XXXV: 99-102.
- HALL, V. A. (1988): "The role of harvesting techniques in the dispersal of pollen grains of *Cerealia*". *Pollen et Spores*, XXX (2): 265-270.
- IBÁÑEZ ETXEBARRIA, A. y SARASOLA ETXEGOIEN, N. (2009): "El yacimiento arqueológico de Santa María la Real (País Vasco)". En IBÁÑEZ ETXEBARRIA, A. (Ed.), *Santa María la Real de Zarautz (País Vasco). Continuidad y discontinuidad en la ocupación de la costa vasca entre los siglos V a. C. y XIV d. C.* Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia-San Sebastián: 12-84.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. (1994): *El paisaje vegetal de la Prehistoria reciente en el Alto Valle del Ebro y sus estribaciones atlánticas. Datos polínicos. Antropización del paisaje y primeros estadios de la economía de producción*. Universidad del País Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. (1995): "Análisis polínico del yacimiento de Atxa". En GIL ZUBILLAGA, E. (Ed.), *Atxa: poblamiento indígena y campamento militar romano*. Diputación Foral de Álava. Vitoria-Gasteiz: 429-432.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. (1997): "El paisaje vegetal de la Prehistoria tardía y primera Historia en el País Vasco peninsular". *Isturitz: Cuadernos de Prehistoria-Arqueología*, 9: 669-677.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. (1999): "Ilso Betaio: Análisis palinológico del poblado prehistórico y de la ferrería altomedieval". *Isturitz: Cuadernos de Prehistoria-Arqueología*, 10: 175-185.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. (2009a): "Informe del estudio palinológico del yacimiento arqueológico de Santa María la Real (Zarautz, Gipuzkoa)". En IBÁÑEZ ETXEBARRIA, A. (Ed.), *Santa María la Real de Zarautz (País Vasco). Continuidad y discontinuidad en la ocupación de la costa vasca entre los siglos V a. C. y XIV d. C.* Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia-San Sebastián: 118-131.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. (2009b): "Vegetation landscape and the anthropization of the environment in the central sector of the Northern Iberian Peninsula: Current status". *Quaternary International*, 200 (1-2): 66-76.

- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J.; MUÑOZ SOBRINO, C.; GÓMEZ ORELLANA, L. y RAMIL REGO, P. (2006): "Dinámica del paisaje en la reserva de la biosfera del Urdaibai durante el Holoceno". *III Congreso Español de Biogeografía. Comunicaciones*. Universidad del País Vasco. 113-117
- LARRAÑAGA ELORZA, K. (2007-2009): "Sobre usos del binomio *ager-saltus* y del término *romanización* en relación a los procesos de cambio vividos durante la etapa romana en el área circumpirenaica occidental". *Veleia*, 24-25: 977-988.
- LARRAÑAGA ELORZA, K. (2009): "Marginalidad e inserción en los circuitos de mercado imperiales: el caso del Pirineo occidental". En SANTOS YANGUAS, J. (Ed.), *Los tiempos antiguos en los territorios pirenaicos*. Universidad del País Vasco. Vitoria-Gasteiz: 81-104.
- LÓPEZ BOROBIA, K. (1985): "Vegetación en el País Vasco". *Vasconia*, 5: 137-154.
- LÓPEZ GARCÍA, P. (1982): "Abauntz: análisis polínico". *Trabajos de arqueología navarra*, 2: 355-358.
- LÓPEZ MERINO, L.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; SÁNCHEZ PALENCIA, F. J.; REHER DÍEZ, G. S. y PÉREZ DÍAZ, S. (2009): "Castaños, nogales y cereales: La antropización de los paisajes de Asturias y León en época romana". *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 30: 93-99.
- LORDA LÓPEZ, M. (2001): "Flora del Pirineo navarro". *Guineana*, 7: 1-527.
- MACÍAS ROSADO, R.; LÓPEZ GARCÍA, P. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. (1996): "Análisis palinológicos en el sureste madrileño: yacimientos arqueológicos y depósitos naturales". *Botánica Macaronésica*, 23: 241-253.
- MORENO LARRAZABAL, A.; URTEAGA ARTIGAS, M. M. y ZAPATA, L. (2011): "Identification of archaeological wood remains from the roman mine of Arditurri 3 (Oiartzun, Basque Country)". *Saguntum*, Extra 11: 159-160.
- OREJAS SACO DEL VALLE, A. (1991): "Arqueología del paisaje: historia, problemas y perspectivas". *Archivo Español de Arqueología*, 64: 191-230.
- PEÑA CHOCARRO, L. y ZAPATA, L. (1996): "Los recursos vegetales en el mundo romano: estudio de los macrorrestos botánicos del yacimiento Calle Santiago de Irún (Gipúzcoa)". *Archivo Español de Arqueología*, 69 (173/174): 119-134.
- PEÑA CHOCARRO, L. y ZAPATA, L. (1997): "Higos, ciruelas y nueces: aportación de la arqueobotánica al estudio del mundo romano". *Isturitz: Cuadernos de Prehistoria-Arqueología*, 9: 679-690.
- PEÑA CHOCARRO, L. y ZAPATA, L. (2005): "Trade and new plant foods in the western atlantic coast: the roman port of Irun (Basque Country)". En URTEAGA ARTIGAS, M. M. y NOAIN MAURA, M. J. (Eds.), *Mar exterior: el occidente atlántico en época romana*. Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma. Roma: 169-177.
- PEÑALBA, M.C. (1989): *Dynamique de végétation tardiglaciaire et holocène du centre-nord de l'Espagne d'après l'analyse pollinique*. Université d'Aix-Marseille III.
- PÉREZ DE LABORDA, A. (2003): *Los campesinos vascones*. Txertoa. Donostia.
- PÉREZ DÍAZ, S. (2012): *El paisaje vegetal durante la Prehistoria reciente en la vertiente mediterránea de Euskal Herria*. Universidad del País Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- PÉREZ DÍAZ, S. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. (2012): "Paisajes medievales: paleoambiente y antropización en Treviño en los últimos 1800 años". En GONZÁLEZ DE VIÑASPRE GONZALO, R. y GARAY OSMA, R. (Eds.), *Viaje a Íbita. Estudios históricos del Condado de Treviño*. Ayuntamiento de Condado de Treviño. Condado de Treviño: 377-390.
- PLATA MONTERO, A. (2008): *Génesis de una villa medieval. Arqueología, paisaje y arquitectura del valle salado de Añana (Álava)*. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.

- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987): *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. 1:400.000*. Instituto para la Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- RUIZ ALONSO, M. y ZAPATA, L. (2009): "Macrorestos vegetales de Santa María la Real de Zarautz (País Vasco): cultivos y bosques en época romana y altomedieval". En IBÁÑEZ ETXEBERRIA, A. (Ed.), *Santa María la Real de Zarautz (País Vasco). Continuidad y discontinuidad en la ocupación de la costa vasca entre los siglos V a. C. y XIV d. C.* Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia-San Sebastián: 132-150.
- SÁNCHEZ GOÑI, M. F. (1988): "A propos de la présence du pollen de *Castanea* et *Juglans* dans les sédiments archéologiques würmiens anciens du Pays Basque espagnol". *Travaux de la Section scientifique et technique, Institut Français de Pondichéry*, XXV: 73-82.
- SÁNCHEZ GOÑI, M. F. (1996): "Vegetation and sea level changes during the Holocene in the estuary of the Bidasoa (Southern part of the Bay of Bidasoa)". *Quaternaire: Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 7 (4): 207-219.
- SEGURA MUNGUÍA, S. (1997): *Mil años de historia vasca a través de la literatura greco-latina (De Aníbal a Carlomagno)*. Universidad de Deusto. Bilbao.
- SESMA, J. y GARCÍA GARCÍA, M.L. (1994): "La ocupación desde el Bronce Antiguo a la Edad Media en las Bardenas Reales de Navarra". *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 2: 89-218.
- TORNQVIST, T.E.; JANSSEN, C.R. y PÉREZ ALBERTI, A. (1989): "Degradación antropogénica de la vegetación en el noroeste de Galicia durante los últimos 2500 años". *Cuadernos de Estudios gallegos*, 38 (108): 175-198.
- UNZUETA PORTILLA, M. (1992): "Castro de Kosnoaga (Gernika)". *Arkeoikuska*, 1991: 161.
- URTEAGA ARTIGAS, M. M. y ARCE, J. (2011): *Arqueología romana en Gipuzkoa*. Diputación Foral de Gipuzkoa. Donostia-San Sebastián.
- UTRILLA MIRANDA, P. (1982): "El yacimiento de la cueva de Abautz (Arraiz - Navarra)". *Trabajos de arqueología navarra*, 2: 203-345.
- VALDÉS, L. G. (1985): "Castro de Kosnoaga (Luno)". *Arkeoikuska*, 1984: 85-86.
- VAN MOURIK, J. M. (1986): *Pollen Profiles of Slope Deposits in the Galician Area (N.W. Spain)*. Nederlandse Geografische Studies 12. Amsterdam.
- VUORELA, I. (1973): "Relative pollen rain around cultivated fields". *Acta Botanica Fennica*, 102: 1-27.