

**PALEOPAISAJE Y DINÁMICA ANTRÓPICA DURANTE
LA PROTOHISTORIA ALAVESA.
UNA PERSPECTIVA PALEOAMBIENTAL**

Sebastián PÉREZ DÍAZ¹
José Antonio LÓPEZ SÁEZ²

RESUMEN: El trabajo que figura a continuación trata de ofrecer una visión sintética sobre la historia de la vegetación, la dinámica antrópica y la evolución climática del período protohistórico en un sector muy concreto del valle del Ebro, el Territorio Histórico de Álava. Para ello, se ha empleado una herramienta paleoambiental de gran interés, el estudio de los microfósiles polínicos y no polínicos preservados en depósitos de diferente tipología de la Edad del Bronce y la Edad del Hierro, con el objetivo de aportar datos y reflexiones a diferentes problemáticas relativas a los cambios culturales.

SUMMARY: This paper shows a synthetic view of the vegetation history, the anthropogenic dynamic and the climatic evolution of the Protohistoric period in a very specific sector of the Ebro Valley, the present province of Alava. To this end, we have used a palaeoenvironmental tool of great interest, the study of pollen, spores and non-pollen palynomorphs preserved in several different deposits of the Bronze Age and Iron Age, in order to provide data and reflections to different problems related with cultural changes.

PALABRAS CLAVE: Paisaje vegetal, Antropización, Palinología, Edad del Bronce, Edad del Hierro, Valle del Ebro, Álava.

KEYWORDS: Vegetal landscape, Anthropization, Palynology, Bronze Age, Iron Age, Ebro Valley, Alava

¹ Grupo de Investigación Arqueología, Instituto de Historia, Centro de Ciencias Humanas y Social, CSIC. Dirección electrónica: sebastian.perez@cchs.csic.es/sebastian.int@terra.es/sebas.perezdiaz@gmail.com

² Grupo de Investigación Arqueología, Instituto de Historia, Centro de Ciencias Humanas y Social, CSIC. Dirección electrónica: joseantonio.lopez@cchs.csic.es

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las últimas sociedades prehistóricas, definidas en el contexto peninsular por las comunidades de la Edad del Bronce y la Edad del Hierro, ha avanzado notablemente en las últimas décadas en el Territorio Histórico de Álava, destacándose interesantes transformaciones desde perspectivas sociales, culturales y económicas. Todas estas transformaciones, entre las que se pueden mencionar algunas visibles en el registro arqueológico, como las diferencias en los ajuares funerarios, la fortificación de los asentamientos, la diversa funcionalidad de los mismos, etc., sugieren una creciente complejidad socioeconómica (Fernández Eraso *et al.*, 2009; Sesma *et al.*, 2009).

Para comprender en su globalidad todos estos cambios es imprescindible prestar atención a la integridad del registro arqueológico. Uno de los aspectos que está siendo utilizado con creciente regularidad para explicar los mecanismos de cambio y la evolución de las culturas pretéritas es aquél relacionado con las ciencias paleoambientales en general y con la paleobotánica en particular (Birks y Birks, 1980), ya que se revela esencial para explicar las relaciones entre el ser humano y el medio ambiente, intentando ofrecer un marco explicativo a cuestiones como la dinámica vegetal, la evolución del clima, las posibilidades de vida vegetal, la antropización del medio (causas y ritmicidades), el desarrollo de prácticas económicas productoras (agricultura y ganadería), la alimentación (mayor o menor peso de la agricultura y recolección de vegetales silvestres), los modos de cultivo, etc. (Zapata, 2002; López Sáez *et al.*, 2003, 2006).

La paleobotánica engloba objetos de estudio bien diferentes, que pueden agruparse en dos grandes conjuntos (Lowe y Walker, 1997). Por un lado, los macrorrestos vegetales, aquéllos que pueden ser observados a simple vista, si bien para su estudio detallado se emplean habitualmente instrumentos como lupas y microscopios ópticos y/o electrónicos. En este grupo se engloban algunos restos tan frecuentes en los yacimientos arqueológicos como carbones y semillas, u otros más infrecuentes como improntas vegetales. El otro gran conjunto es el de los microrrestos, aquéllos que no son apreciados a simple vista y para cuyo estudio es imprescindible el empleo de microscopía óptica, entre los que se pueden mencionar los fitolitos, almidones, pólenes, esporas y microfósiles no polínicos. De los tres últimos se encarga la palinología.

La palinología arqueológica no solo permite estudiar cuál ha sido la evolución seguida por las comunidades vegetales, y por ende su dinámica temporal, sino determinar las causas fundamentales de la configuración paisajística actual, y dilucidar, en base al contexto arqueológico, cuáles han sido las actividades humanas y de qué tipo (agricultura, ganadería, deforestación, etc.) para cada período cultural considerado (Girard, 1973; Dupré, 1988; Berglund, 1991;

Galop, 1998; López Sáez *et al.*, 2000, 2003; Barbier *et al.*, 2001). Muy especialmente, esta disciplina es capaz de discernir el origen de determinados procesos de alteración del entorno, de hipotetizar su evolución futura (sobre todo en referencia a la dinámica vegetal) y de establecer, llegado el caso, pautas de evolución ambiental o cambio climático con vistas a la restauración del medio (Birks *et al.*, 1988; Carrión, 1992). Además, la palinología arqueológica aporta elementos de discusión a la problemática propia de cada yacimiento arqueológico (Diot, 1984/1985). En este sentido, la investigación palinológica informa sobre la deforestación del entorno de un yacimiento, su antropización, el enriquecimiento de los suelos con nutrientes como fósforo y nitrógeno, la utilización selectiva de alguna especie –e.g. *Polypodium vulgare* en lechos de cama (Argant, 2001)–, la existencia de una cabaña ganadera, la introducción de especies exóticas, así como sobre el establecimiento de cultivos (fundamentalmente cereales y leguminosas) entre otros.

No obstante, la arqueopalinología no debe convertirse, únicamente, en una herramienta que permita la reconstrucción del medio, sino que su objetivo ha de ser también la explicación de su participación como factor determinado y determinante en el proceso de construcción social del paisaje (Vicent *et al.*, 2000).

En este trabajo se presenta una síntesis de la evolución del paisaje vegetal en el Territorio Histórico de Álava y regiones limítrofes en base a datos paleoambientales procedentes de contextos arqueológicos y naturales de la Edad del Bronce y la Edad del Hierro, con el objetivo de evaluar las transformaciones paisajísticas en relación con los cambios culturales.

2. MARCO GEOGRÁFICO

La zona geográfica en la que se enmarca este trabajo es un sector muy concreto del valle del Ebro, el actual Territorio Histórico de Álava, que comprende el espacio situado más al sur de toda la Comunidad Autónoma del País Vasco. Se trata de una tierra de contrastes, donde conviven diferentes comarcas ambientales con especificidades tanto en lo relativo al clima como a la vegetación dominante.

La estructuración del medio físico en Álava está determinada por su configuración geomorfológica, que se fundamenta en una serie de líneas estructurales en dirección E-W. De esta manera, se encuentran una serie de cadenas montañosas paralelas a la línea de costa, entre las que se sitúan valles de am-

plitud variable. Estas cadenas son importantes barreras que frenan las influencias atlánticas o mediterráneas (Urrestarazu, 1985). Por ello, en territorio alavés, se aprecian diferencias importantes a nivel climático y paisajístico, delimitando la existencia de diferentes comarcas ambientales como los Valles Atlánticos (lluviosos y con temperaturas templadas todo el año), las Montañas Septentrionales (que actúan como divisoria de aguas separando la vertiente cantábrica de la mediterránea, siendo además la primera gran barrera orográfica que limita la influencia climática oceánica hacia el sur), los Valles Subatlánticos, las Montañas de Transición (que a pesar de no tener cumbres de demasiada altura constituyen la segunda gran barrera climática que limita la influencia atlántica hacia el sur), los Valles Submediterráneos, las Montañas Meridionales y, por último, la Rioja Alavesa, donde el clima es plenamente mediterráneo (Aseguinolaza *et al.*, 1996).

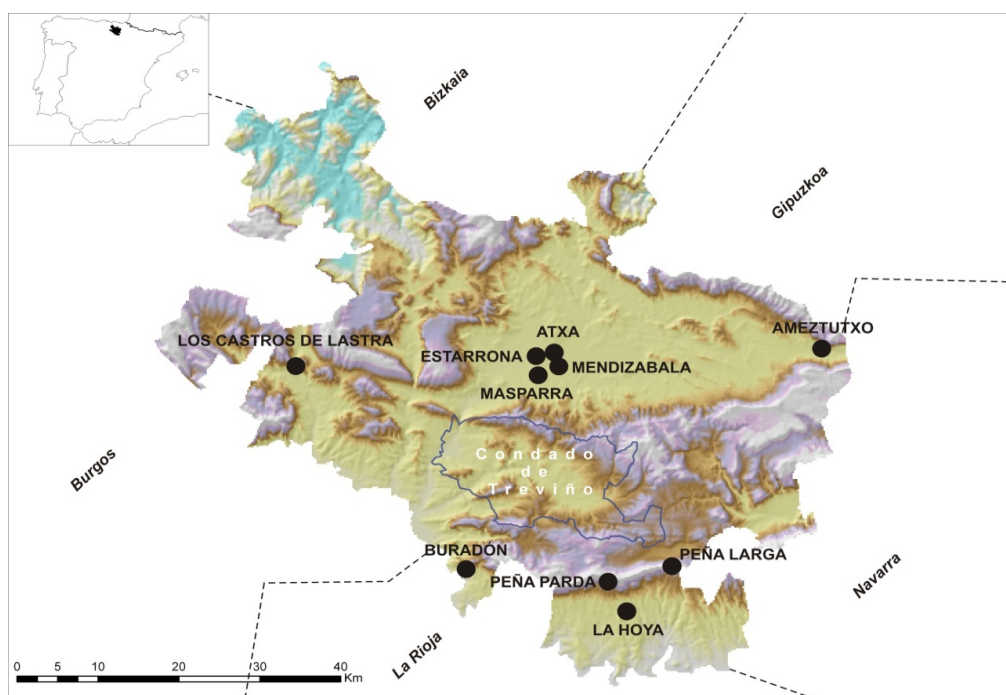


Figura 1

Localización geográfica de los depósitos mencionados en el texto del Territorio Histórico de Álava

3. EVOLUCIÓN DEL PAISAJE Y LA DINÁMICA ANTRÓPICA DURANTE LA EDAD DEL BRONCE Y LA EDAD DEL HIERRO

En Álava se dispone de diferentes estudios paleoambientales, tanto de la Edad del Bronce (*ca.* 2200-900 cal BC), como de la Edad del Hierro (*ca.* 900-200 cal BC), que permiten realizar una certera evaluación de la evolución del paisaje vegetal y la dinámica antrópica de la Protohistoria, en función de la identificación de numerosos lugares de habitación que se distribuyen por toda la geografía provincial. Algunos, además, pertenecen a yacimientos con una importante entidad arqueológica e interés historiográfico, caso de los poblados de La Hoya, Los Castros de Lastra, Atxa, Ameztutxo y Buradón, etc. Otros son abrigos rocosos, como Peña Larga y Peña Parda; otros, depósitos de reciente descubrimiento, como Mendizabala, Masparra y Santa María de Estarrona (Figura 1).

3.1. *La Edad del Bronce en Álava*

Los momentos más antiguos de este marco cronocultural están bien representados en la zona meridional del Territorio Histórico de Álava, en concreto en la Sierra de Cantabria. En el yacimiento de Peña Larga (Cripán), un abrigo en el que se han documentado ocupaciones del Neolítico y Calcolítico, el último momento representado en su extensa estratigrafía está adscrito al Bronce antiguo (subniveles Ia y Ib). No están datados por radiocarbono; sin embargo, su bagaje material los relaciona con este momento (Fernández Eraso, 1997). Desde el punto de vista de la evolución de la vegetación, el subnivel Ib ha resultado estéril, mientras que el Ia sí es fértil, ya que contiene un número suficiente de palinomorfos (Figura 2). La información disponible manifiesta los valores de polen arbóreo más reducidos de toda la secuencia (<47%), a pesar de lo cual se debe considerar que el entorno del yacimiento estaba ocupado por algunas masas forestales, fundamentalmente bosques caducifolios (avellano, roble, abedul) y riparios (aliso, fresno), que si bien ven reducida su extensión, siguen siendo la unidad vegetal más importante. El diagrama manifiesta la presencia de diversas actividades económicas productivas, como las relacionadas con la ganadería, debido a la identificación de vegetación nitrófila antropozógena, así como esporas de hongos coprófilos indicadores de pastoreo, lo que sugiere la existencia de una cabaña ganadera estabulada en el propio abrigo, que eventualmente podría alimentarse de los pastizales existentes en las cercanías (van Geel, 1976; van Geel *et al.*, 2003; López Sáez y López Merino, 2007). También se han identificado pólenes de cereal. Si bien sus valores no son elevados, sí son suficientes para admitir la existencia de cultivos en un entorno

más o menos cercano (López Sáez *et al.*, 2000; López Sáez y López Merino, 2005). Esta intensa antropización también es patente en el otro estudio palinológico, realizado por Iriarte (1997a). A pesar de no haber documentado prácticas agrícolas, la vegetación ruderal y nitrófila también manifiesta una importante presencia.

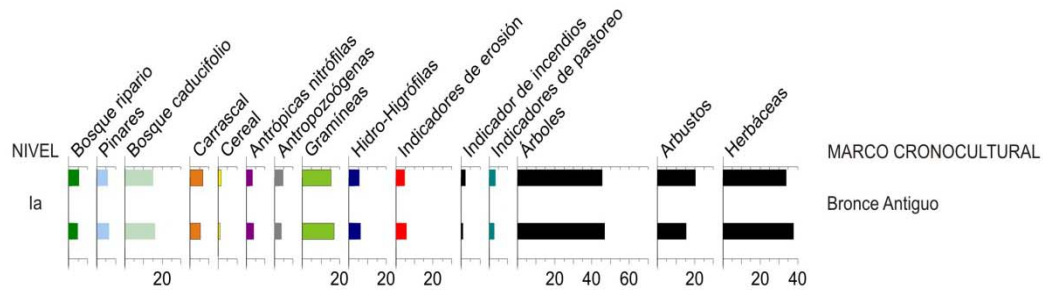


Figura 2

Histograma palinológico sintético del Bronce antiguo de Peña Larga

En la misma Sierra de Cantabria, en el sector occidental, se localiza otro abrigo rocoso que fue utilizado como refugio durante el Bronce antiguo. Se trata del abrigo de Peña Parda (Laguardia). Si bien no está datado por radiocarbono, debido al insuficiente colágeno de las muestras enviadas, la detallada observación de los restos materiales documentados durante el proceso de excavación parece identificar su ocupación en el Bronce antiguo (Fernández Eraso, 2003). Su estudio palinológico permite realizar una reconstrucción fidedigna de la historia de la vegetación, de las condiciones climáticas, así como las evidencias de antropización en la vertiente sur de la Sierra de Cantabria a finales del III milenio o inicios del II milenio cal BC (Pérez Díaz *et al.*, 2007, 2010). En lo que se refiere a la vegetación leñosa, destaca la presencia en el entorno de un bosque caducifolio (Figura 3), en el que los avellanos alcanzaban un importante desarrollo, junto con abedules y tilos. Otra comunidad presente en el entorno es el bosque de ribera, en el que se localizaban alisos, sauces y fresnos, evidenciando la presencia de algún curso de agua cercano. A nivel regional, al igual que en otros depósitos de esta sierra, destaca la presencia de los pinares altimontanos de pino albar, que, junto con los avellanos, son los elementos que mayor tasa de cambio manifiestan a lo largo de la secuencia polínica. En concreto, el progresivo aumento en la representación de los pinares, y el también progresivo retroceso del bosque caducifolio y de las comunidades hidro-higrófilas en el Nivel I, sugieren cierto trasvase climático desde condiciones templado-húmedas a otras más térmicas y secas. Esto se ve corroborado por el estudio antracológico de este mismo yacimiento (Ruiz Alonso y Zapata, 2003), que documenta

claramente la preponderancia de elementos termófilos como el boj entre los macrorrestos, así como la documentación de otros taxones igualmente significativos que aparecen en el estudio polínico, caso de pino albar, enebro y madereselva, entre los más reseñables.

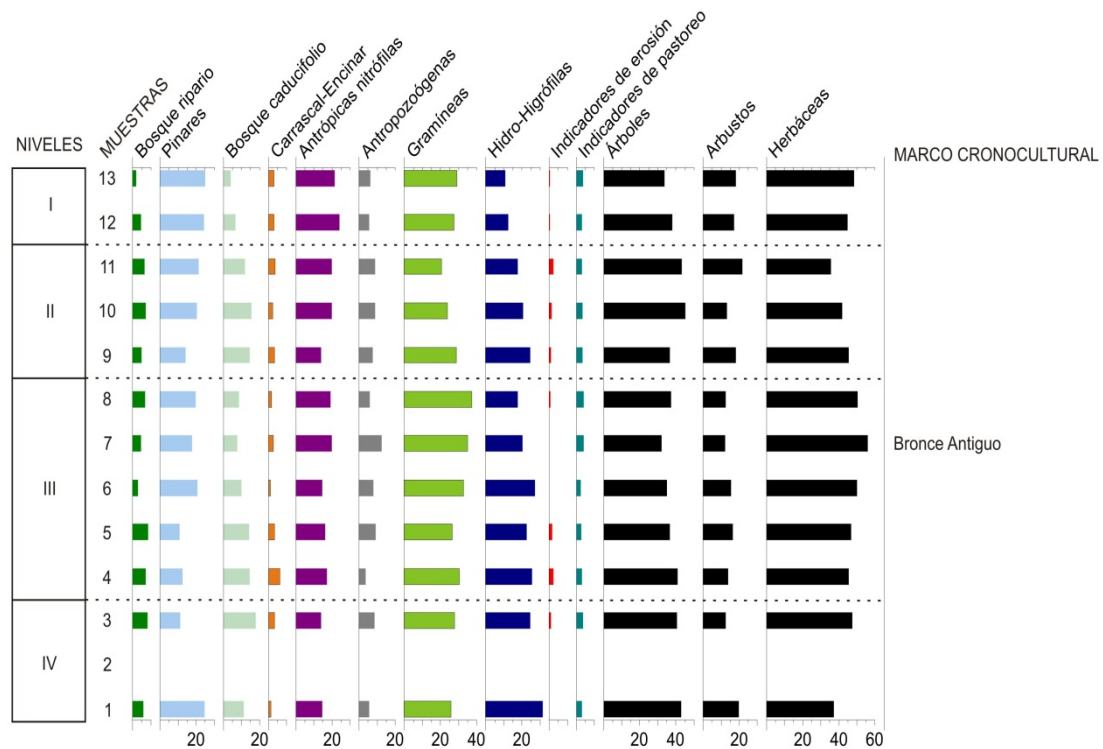


Figura 3
Histograma palinológico sintético del Bronce antiguo de Peña Parda

A pesar de la importancia de las formaciones forestales, la observación del diagrama palinológico sugiere la existencia de una cobertura vegetal dominada por espacios abiertos, con las mencionadas características propias de ambientes mediterráneos y con indicios de cierta variabilidad climática (Ruiz Alonso *et al.*, 2011). La amplia presencia de comunidades vegetales nitrófilas antropozógenas, junto con los altos valores que alcanzan las gramíneas, señalan la existencia en el entorno de espacios utilizados como pastizales de uso ganadero. En el mismo sentido apunta la identificación de ascoporas de hongos coprófilos indicadores de pastoreo, concretamente de los géneros *Sordaria* y *Sporormiella*. Estos elementos encuentran las condiciones idóneas para su desarrollo en los excrementos animales, por lo que su localización en un contexto determinado es un claro y evidente indicador de la existencia de ganado esta-

bulado in situ (van Geel, 1976; van Geel *et al.*, 2003; López Sáez y López Merino, 2007).

En los valles centrales alaveses, zona climática de transición, también se localizan algunos depósitos adscritos al Bronce antiguo. En la Llanada Alavesa, en el entorno subatlántico, se ubica el asentamiento de Ameztxutxo (Ilarduia), ocupado desde el Neolítico final-Calcolítico. El segundo momento de la ocupación no está datado por radiocarbono, pero los restos materiales recuperados evidencian su adscripción al Bronce antiguo (Beorlegi, 1996, 1998), cronológicamente situado a comienzos del II milenio cal BC. El panorama general, en lo que se refiere a la composición del paisaje vegetal y las bases paleoeconómicas, durante el Bronce antiguo, se caracteriza por la intensa antropización (Figura 4). Las escasas masas forestales del entorno estaban compuestas fundamentalmente por comunidades caducifolias, en un ambiente intensamente deforestado, en el que la mayor parte del espacio circundante al yacimiento estaba ocupado por comunidades herbáceas, configurando un paisaje vegetal abierto. La mayoría de estas plantas tiene un origen antrópico, como podrían ser los pastizales de gramíneas y las comunidades antrópicas nitrófilas y antropozoógenas. Las actividades económicas que practicaban los habitantes del yacimiento tenían una doble vertiente. Por un lado, la agricultura tenía un importante peso, ya que los valores documentados de polen de cereal (entre 4,1 y 5,3%) sugieren la existencia de campos de cultivo en las inmediaciones del yacimiento (López Sáez *et al.*, 2000; López Sáez y López Merino, 2005). Por otro, la mencionada existencia de comunidades de carácter antropozoógeno de inspiración ganadera, junto con la presencia de hongos de ecología coprófila como *Sordaria* sp., sugiere la existencia de ganado in situ (van Geel 1976; van Geel *et al.*, 2003; López Sáez y López Merino, 2007).

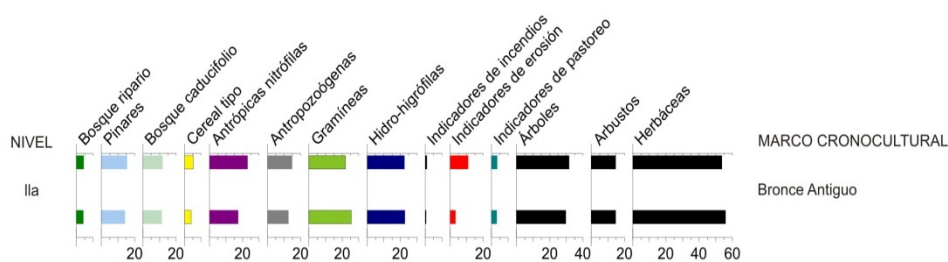


Figura 4

Histograma palinológico sintético del Bronce antiguo de Ameztxutxo

Las principales especies mencionadas en el estudio palinológico de Ameztxutxo, en la Llanada Alavesa, también han sido documentadas en el estudio antracológico del yacimiento de Santa María de Estarrona (Estarrona) (Ruiz

Alonso, 2006), localizado en el sector central de esta gran llanura de los Valles Subatlánticos. Sus dataciones (3780 ± 100 BP, 2475-1939 cal BC. y 3780 ± 60 BP, 2457-2032 cal BC) permiten situar la utilización de este depósito en el Bronce antiguo (Baldeón y Sánchez, 2003, 2006).

Muy cerca de este depósito se localiza el yacimiento de Masparra (Margarita), caracterizado desde el punto de vista arqueológico por la identificación de un gran fondo de cabaña cuya adscripción cronológica, a falta de dataciones absolutas, parece corresponder al Bronce medio (Sáenz de Urturi, 2005). La primera característica a destacar es la existencia de un paisaje vegetal muy deforestado. Las únicas masas boscosas que se han identificado en el entorno del yacimiento son algunos pinares, un bosque ripario, un bosque de quercíneas perennifolias (posiblemente un coscojar), así como un bosque caducifolio, todas ellas de escasa entidad.

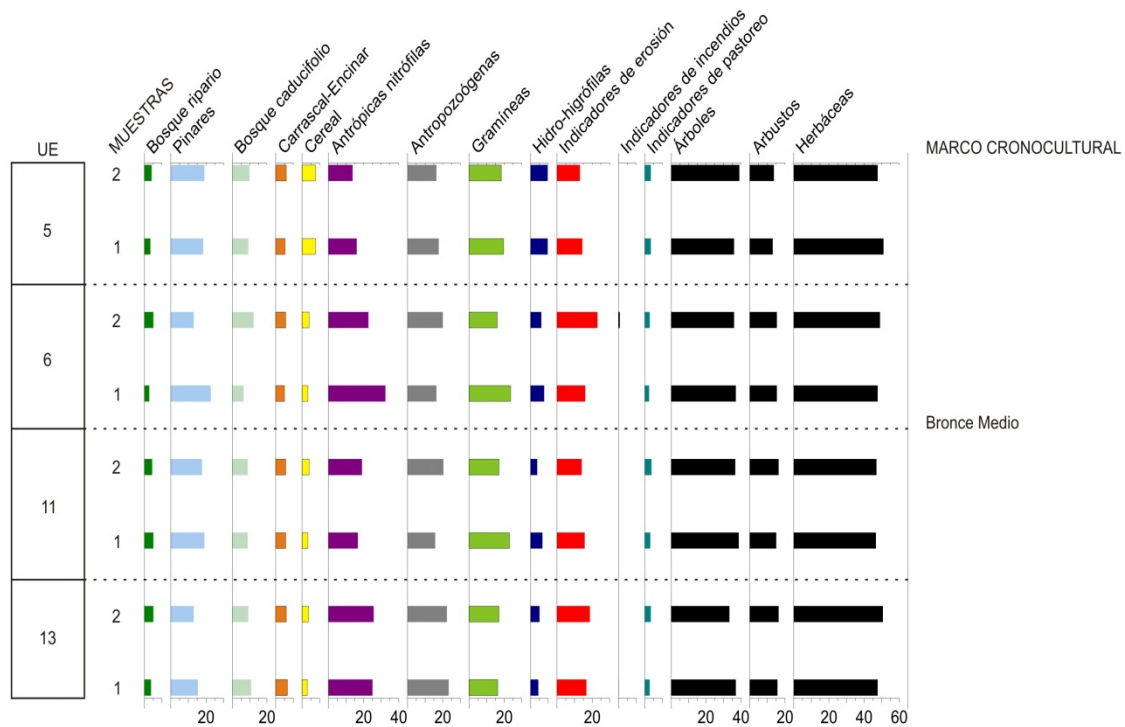


Figura 5
Histograma palinológico sintético del Bronce medio de Masparra

Una de las evidencias polínicas de antropización que se hacen patentes en Masparra tiene que ver con el desarrollo de prácticas económicas productoras (Figura 5). En todas las muestras se han documentado pólenes de cereales, con valores que van desde 2,7 a 7,5%, lo que en este caso implica la presencia, posiblemente a escasos metros del lugar de muestreo, de campos de cultivo de ce-

reales. También se han documentado prácticas ganaderas. La presencia de comunidades vegetales exigentes en nitrógeno demuestra la existencia en el entorno de pastizales de uso ganadero. En el mismo sentido se puede interpretar la presencia de hongos coprófilos indicadores de pastoreo que, si bien no alcanzan valores porcentuales demasiado elevados, sí constituyen una evidencia más para poder afirmar la presencia de una cabaña ganadera en el entorno inmediato del yacimiento. Además, se han identificado importantes valores porcentuales de determinados microfósiles no polínicos (*Pseudoschizaea circula* y *Glomus* cf. *fasciculatum*), que evidencian cierta erosión del sustrato, debido fundamentalmente a las actividades antrópicas desarrolladas en el entorno del yacimiento (van Geel *et al.*, 1989; Pantaleón *et al.*, 1996; López Sáez *et al.*, 2000).

También del Bronce medio-final proceden los primeros datos paleoambientales bien datados en el occidente alavés, en el yacimiento de Los Castros de Lastra (Caranca), con una interesante serie radiocronológica: 2990 ± 80 BP (1419-1005 cal BC), 2800 ± 90 BP (1249-802 cal BC), 2760 ± 90 BP (1193-787 cal BC), 2750 ± 90 BP (1192-774 cal BC), 2730 ± 170 BP (1313-414 cal BC), 2720 ± 80 BP (1112-769 cal BC), 2680 ± 100 BP (1116-538 cal BC) y 2630 ± 190 BP (1300-259 cal BC) (Sáenz de Urturi, 1977, 1984, 1986/1987; Peñalver, 2005). El estudio palinológico de dicho yacimiento presenta datos sobre un nivel geológico anterior a la ocupación (Nivel G) que no está datado, y al no contener material arqueológico alguno es imposible relacionarlo con ningún momento concreto (Figura 6). Sin embargo, pese a ello, es seguro que su sedimentación es anterior al inicio de la ocupación y su consideración puede contribuir a evaluar el grado de afección del paisaje vegetal cuando allí se instaló una comunidad en el Bronce medio-final (Niveles E y F).

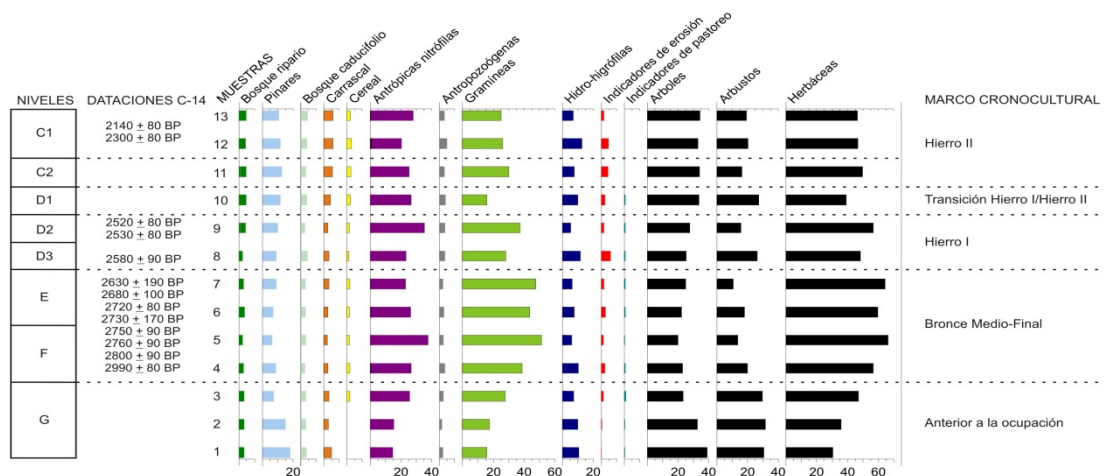


Figura 6

Histograma palinológico sintético de la Edad del Bronce y la Edad del Hierro de Los Castros de Lastra

En este sentido, desde el punto de vista comparativo, existen algunas diferencias entre las muestras del nivel geológico y la primera ocupación. En concreto, el primero manifiesta los valores de polen arbóreo más elevados (38,8%), que desde el momento en el que se inicia la ocupación decrecen notablemente a favor de cortejos vegetales de origen antrópico, como comunidades vegetales ligadas a la presencia de pastizales de uso ganadero y los cultivos de cereales. En el caso de los microfósiles no polínicos característicos de procesos erosivos (*Glomus* cf. *fasciculatum* y *Pseudoschizaea circula*), sin ser muy abundantes, también se incrementan con el inicio de la ocupación, indicando el incremento de la presión antrópica inherente a la instalación de una comunidad en este lugar.

A mediados del II milenio cal BC se inaugura el poblamiento en un yacimiento de habitación ubicado en el entorno climático de pleno dominio mediterráneo, la Rioja Alavesa, a los pies de la Sierra de Cantabria. Se trata del asentamiento de La Hoya (Laguardia), uno de los más emblemáticos de los descubiertos en el Territorio Histórico de Álava, que presenta ocupaciones desde el Bronce medio hasta prácticamente la romanización (Llanos, 1975a, 1975b, 1983). Desde el punto de vista paleoambiental, para los niveles más antiguos del Bronce medio (3410 ± 90 BP, 1754-1637 cal BC) y Bronce final (3220 ± 100 BP, 1740-1266 cal BC), el estudio palinológico (Iriarte, 2002) reproduce la dinámica vegetal y antrópica ya mencionada para otros yacimientos de este entorno. En concreto, refleja un paisaje intensamente antropizado, con escasas masas forestales de encinares-carrascales y pinares, junto con vegetación de ribera como alisos. Los espacios abiertos estaban ocupados por pastizales de uso ganadero. Junto a ellos se han documentado valores de polen de cereal llamativamente elevados (ca. 21%), que podrían responder a un aporte indirecto de granos de polen junto a espigas u otras estructuras florales durante el procesado de los mismos (Vuorela, 1973; Robinson y Hubbard, 1977; Liese-Kleiber, 1990; Bower, 1992, 1998; Diot, 1992; Joosten y van den Brink, 1992; López Sáez y López Merino, 2005). Se tiene noticia de la identificación de restos carpológicos (Catalán, 1987) de trigo (*Triticum aestivum* subsp. *vulgare*) y cebada (*Hordeum vulgare*); sin embargo, no se dispone de adscripción cronológica para estos hallazgos.

3.2. La Edad del Hierro en Álava

La Edad del Hierro (ca. 900-200 cal BC) está documentada en diversos depósitos del Territorio Histórico de Álava, en diferentes ámbitos biogeográficos (Figura 1). En la Rioja Alavesa se localizan dos depósitos de habitación con estudios paleoambientales. En el sector occidental, el yacimiento conocido como Buradón (Salinillas de Buradón), que fue ocupado durante varias fases de la

Protohistoria, como el Bronce final-Hierro I (3050 ± 50 BP, 1427-1131 cal BC), además de en otros momentos plenamente históricos, concretamente la época tardorromana (Cepeda *et al.*, 1994, 1997, 2001; Cepeda y Martínez Salcedo, 1994; Martínez Salcedo, 1994). Los primeros datos palinológicos se refieren a un nivel anterior a la ocupación del yacimiento, no concreto desde el punto de vista cronológico. A pesar de no representar un momento de ocupación en sentido estricto, el interés palinológico de este nivel radica en que proporciona una imagen paleoambiental de la situación previa a la ocupación, muy útil para calibrar la importancia de las modificaciones paisajísticas realizadas por los pobladores en los períodos cronoculturales documentados en el yacimiento. Estos momentos previos se caracterizan precisamente por presentar los valores de polen arbóreo más elevados de toda la secuencia (44,9%), siendo la principal formación forestal presente en el entorno del yacimiento la constituida por un bosque de ribera bien desarrollado, sin duda vinculado con el cauce del río Ebro, que se ubica a escasos metros del yacimiento (Figura 7). La presencia de numerosos taxones característicos de ambientes más secos indicaría la existencia de diferentes comunidades de bosques típicos de climas mediterráneos. La ocupación estable del yacimiento se adscribe a los momentos finales de

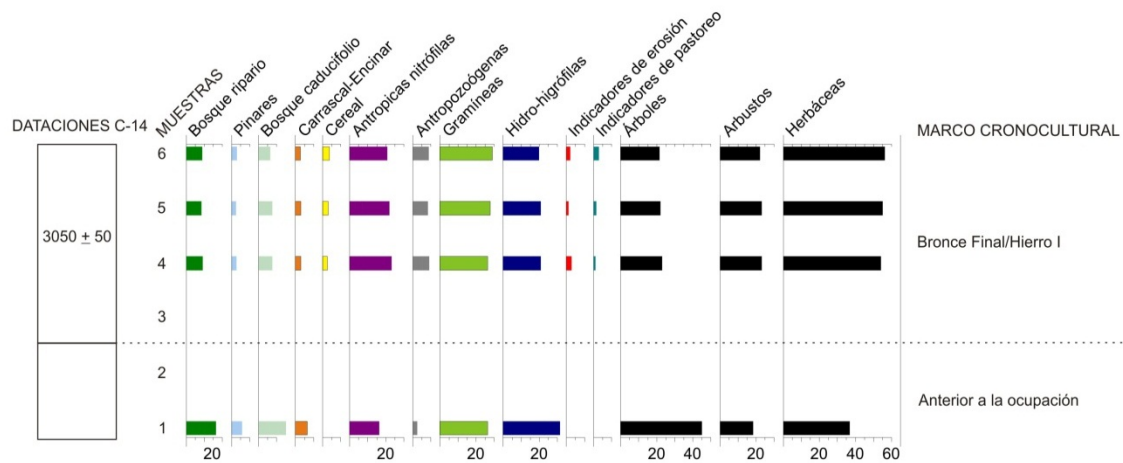


Figura 7

Histograma palinológico sintético del Bronce final/Hierro I de Buradón

la Edad del Bronce o a los iniciales de la Edad del Hierro, esto es, a finales del II milenio cal BC (3050 ± 50 BP, 1427-1131 cal BC). Desde el punto de vista de la historia de la vegetación, es importante destacar que el comienzo de la ocupación del yacimiento supuso notables modificaciones en el paisaje vegetal. En primer lugar, el estrato arbóreo fue intensamente afectado por una reducción en su representación, ya que pasa del 45 al 30%. Este descenso afecta a todos los taxones sin distinción, a pesar de lo cual las unidades vegetales documentadas

en el entorno del yacimiento son las mismas que las detectadas en el momento precedente a la ocupación.

En paralelo al retroceso de los bosques, se produce un aumento de las extensiones ocupadas por las herbáceas. Los espacios aledaños a un río, como es este caso, son especialmente fértiles para el desarrollo de actividades económicas productivas, tanto agrícolas como ganaderas (Costa Tenorio *et al.*, 2005). En Buradón este fenómeno se manifiesta en la extensión de los pastos formados por comunidades nitrófilas antrópicas y antropozoógenas. Las modificaciones del paisaje, debidas a las actividades de los pobladores del yacimiento, son pues muy evidentes. Además de la reducción del bosque y la existencia de pastos antrópicos y antropozoógenos, se han identificado palinomorfos y microfósiles no polínicos indicadores del desarrollo de prácticas económicas productivas, básicamente hongos coprófilos, que señalan presión pastoral local en el mismo yacimiento (López Sáez y López Merino, 2007). La aparición de polen de cereal en porcentajes importantes (máximo de 3,9%) indica la existencia de campos de cultivo en la proximidad inmediata del asentamiento (Diot, 1992; López Sáez *et al.*, 2003; López Sáez y López Merino, 2005). Un último reflejo de las actividades desarrolladas en el yacimiento lo proporcionan otros microfósiles no polínicos identificados. Se trata de *Glomus cf. fasciculatum* (Tipo 207) y *Pseudoschizaea circularis*, indicadores de procesos erosivos, en este caso asociados, posiblemente, a las actividades antrópicas referidas (van Geel *et al.*, 1989; Pantaleón *et al.*, 1996; López Sáez *et al.*, 2000).

También en la Rioja Alavesa se sitúa el yacimiento anteriormente mencionado de La Hoya (Laguardia). La Edad del Hierro (2850 ± 190 BP, 1504-540 cal BC, 2530 ± 85 BP, 809-411 cal BC, 2510 ± 85 BP, 799-411 cal BC, 2410 ± 85 BP, 789-367 cal BC, 2300 ± 85 BP, 751-118 cal BC) (Llanos, 1975a, 1975b, 1983) se presenta de nuevo como un momento en el que la presión antrópica del entorno era la característica principal. En los reducidos valores de polen arbóreo (nunca superiores a 15%), el pino va adquiriendo un papel preponderante, acompañado por otros elementos termófilos como las quercíneas perennifolias (carrascales-encinares) y enebrales-sabinares. Se aprecia, del mismo modo, un descenso en la representación de taxones mesófilos como aliso, avellano y sauce, lo que puede ser interpretado como un descenso de la humedad ambiental en el entorno del yacimiento. Entre las herbáceas, continúa el predominio de las gramíneas, con presencia de taxones ruderales. De nuevo, los altos porcentajes de pólenes de cereal (ca. 20%) podrían responder a un aporte externo. En este sentido, cabe destacar que, en los niveles de la Segunda Edad del Hierro, descienden de forma progresiva los porcentajes de polen de cereal, que incluso llegan a desaparecer en las muestras superiores. Estos hechos son interpretados (i) en razón de un cambio en los hábitos económicos del poblado, y (ii) una mayor lejanía de los campos de cultivo respecto a la zona de muestreo (Iriarte, 2002). Como se ha mencionado, se tiene noticia de la identificación de restos carpológicos (Catalán,

1987) de trigo (*Triticum aestivum* subsp. *vulgare*) y cebada (*Hordeum vulgare*); sin embargo, no se dispone de adscripción cronológica para estos hallazgos.

En la transición entre la Edad del Bronce y la Edad del Hierro se sitúa la ocupación del yacimiento de Mendizabala (Vitoria-Gasteiz), localizado en el sector central de la Llanada Alavesa y situado cronológicamente en el paso entre el II y I milenio cal BC (1187-918 cal BC, A. Alday, com. per.). El estudio palinológico refleja la vegetación existente en el sector central de la Llanada Alavesa, así como la incidencia de las actividades antrópicas sobre el medio vegetal, en los momentos finales de la Edad del Bronce o en los inicios de la Edad del Hierro (Figura 8). El entorno del yacimiento se presenta, en estos momentos, intensamente antropizado, existiendo una débil cobertura arbórea.

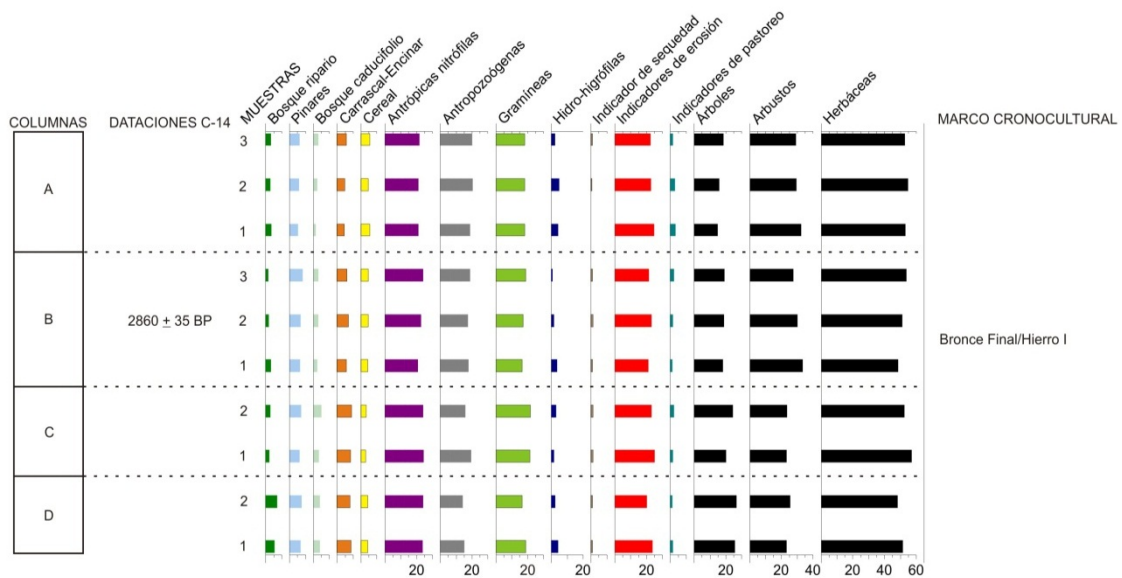


Figura 8

Histograma palinológico sintético del Bronce final/Hierro I de Mendizabala

Las evidencias polínicas documentan la existencia de un carrascal-encinar, prácticamente ausente en la actualidad. El fondo del valle estaría ocupado, posiblemente, por el bosque caducifolio, debido a su preferencia por los suelos más húmedos y profundos. Éste estaría dominado por robledales, junto con algunos avellanos, abedules y tilos, constituyendo, además, el bosque potencial de todos los fondos de valle de esta comarca (Aseguinolaza *et al.*, 1996). La existencia de algún curso de agua permanente queda documentada debido a la identificación de taxones típicos de los bosques riparios, como aliso, fresno y sauce. No se debe descartar la presencia en el entorno de la vega del río de algunos de los caducifolios antes mencionados, ya que el cauce aporta una gran humedad edáfica y podría albergar árboles como los avellanos y los fresnos. Los porcentajes que adquieren los pinares en el diagrama de Mendizabala permiten asegurar su

existencia a escala regional. Posiblemente, podrían ocupar las zonas montañosas aledañas, como los Montes de Vitoria, donde se han documentado pinares de pino albar y pino marítimo o resinero, si bien en cronologías más recientes (Pérez Díaz, 2012). Tampoco es descartable la existencia de algunos pinos desperdigados por la Llanada Alavesa debido a su carácter espontáneo en esta zona, sin constituir nunca formaciones monoespecíficas (Aseguinolaza *et al.*, 1996). A pesar de lo comentado, es necesario recordar, como se desprende del diagrama polínico, que el entorno inmediato al yacimiento se encontraba muy deforestado en estos momentos de la Prehistoria reciente. De hecho, la fisionomía del paisaje apunta a grandes espacios abiertos dominados por pastizales de gramíneas, comunidades antrópicas nitrófilas y otras antropozoógenas, que demostrarían una gran presión antrópica sobre el medio natural.

Desde el punto de vista económico, los resultados del estudio palinológico documentan la existencia de varias prácticas económicas productivas en la zona adyacente al asentamiento. Por un lado, se ha identificado polen de cereal con valores entre 3,1 y 5,6%. Las características del polen de cereal implican que porcentajes superiores al 3% indiquen la existencia de campos de cultivo en las inmediaciones del sitio (Diot, 1992; López Sáez *et al.*, 2003; López Sáez y López Merino, 2005). Esto es muy evidente en Mendizabala, pues en todas las muestras se superan dichos valores. Por otro lado, la documentación de los mencionados pastizales de origen antropozoógeno, exigentes en nitrógeno, así como la existencia de hongos coprófilos indicadores de pastoreo a lo largo de todas las muestras, suponen una clara evidencia de la presencia de una cabaña ganadera en la cercanía inmediata (van Geel, 1976; van Geel *et al.*, 2003; López Sáez y López Merino, 2007).

También en el sector central de la Llanada Alavesa, en la zona norte del municipio de Vitoria-Gasteiz, se localiza el yacimiento de Atxa, un asentamiento al aire libre. La primera ocupación documentada corresponde a la Segunda Edad del Hierro, de la mano de grupos indígenas de aculturación celtibérica (Nivel A2). Las dataciones radiocarbónicas para este momento (2410 ± 90 BP, 792-261 cal BC, 2320 ± 90 BP, 755-177 cal BC, 2280 ± 80 BP, 730-111 cal BC, 2200 ± 80 BP, 397-54 cal BC y 2180 ± 80 BP, 394-46 cal BC) indican la ocupación del asentamiento hacia la segunda mitad del I milenio cal BC (Gil Zubillaga, 1995). El estudio palinológico (Iriarte, 1995) es considerado deficiente por su autora, ya que se han detectado indicios de conservación diferencial de los restos esporopolínicos, siendo mayoritarios aquellos morfotipos muy resistentes a la corrosión de su pared polínica y en general de dispersión zoófila (*Compositae liguliflorae*). Del nivel correspondiente a la Segunda Edad del Hierro, las dos únicas muestras que contenían polen son consideradas meramente indicativas, debido a la escasa variedad taxonómica que presentan, lo cual impide cualquier tipo de reconstrucción paleopaisajística. El paisaje, totalmente deforestado, estuvo muy mediatizado por la acción antrópica. En este sentido, se puede des-

tacar la aparición de elementos significativos de las prácticas económicas que se desarrollaron durante la Segunda Edad del Hierro. Se documenta cierta actividad agrícola, atestiguada por la presencia de polen de cereal en porcentajes del 2%.

En el occidente alavés se localiza uno de los yacimientos más emblemáticos de la Protohistoria alavesa, ya mencionado con anterioridad: Los Castros de Lastra (Caranca), ocupado desde el Bronce medio y que también presenta niveles arqueológicos de todo el I^{er} milenio cal BC, tanto de la Primera Edad del Hierro (Nivel D3, 2580 ± 90 BP, 897-417 cal BC, y Nivel D2, 2530 ± 80 BP, 806-413 cal BC, 2520 ± 80 BP, 808-407 cal BC) como de la Segunda Edad del Hierro (Nivel C2 y C1, 2300 ± 80 BP, 749-577 cal BC y 2140 ± 80 BP, 383-0 cal BC) (Sáenz de Urturi, 1977, 1984, 1986/1987; Peñalver, 2005). El I^{er} milenio cal BC manifiesta unas características similares a las documentadas durante la fase de ocupación anterior (Figura 6). Sería un espacio intensamente antropizado, en el que las escasas masas forestales del entorno estaban constituidas tanto por bosques perennifolios como caducifolios. Entre los primeros, posiblemente se trataría de carrascales más que de encinares, debido a la mayor disponibilidad hídrica de este entorno. Sin embargo, su escasez, desde el punto de vista porcentual (máximo de 6,1%), evidencia una reducida presencia local, pudiendo desarrollarse en las laderas de intensa insolación de las cercanas áreas montañosas (sierras de Badaya y Árcamo). Los caducifolios también están presentes en el entorno, si bien son aun más escasos que los anteriores. Las quercíneas comparten espacio con abedules, avellanos y otros taxones de ambientes riparios como alisos y sauces. A nivel porcentual, los pinares son los más destacados (máximo de 12,9%), que de nuevo hacen pensar en una reducida representación de estos bosques en el occidente alavés. La mayoría del espacio del entorno del yacimiento estaba ocupado por comunidades herbáceas, dibujando un paisaje abierto en el que los pastizales de uso ganadero predominaban. Ello, junto con la identificación de algunos microfósiles no polínicos de naturaleza coprófila, evidencia cierta presencia ganadera, posiblemente no en el propio poblado, sino en zonas adyacentes (van Geel, 1976; van Geel *et al.*, 2003; López Sáez y López Merino, 2007). En esos mismos espacios ajenos al poblado se podían ubicar los campos cerealísticos, documentados mediante la identificación de polen de cereal. Sin embargo, sus valores inferiores al 3% indican cierto alejamiento (Diot, 1992; López Sáez *et al.*, 2003; López Sáez y López Merino, 2005).

3.3. *La Edad del Bronce y la Edad del Hierro en las regiones limítrofes*

En las regiones aledañas al Territorio Histórico de Álava existen diversos estudios paleoambientales, de contextos de la Edad del Bronce y la Edad del

Hierro, útiles para establecer una secuenciación regional de la evolución del paisaje vegetal. Algunos son depósitos en cueva; otros, poblados al aire libre y monumentos megalíticos.

En otros contextos del valle del Ebro, además de los yacimientos anteriormente mencionados de la Rioja Alavesa, existen numerosos depósitos con estudios paleoambientales adscritos culturalmente a la Edad del Bronce y la Edad del Hierro, que reproducen en líneas generales la dinámica vegetal y antrópica expuesta hasta ahora. En la zona media de Navarra se sitúa el abrigo de La Peña (Marañón), ocupado, primeramente, en el Mesolítico, si bien también se han documentado visitas durante el Neolítico y Calcolítico (Cava y Beguiristain, 1991/1992). El estudio palinológico del yacimiento manifiesta, para los momentos correspondientes a la Edad del Bronce (3710 ± 60 BP, 2287-1943 cal BC, 3610 ± 60 BP, 2140-1775 cal BC) y la Edad del Hierro (2840 ± 70 BP, 1250-835 cal BC), unos elevados valores de polen arbóreo en los que el avellano es dominante, sobre todo en el tramo superior de la secuencia (López García, 1991-1992). También en La Peña tienen cierta presencia los pinares. La antropización en estos momentos no parece intensa, pudiendo responder a que el lugar fue ocupado de manera esporádica por determinados grupos en función de intereses concretos como la caza o el pastoreo.

En las comarcas centrales de Navarra se localizan los yacimientos de El Castillar (Mendavia), San Pelayo (Arellano) y Sansol (Muru-Astrain), que refieren un entorno intensamente modificado por la dinámica antrópica en base a la identificación de plantas cultivadas (cereales) y comunidades íntimamente ligadas a actividades ganaderas, en un medio en el que se documentan (al igual que en los yacimientos del sur de Álava) comunidades típicas de ambientes secos, además de la escasez de los caducifolios. Estas características van en consonancia con la dinámica paleoclimática peninsular del Holoceno reciente, que evidencia condiciones más secas que durante el Holoceno medio. Además, en todos ellos se advierte la importancia de comunidades vegetales propias de ambientes mediterráneos, tales como encinares (Castiella, 1983, 1985; Armendáriz Martija, 1993/1994; Iriarte, 2000).

En el sur de Navarra, en el entorno de las Bardenas Reales, se localizan varios depósitos del Bronce medio y Bronce avanzado, como Puy Aguila I (3465 ± 35 BP, 1887-1791 cal BC, 3495 ± 35 BP, 1915-1699 cal BC), Monte Aguilar (3600 ± 45 BP, 2130-1779 cal BC, 3510 ± 20 BP, 1894-1756 cal BC, 3380 ± 20 BP, 1739-1623 cal BC) y Monte Aguilar II (3470 ± 100 BP, 2033-1526 cal BC). Sus secuencias palinológicas (Iriarte, 1992, 2001, 2009a; Iriarte y Meaza, 1996) reflejan, al igual que en otros casos mencionados, desde los momentos previos a la ocupación un paisaje con evidencias de antropización, que se intensifican desde la ocupación del lugar, deforestando el entorno para instalar campos de cultivo y pastizales para el ganado. La vegetación tiene un claro componente mediterráneo (pinares, encinares, bujedos), aunque se advierte la presencia de

vegetación ligada a cierta humedad ambiental y edáfica, como alisos, avellanos, olmos, abedules, etc. Estos elementos mesófilos están ausentes en la actualidad, posiblemente debido a la creciente sequedad detectada en el Holoceno reciente en todo el entorno del valle del Ebro y en la Península Ibérica en general (Iriarte, 2009a). Lo mismo se aprecia en otro asentamiento del entorno, ya ajeno a las Bardenas Reales, como es el poblado del Alto de la Cruz. Su secuencia palinológica (Iriarte, 1994) refleja, para la Primera Edad del Hierro, un paisaje intensamente antropizado, con presencia de vegetación típica de ambientes biogeográficos mediterráneos así como el desarrollo importante de la ganadería y la agricultura como actividades productoras.

En el sector riojano, se conoce el estudio palinológico de un yacimiento de la Edad del Bronce, la Cueva de San Bartolomé (3475 ± 35 BP, 1889-1693 cal BC, 2970 ± 25 BP, 1300-1118 cal BC, 2950 ± 40 BP, 1298-1026 cal BC), así como varios estudios sobre turberas del Sistema Ibérico (Hoyos de Iregua, Laguna Nava y Trampal de Nieva) (Gil García y Tomás, 1996; Gil García *et al.*, 2001, 2002; Rodanés y González Sampérez, 2001). Todos ellos se localizan en ambientes montañosos, en altitudes superiores a 1100 m.s.n.m., lo que determina algunas particularidades con respecto al fondo del valle, como la destacada presencia de elementos adaptados a ambientes húmedos (abedules, avellanos y hayas). A pesar de ello, se evidencia el predominio del pino, en un ambiente con signos claros de antropización del bosque en el marco cronocultural considerado.

Los estudios paleoambientales realizados en yacimientos arqueológicos aragoneses de la Edad del Bronce y la Edad del Hierro (Tozal de Macarullo, Tozal de Andrés, El Prao, Punta Farisa, Cueva del Moro, Chaves y Majaladares) siguen, aproximadamente, las mismas pautas enunciadas para el resto del valle del Ebro; es decir, instalación de una cobertura vegetal típica de ambientes mediterráneos con predominio de los pinares entre la vegetación arbórea, acompañados de quercíneas perennifolias, enebrales/sabinares, oleáceas, bojés, etc. Las evidencias de modificación del paisaje debido a actividades antrópicas son importantes, en forma de deforestaciones, presencia de cultivos y pastos para el ganado (López García, 1992; Burjachs, 1993; López García y López Sáez, 1994; González Sampérez y Sopena, 2002).

En el entorno pirenaico se localizan algunos depósitos que, cronológicamente, abarcan los últimos dos milenios cal BC. En la cueva navarra de Zatoya, el Nivel Superficial ha sido adscrito a la Edad del Bronce (Barandiarán Maestu y Cava, 1989), si bien se encuentra parcialmente removido. El estudio palinológico (Boyer-Klein, 1989) refleja un incremento en la representación de los pinares, lo que unido a la reaparición de *Juniperus* parece indicar condiciones más secas. El paisaje vegetal inferido de los estudios palinológicos de las turberas de Belate (2960 ± 60 BP, 1381-1008 cal BC; Peñalba, 1989), Atxuri (2710 ± 60 BP, 997-795 cal BC; Peñalba, 1989), Quinto Real (3045 ± 70 BP, 1449-1056 cal BC, 2645 ± 45 BP, 903-769 cal BC; Galop *et al.*, 2001; Monna *et al.*, 2004) y

Artxilondo (2650 ± 50 BP, 916-674 cal BC; Galop, 2005; Carozza *et al.*, 2005) evidencia una dinámica general similar en todos ellos. Se aprecian importantes valores de polen arbóreo, en los que los elementos dominantes son las quercíneas caducifolias y los avellanos. En paralelo, se detecta la expansión de los hayedos y cierta presión antrópica, evidenciada por la presencia de pólenes de cereales y comunidades de ruderales y nitrófilas.

En la zona litoral cantábrica escasean los estudios arqueobotánicos referidos a la Protohistoria, ya que solo se dispone de las analíticas de la iglesia de Santa María la Real de Zarauz y el yacimiento en cueva de Lumentxa. Sin embargo, ninguno de ellos ofrece información alguna. El primero, por la esterilidad polínica de los niveles pertenecientes a la Edad del Hierro (2370 ± 40 BP, 733-382 cal BC) (Iriarte, 2009b) y por la escasez de macrorrestos (Ruiz Alonso y Zapata, 2009). El segundo, por la ausencia de muestreo arqueobotánico en los niveles superiores de su estratigrafía (Zapata, 2002).

En la costa vasca también se sitúan los depósitos naturales de Urdaibai (Reserva de la Biosfera de Urdaibai), tramo estratigráfico datado en 2580 ± 40 BP (820-549 cal BC) y de Playaundi (Irún, zona BID3, datado por analogía con el sondeo IS1 en 2740 ± 90 BP, 1192-676 cal BC), que para estas cronologías refleja el predominio de masas forestales compuestas fundamentalmente por roble-dales, avellanos, tilos, fresnos y olmos, así como el inicio de la expansión del haya (Edeso, 1990; Cearreta, 1994; Cearreta *et al.*, 1992; Sánchez Goñi, 1996; Iriarte *et al.*, 2006).

Por último, en los valles interiores de la zona atlántica se dispone de diversos análisis referidos a fases protohistóricas. Sin embargo, presentan numerosos problemas de esterilidad polínica, lo que unido a publicaciones parciales de los resultados y a una escasa atención general a los momentos protohistóricos en los depósitos con secuencias más amplias, reduce enormemente la información disponible. En el interior de Vizcaya, el final del III milenio y los inicios del II milenio cal BC en la cueva de Arenaza I (3805 ± 70 BP, 2465-2039 cal BC y 3580 ± 70 BP, 2135-1746 cal BC) no están bien caracterizados debido a la parcial publicación de sus resultados (Isturiz y Sánchez Goñi, 1990; Sánchez Goñi, 1993a). El estudio sobre los macrorrestos recuperados en los niveles de la Edad del Bronce de Arenaza I (Uzquiaino y Zapata, 2000) refiere la identificación de elementos caducifolios junto con un amplio elenco de restos de frutos, evidenciando una economía agropecuaria basada en la explotación de gran variedad de recursos, tanto silvestres como domésticos (Zapata, 2002). En el poblado de Ilso Betaio, el final del Calcolítico y el Bronce antiguo se caracterizan por reflejar un paisaje abierto, con algunos bosques caducifolios de avellanos, alisos, quercíneas y hayedos, así como espacios dedicados a actividades productoras como el cultivo de cereales (*ca.* 0,5%) y pastizales de uso ganadero (Iriarte, 1999a).

Ya en la Edad del Hierro se enmarcan dos yacimientos vizcaínos: Kosnoaga (Gernika/Lumo) y Berreaga (Mungia-Zamudio-Gamiz-Fika). Sus estudios palinológicos han resultado completamente estériles (Iriarte, 1994). Donde hay datos paleoambientales es en el santuario protohistórico de Gastiburu, cuyas fechas (3260 ± 60 BP, 1681-1427 cal BC, 2455 ± 26 BP, 753-412 cal BC, 2396 ± 27 BP, 723-398 cal BC, 2270 ± 26 BP, 398-211 cal BC, 2257 ± 29 BP, 394-209 cal BC, 2233 ± 26 BP, 386-205 cal BC, 2190 ± 26 BP, 362-180 cal BC, 2157 ± 27 BP, 357-106 cal BC, 2140 ± 60 BP, 370-41 cal BC, 2076 ± 44 BP, 201 cal BC-21 cal AD, 2060 ± 60 BP, 345 cal BC-69 cal AD y 1759 ± 28 BP, 176-383 cal AD) sitúan el uso de la construcción durante la Edad del Hierro. Los estudios palinológico (realizado por M. F. Sánchez Goñi) y antracológico (realizado por M. Ruiz Alonso, L. Zapata y P. Uzquiano) refieren la existencia de un paisaje antropizado, con presencia de algunos bosques caducifolios en el entorno (Valdés, 2009).

El registro palinológico de la turbera de Saldropo, en un entorno biogeográfico de transición entre la vertiente atlántica y la mediterránea, refleja, para el tramo datado en 3590 ± 90 BP (transición entre la Zona Polínica Local h-i, 2199-1694 cal BC), unas características sensiblemente diferentes a las expuestas en los yacimientos arqueológicos (Peñalba, 1989). Si en éstos la principal característica es la intensa antropización y el dominio de formaciones vegetales de origen antrópico, en Saldropo apenas se advierten señales de modificación del entorno vegetal. La cobertura arbórea es importante, con dominio de caducifolios como quercíneas y avellanos. Además, en este momento se data el inicio de la expansión de *Fagus*. En el mismo sentido, la escasez de elementos sinantrópicos apoya la hipótesis de una escasa presencia humana en el entorno.

Los estudios palinológicos de las cuevas de Lezetxiki y Urutiaga (Sánchez Goñi, 1993a, 1993b) han prestado especial atención a las ocupaciones más antiguas, por lo que los datos empíricos disponibles para los momentos finales de sus respectivas secuencias son inexistentes. Donde sí están disponibles estudios paleoambientales con resultados positivos, además de interesantes, es en el yacimiento guipuzcoano de Buruntza, donde las dataciones documentaron una posible ocupación correspondiente al Bronce final, que no ha dejado evidencias arqueológicas discriminables, así como un poblado de la Edad del Hierro con las siguientes dataciones: 3000 ± 60 BP (1401-1055 cal BC), 2810 ± 90 BP (1253-806 cal BC), 2475 ± 75 BP (779-408 cal BC), 2270 ± 80 BP (706-95 cal BC) y 2180 ± 80 BP (394-46 cal BC) (Olaetxea, 1997). Su estudio palinológico (Iriarte, 1997b) refleja un medio vegetal con evidencias tenues de antropización con anterioridad a la ocupación, que se intensifican durante el Bronce final-Hierro I (reducción de la cobertura arbórea, incremento de vegetación nitrófila, cultivo de cereales). Tras un hiato correspondiente a la Primera Edad del Hierro, la fase final (Hierro II) refleja una importante reducción del estrato arbóreo (ca. 20%) y la pervivencia de especies ruderales y nitrófilas. En este depósito también se ha realizado un estudio sobre macrorrestos, a cargo de Lydia Zapata (resumen en

Olaetxea, 1997). Los restos de carbón vegetal en dicho yacimiento son solo indicativos, ya que su escaso número no los hace estadísticamente válidos. Al igual que en el estudio polínico, predominan los taxones caducifolios, como el género *Quercus*, seguido de haya, rosáceas, fresno, avellano y tejo. En lo que se refiere a los resultados del estudio carpológico, todos los restos recuperados corresponden a fragmentos de cotiledones de bellota. La presencia de este tipo de restos en yacimientos se considera una prueba de las actividades recolectoras, complementarias de la agricultura y suplemento importante de la dieta humana y animal.

En la zona sur del territorio guipuzcoano se localiza el yacimiento de Haltzerreka (3790 ± 80 BP, 2467-1984 cal BC y 3760 ± 60 BP, 2451-1979 cal BC, Mujika *et al.*, 2009), cuyo análisis antracológico (Ruiz Alonso, 2009) refiere el uso como combustible de madera de taxones caducifolios, como robles, fresnos, hayas, avellanos y también rosáceas espinosas, sin duda presentes en el entorno. En un ambiente cercano, si bien a altitudes superiores, los análisis palinológicos de tres monumentos megalíticos construidos o usados durante la Edad del Bronce, Napalatz, Aitxu (3530 ± 110 BP, 2196-1540 cal BC) y Zorroztarri (3280 ± 90 BP, 1865-1326 cal BC y 3040 ± 90 BP, 1493-1024 cal BC) (Mujika, 1993), evidencian la importancia de las actividades antrópicas en la sierra de Aralar durante el II milenio cal BC (Iriarte, 1994, 1997c, 1999b) por la escasez de vegetación arbórea, la presencia de pastizales de inspiración ganadera, así como la documentación de polen de cereal en Zorroztarri, si bien sus valores (*ca.* 0,5%) no son suficientes para admitir su cultivo local (López Sáez y López Merino, 2005). Las masas forestales del entorno estaban constituidas por taxones adaptados a ambientes templados y lluviosos, como quercíneas caducifolias, avellanos, fresnos y alisos. Se documentan hayedos que, posiblemente, ocuparían las zonas más elevadas, con más precipitaciones y afectadas por persistentes nieblas.

De la Edad del Hierro se conocen tres depósitos, que además están bastante cerca unos de otros. En el poblado de Intxur (2720 ± 80 BP, 1112-769 cal BC, 2400 ± 80 BP, 782-265 cal BC, 2260 ± 80 BP, 519-60 cal BC, 2180 ± 80 BP, 394-46 cal BC, 2070 ± 80 BP, 358 cal BC-80 cal AD, 2030 ± 80 BP, 352 cal BC-132 cal AD) (Peñalver y Uribarri, 2002) continúa la tónica general destacada en todos los depósitos mencionados hasta ahora: la intensa antropización del paisaje vegetal (Iriarte, 1994; Peñalver y Uribarri, 2002). Las escasas masas forestales, compuestas por caducifolios como avellanos, alisos, robles, hayas, abedules, tilos y olmos, junto con pinos, dejaban paso a pastos antropozoógenos y cultivos de cereales. Los caducifolios también son predominantes en el análisis sobre macrorrestos de Basagain (Moreno Larrazabal, 2010) durante la Segunda Edad del Hierro. El análisis carpológico (Cubero, 1994, 1996) confirma las prácticas agrícolas desarrolladas. Estas mismas características son las documentadas en el entorno de las estructuras megalíticas de Mulisko Gaina (2630 ± 90 BP,

1002-420 cal BC) (Peñalver, 1987), aunque la identificación de polen de maíz es una clara evidencia de contaminación polínica (Peñalba, 1987).

4. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, se puede afirmar que los estudios paleoambientales de depósitos de la Protohistoria alavesa (Edad del Bronce y Edad del Hierro, *ca.* 2200-200 cal BC) reflejan, como principal característica, una intensa antropización del entorno vegetal, ya manifestada de manera incipiente desde el Neolítico antiguo y de manera generalizada durante el Neolítico avanzado y Calcolítico, pero que a lo largo de la Protohistoria alcanza mayor importancia aún. En concreto, la deforestación es manifiesta en prácticamente todos los depósitos arqueológicos documentados, predominando los cortejos vegetales de carácter sinantrópico.

La vegetación arbórea, generalmente reducida en el entorno de los asentamientos humanos, se compone fundamentalmente de elementos caducifolios, si bien en los territorios meridionales alaveses se advierte el progreso de las formaciones herbáceas más adaptadas a ambientes secos, así como el predominio de pinares y encinares entre los árboles y boj entre los arbustos.

Las actividades económicas productoras parecen ser el motor de la intensificación del fenómeno antrópico, que se manifiesta en los diagramas polínicos por el predominio de los espacios desprovistos de vegetación arbórea. Prácticamente todos los asentamientos estudiados desde la perspectiva palinológica presentan niveles elevados de polen de cereal, lo que indica la relativa cercanía de campos de cultivo.

Del mismo modo, la identificación de comunidades herbáceas típicas de pastizales de uso ganadero, junto con la presencia de ascosporas de hongos coprófilos, evidencian la importancia de las prácticas ganaderas y su presión medioambiental, tanto en zonas de valle como la Llanada Alavesa (Ameztutxo, Masparra, Mendizabala), Cuartango (Los Castros de Lastra), valle del Ebro (La Hoya, Buradón) o en yacimientos montanos localizados en la Sierra de Cantabria (Peña Larga, Peña Parda).

A escala regional se aprecian las mismas características, sobre todo la profunda afección del paisaje debido a las actividades económicas. Esta intensa antropización es menos evidente en depósitos naturales, en cuyas inmediaciones no parece detectarse una importante presencia humana. El predominio de las formaciones vegetales mediterráneas, al igual que se ha apreciado en la

Rioja Alavesa, es patente en la Sierra de Cameros, en la de Cebollera, en las Bardenas Reales y en el ámbito de Aragón.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo forma parte del *Programa Consolider de Investigación en Tecnologías para la valoración y conservación del Patrimonio Cultural -TCP-CSD2007-00058*.

5. BIBLIOGRAFIA

- ARGANT, J. (2001), "What is the meaning of the high percentages of fern spores in archaeological sediment palynological analyses?", D. K. Goodman; R. T. Clarke (eds.): *Proceedings of the IX International Palynological Congress, Houston, Texas, USA, 1996*, 339-345, American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, Dallas, Texas.
- ARMENDÁRIZ MARTIJA, J. (1993/1994), "San Pelayo (Arellano, Navarra). Campaña de 1991", *Trabajos de Arqueología Navarra*, 11, 281-285.
- ASEGINOLAZA, C.; GÓMEZ, D.; LIZAUR, X.; MONSERRAT, G.; MORANTE, G.; SALAVERRÍA, M. R.; URIBE ETXEBARRIA, P. M. (1996), *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, Gobierno Vasco-Eusko Jaurlaritza, Vitoria-Gasteiz.
- BALDEÓN, A.; SÁNCHEZ, M. J. (2003), "En torno a los depósitos en hoyos: avance al estudio de Santa María de Estarrona", *Estudios de Arqueología Alavesa*, 20, 42-52.
- (2006). *Santa María de Estarrona, Peracho y Alto Viñaspre. Depósitos en hoyo de la Edad del Bronce en Álava. Serie Memorias de Yacimientos Alaveses*, 10, Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- BARANDIARÁN, I.; CAVA, A. (1989), "El yacimiento prehistórico de Zatoya", *Trabajos de Arqueología Navarra*, 8, 295-352.
- BARBIER, D.; BURNOUF, J.; VISSET, L. (2001), "Les diagrammes société/végétation: un outil de dialogue interdisciplinaire pour la compréhension des interactions homme/milieu", *Quaternaire*, 12 (1-2), 103-108.
- BEORLEGI, M. (1996), "Amextutxo. II Campaña de sondeos", *Arkeikuska*, 1995, 111-119.
- (1998), "Amextutxo. IV Campaña de sondeos", *Arkeikuska*, 1997, 103-108.

- BERGLUND, B. E. (ed.) (1991), "The cultural landscape during 6000 years in southern Sweden. The Ystad Project", *Ecological Bulletin*, 41, 1-495.
- BIRKS, H. J. B.; BIRKS, H. H. (1980), *Quaternary Palaeoecology*, Edward Arnold, London.
- BIRKS, H. H.; BIRKS, H. J. B.; KALAND, P. E.; MOE, D. (eds.) (1988), *The cultural landscape. Past, present and future*, Cambridge University Press, Cambridge.
- BOWER, M. A. (1992), "Cereal pollen dispersal: a pilot study", *Cambridge Archaeological Journal*, 2, 236-241.
- (1998), *A critical path to the characterisation of agriculture through the pollen of cereals*, PhD Thesis, University of Cambridge, Cambridge.
- BOYER-KLEIN, A. (1989), "Análisis polínico de la cueva de Zatoya", *Trabajos de Arqueología Navarra*, 8, 231-236.
- BURJACHS, F. (1993), "Análisis paleopalinológico del jaciment arqueològic de la Cova Farisa", *Estudios de la Antigüedad*, 6/7, 41-43.
- CARRIÓN, J. S. (1992), "Late Quaternary pollen sequence from Carihuela Cave, southeastern Spain", *Review of Palaeobotany and Palynology*, 71, 37-77.
- CAROZZA, L.; GALOP, D.; MAREMBERT, F.; MONNA, F. (2005), "Quel statut pour les espaces de montagne durant l'âge du Bronze? Regards croisés sur les approches société-environnement dans les pyrénées occidentales", *Documents d'Archeologie Meridionale*, 28, 7-23.
- CASTIELLA, A. (1983), "Hornos protohistóricos de El Castillar de Mendavia (Navarra)", *Homenaje al Profesor Martín Almagro Basch*, vol. II, 167-170, Ministerio de Cultura, Madrid.
- (1985), "El Castillar de Mendavia. Poblado prehistórico", *Trabajos de Arqueología Navarra*, 4, 65-141.
- CATALÁN, P. (1987), "Historia de la agricultura", P. Areso, (dir.): *El medio físico y humano en la Historia de Euskal Herria*, VI Cursos de verano de San Sebastián, 111-132, Universidad del País Vasco, San Sebastián.
- CAVA, A.; BEGUIRISTAIN, M. A. (1991/1992), "El yacimiento prehistórico del abrigo de La Peña", *Trabajos de Arqueología Navarra*, 10, 69-166.
- CEARRETA, A. (1994), "Análisis micropaleontológico e interpretación paleoecológica del relleno sedimentario holoceno en el estuario del Bidasoa (Golfo de Bizkaia)", *Geobios*, 27, 271-283.
- CEARRETA, A.; EDESO, J. M.; UGARTE, F. M. (1992), "Cambios del nivel del mar durante el Cuaternario reciente en el golfo de Bizkaia", A. Cearreta; F. Ugarte, (eds.): *The late Quaternary in the Western Pyrenean Region*, 57-94, Universidad del País Vasco, Bilbao.
- CEPEDA, J. J.; MARTÍNEZ, A. (1994), "Buradón: Un conjunto arqueológico singular en la Rioja alavesa", *Revista de Arqueología*, 156, 38-41.
- CEPEDA, J. J.; MARTÍNEZ, A.; UNZUETA, M. (1994), "Conjunto arqueológico de Buradón (Salinillas de Buradón)", *Arkeoikuska*, 1993, 257-270.

- CEPEDA, J. J.; MARTÍNEZ, A.; UNZUETA, M. (1997), "Conjunto arqueológico de Buradón (Salinillas de Buradón, Labastida)", *Arkeoikuska*, 1996, 183-189.
- (2001), "Conjunto arqueológico de Buradón (Salinillas de Buradón, Labastida)", *Arkeoikuska*, 2000, 140-141.
- COSTA TENORIO, M.; MORLA JUARISTI, C.; SAINZ OLLERO, H. (eds.) (2005), *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*, Planeta, Barcelona.
- CUBERO, C. (1994), *La agricultura de la Edad del Hierro en el Nord-Nordeste de la Península Ibérica a partir del análisis paleocarpológico*, Tesis Doctoral, Dpto. de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Barcelona.
- (1996), "Estudio paleocarpológico de muestras de Intxur (Albistur-Tolosa, Guipúzcoa)", P. Ramil-Rego; C. Fernández Rodríguez; M. Rodríguez Guitián (coords.): *Biogeografía Pleistocena-Holocena de la Península Ibérica*, 297-315, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela.
- DIOT, M. F. (1984/1985), "Aspects particuliers de la démarche palynologique. 2. La palynologie des époques historiques en France", *Nouvelles de l'Archéologie*, 18, 23-26.
- (1992), "Études palynologiques des blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales", P. C. Anderson (ed.): *Préhistoire de l'agriculture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques. Monographie du CRA*, 6, 107-111, Centre de Recherches Archéologiques, Éditions du CNRS, Sophia-Antipolis.
- DUPRÉ, M. (1988), *Palinología y paleoambiente. Nuevos datos españoles. Referencias*, Series de Trabajos Varios, 84, Servicio de Investigación Prehistórica, Diputación Provincial de Valencia, Valencia.
- EDESIO, J. M. (1990), *Geomorfología fluvial y litoral del extremo oriental de Guipúzcoa (País Vasco)*, Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza.
- FERNÁNDEZ ERASO, J. (1997), *Excavaciones en el abrigo de Peña Larga (Cripán, Álava)*, Serie Memorias de Yacimientos Alaveses, 4, Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- (2003), "El abrigo de Peña Parda (Laguardia, Álava) y su relleno arqueológico", *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 11, 189-212.
- FERNÁNDEZ ERASO, J.; DE BLAS CORTINA, M. A.; DELIBES DE CASTRO, G.; GARCIA GAZÓLAZ, J.; IRIARTE CHIAPUSSO, M. J.; RODANÉS VICENTE, J. M. (2009), "Mesolítico y Neolítico: Pasado, presente y futuro de las investigaciones", A. Llanos (coord.), *Medio siglo de arqueología en el Cantábrico Oriental y su entorno. Actas del Congreso Internacional*, 73-114, Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- GALOP, D. (1998), *La forêt, l'homme et le troupeau dans les Pyrénées. 6000 ans d'histoire de l'environnement entre Garonne et Méditerranée*, Geode, Laboratoire d'Écologie Terrestre, Toulouse.
- GALOP, D.; TUAL, M.; MONNA, F.; DOMINIK, J.; BEYRIE, A.; MAREMBERT, F. (2001), "Cinq millénaires de métallurgie en montagne basque. Les apports d'une

- démarche intégrée alliant palynologie et géochimie isotopique du plomb”, *Sud-Ouest Européen*, 11, 3-15.
- GALOP, D. (2005), “La conquête de la montagne pyrénéenne au Néolithique. Chronologie, rythmes et transformations des paysages à partir des données polliniques”, J. Guilaine, (ed.): *Populations néolithiques et environnements*, 279-295, Séminaire du Collège de France, Éditions Errance, Paris.
- GIL GARCÍA, M. J.; TOMÁS, R. (1996), “Paleovegetación durante los últimos 8.000 años en la Sierra de Cebollera (La Rioja)”, P. Ramil Rego; C. Fernández Rodríguez; M. Rodríguez Guitián (eds.): *Biogeografía Pleistocena-Holocena de la Península Ibérica*, 163-172, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela.
- GIL GARCÍA, M. J.; RUIZ ZAPATA, M. B.; DORADO, M.; VALDEOLMILLOS, A. (2001), “Paisaje vegetal durante el Holoceno en una secuencia de la Sierra de Cebollera (Trampal de Nieva. La Rioja, España)”, S. Moreno Grau; B. Elvira Rendueles; J. M. Moreno Angosto (eds.): *XIII Simposio de la Asociación de Palinólogos en Lengua Española (APLE)*, 415-422, Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena.
- GIL GARCÍA, M. J.; DORADO, M.; VALDEOLMILLOS, A.; RUIZ ZAPATA, M. B. (2002), “Late-glacial and Holocene palaeoclimatic record from Sierra de Cebollera (northern Iberian Range, Spain)”, *Quaternary International*, 93-94, 13-18.
- GIL ZUBILLAGA, E. (1995), *Atxa. Poblado indígena y campamento militar romano*, Serie Memorias de Yacimietos Alaveses, 1, Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- GIRARD, M. (1973), “Pollens et Paléoethnologie”, *L’homme, hier et aujourd’hui. Recueil d’études en hommage à André Leroi-Gourhan*, 317-332, Éditions Cujas, Paris.
- GONZÁLEZ SAMPÉRIZ, P.; SOPENA, M. C. (2002), “Recent holocene palaeoenvironmental Evolution in the central Ebro Bassin”, *Quaternary International*, 93-94, 177-190.
- IRIARTE, M. J. (1992), “El entorno vegetal en las Bardenas Reales (Navarra) durante la Prehistoria reciente”, *Cuadernos de Sección de Eusko Ikaskuntza*, 20, 359-367.
- (1994), *El paisaje vegetal de la Prehistoria reciente en el Alto Valle del Ebro y sus estribaciones atlánticas. Datos polínicos. Antropización del paisaje vegetal y primeros estadios de la economía de producción*, Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- (1995), “Análisis polínico del yacimiento de Atxa”, E. Gil Zubillaga (dir.): *Atxa: Memoria de excavaciones arqueológicas (1982-1988)*, 428-432, Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- (1997a), “El entorno arqueobotánico del abrigo de Peña Larga. Análisis palinológico”, J. Fernandez Eraso (dir.): *Excavaciones en el abrigo de Peña Larga*, Serie Memorias de Yacimietos Alaveses, 4, 137-146, Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- IRIARTE, M. J. (1997b), “El entorno vegetal del yacimiento de Buruntza (Andoain, Gipuzkoa): Datos polínicos”, *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, 49, 135-142.

- IRIARTE, M. J. (1997c), "El entorno arqueobotánico de la estación megalítica de Ataun-Burunda (Gipuzkoa). I Los dólmenes de Praalata y Aitxu (Ataun-Idiazabal)", *Isturitz*, 7, 131-143.
- (1999a), "Ilso Betaio: Análisis palinológico del poblado prehistórico y de la ferretería altomedieval", *Isturitz*, 10, 175-185.
 - (1999b), "El entorno arqueobotánico de la estación megalítica de Ataun-Burunda (Gipuzkoa). II Los dólmenes de Unanabi y Napalatz (Idiazabal) y el túmulo de Txoritegi (Zarain)", *Isturitz*, 10, 247-258.
 - (2000), "Historia de la vegetación en la cuenca de Pamplona durante el Primer Milenio A.C. El yacimiento arqueológico de Sansol (Muru Astrain, Navarra)", *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 8, 45-56.
 - (2001), "Un caso paradigmático de antropización del medio vegetal. El poblado de la Edad del Bronce de Puy Águila I (Bardenas Reales, Navarra)", *Trabajos de Arqueología Navarra*, 15, 123-136.
 - (2002), "Antropización del paisaje y economía de producción entre los siglos XV y IV a. C. El entorno vegetal del yacimiento de La Hoya (Laguardia, Álava)", *Estudios de Arqueología Alavesa*, 19, 163-190.
 - (2009a), "Vegetation landscape and the anthropisation of the environment in the Central sector of the Northern Iberian Peninsula: Current status", *Quaternary International*, 200, 66-76.
 - (2009b), "Informe del estudio palinológico del yacimiento arqueológico de Santa María la Real de Zarautz (País Vasco). El paisaje vegetal", A. Ibañez (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 XVI d. C.*, *Munibe*, Suplemento 27, 118-131, Sociedad de Ciencias Aranzadi, San Sebastián.
- IRIARTE, M. J.; MEAZA, G. (1996), "Las Bardenas Reales: Aproximación a la evolución del paisaje vegetal desde mediados del Segundo Milenio a.C. a la actualidad", P. Ramil-Rego; C. Fernandez Rodríguez; M. Rodríguez Guitian (coords.): *Biogeografía Pleistocena-Holocena de la Península Ibérica*, 137-147, Consellería de Cultura, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela.
- IRIARTE, M. J.; MUÑOZ SOBRINO, C.; GOMEZ ORELLANA, L.; RAMIL REGO, P. (2006), "Dinámica del paisaje en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai durante el Holoceno", J. A. Cadiñanos; A. Ibabe; P. Lozano; G. Meaza; M. Onaindia (eds.): *Actas del III Congreso Español de Biogeografía* (Reserva de la Biosfera de Urdaibai, 2004), 113-117, Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- ISTURIZ, M. J.; SANCHEZ GOÑI, M. F. (1990), "Investigaciones palinológicas en la Prehistoria vasca", *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, 42, 277-285.
- JOOSTEN, J. H. J.; VAN DEN BRINK, L. M. (1992), "Some notes on pollen entrapment by rye (*Secale cereale* L.)", *Review of Palaeobotany and Palynology*, 73, 145-151.
- LIESE-KLEIBER, H. (1990), "Les pollens de céréales: un indicateur pour les types d'économies préhistoriques?", *Un monde villageois. Habitat & Milieu Naturel en Eu-*

rope de 2000 à 500 AV. J.-C., 135-142, Ministère de la Culture et de la Communication, Besançon.

- LLANOS, A. (1975a), "Excavaciones arqueológicas en el poblado de la Edad del Hierro de La Hoya (Laguardia, Álava). I, II y III campañas", *Noticiario Arqueológico Hispánico (Prehistoria)*, 4, 273-288.
- (1975b), "Excavaciones en el poblado de la Edad del Hierro de La Hoya, Laguardia (Álava)", *Cuadernos de sección de Eusko Ikaskuntza, Prehistoria-Arqueología*, 1, 301-308.
- (1983), *La Hoya, un poblado del primer milenio antes de cristo*, Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- LÓPEZ GARCÍA, P. (1991/1992), "Estudio palinológico de los sedimentos del yacimiento de La Peña", *Trabajos de Arqueología Navarra*, 10, 143-145.
- (1992), "Análisis de cuatro yacimientos arqueológicos situados en el Bajo Aragón", P. Utrilla (coord.): *Aragón/Litoral mediterráneo: intercambios culturales durante la Prehistoria*, 235-242, Institución Fernando el Católico, Zaragoza.
- LÓPEZ GARCÍA, P.; LÓPEZ SÁEZ, J. A. (1994), "Contribución al estudio de la historia de la vegetación de Huesca: Análisis palinológico de la Cueva del Moro (Olvena)", *Boletín Geológico y Minero*, 105 (5), 427-435.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ MERINO, L. (2005), "Precisiones metodológicas acerca de los indicios paleopalínológicos de agricultura en la Prehistoria de la Península Ibérica", *Portugalia*, 26, 53-64.
- (2007), "Coprofilous fungi as a source of information of anthropic activities during the prehistory in the Amblés Valley (Ávila, Spain), The archaeopalynological record", *Revista Española de Micropaleontología*, 39 (1-2), 103-116.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; VAN GEEL, B.; MARTÍN SÁNCHEZ, M. (2000), "Aplicación de los microfósiles no polínicos en Palinología Arqueológica", V. Oliveira Jorge (coord.): *Contributos das Ciências e das Tecnologias para a Arqueologia da Península Ibérica. Actas 3º Congresso de Arqueologia Peninsular*, vol. IX, Vila-Real, Portugal, setembro de 1999, 11-20, Adecap, Porto.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ GARCÍA, P.; BURJACHS, F. (2003), "Arqueopalínología: Síntesis crítica", *Polen*, 12, 5-35.
- LOWE, J. J.; WALKER, M. J. C. (1997), *Quaternary environments*, Pearson-Prentice Hall, Harlow, England.
- MARTÍNEZ SALCEDO, A. (1994), "Proyecto de variante y túnel entre las Conchas de Haro y el cruce de Briñas", VVAA, *Arqueología de urgencia en Álava, 1989-1993*, 43-60, Museo de Arqueología de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- MONNA, F.; GALOP, D.; CAROZZA, M.; TUAL, A.; BEYRIE, F.; MAREMBERT, F.; CHATEAU, C.; DOMINIK, J.; GROUSSET, F. E. (2004), "Environmental impact of early Basque mining and smelting recorded in high ash minerogenic peat deposit", *Science of Total Environment*, 325, 197-214.

- MORENO LARRAZABAL, A. (2010), "Archaeobotanical study of the Iron Age hillfort of Basagain (Anoeta, Basque Country). First results", C. Delhon; Théry-Parisot; S. Thiébault (dirs.): *Des Hommes et des plantes. Exploitation du milieu gestion des ressources végétales de la Préhistoire à nos jours. XXX rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, 159-169, APDCA, Antibes.
- MUJICA, J. A. (1993), "Aportaciones durante el último decenio al conocimiento del fenómeno dolménico de Guipúzcoa", *Bulletin Société d'Anthropologie du Sud-Ouest*, XXVIII (1), 205-224.
- MUJICA, J. A.; PEÑALVER, X.; TARRIÑO, A.; TELLERIA, E. (2009), "Haltzerreka (Gipuzkoa): Un asentamiento del Bronce Antiguo al aire libre en un medio de montaña", *Kobie (Serie Paleoantropología)*, 28, 89-120.
- OLAETXEA, C. (1997), "Memoria de las excavaciones arqueológicas en el poblado del monte Buruntza, 1992-1996 (Andoain, Gipuzkoa)", *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 49, 11-133.
- PANTALEÓN, L.; PÉREZ OBIOL, R.; YLL, E. I.; ROURE, J. M. (1996), "Significado de *Pseudoschizaea* en secuencias sedimentarias de la vertiente mediterránea de la Península Ibérica e islas Baleares", M. B. Ruiz Zapata (ed.): *Estudios Palinológicos, XI Simposio de palinología (APLE)*, 101-105, Universidad de Alcalá de Henares, Alcalá de Henares.
- PEÑALBA, M. C. (1987), "Análisis polinicoaren emaitzak. Mulisko-Gaina (Gipuzkoa)", *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 39, 107-109.
- (1989), *Dynamique de végétation tardiglaciaire et Holocène du centre-nord de l'Espagne d'après l'analyse pollinique*, Tesis Doctoral, Universidad d'Aix, Marseille.
- PEÑALVER, X. (1987), "Mulisko gaineko indusketa arkeologikoa, Urnieta-Hernani (Gipuzkoa)", *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 39, 93-120.
- (2005), *Orígenes*, Ed. Txalaparta, Tafalla.
- PEÑALVER, X.; URIBARRI, E. (2002), *Intxur: Burdin aroko herrixka*, Sociedad de Ciencias Aranzadi, San Sebastián.
- PÉREZ DÍAZ, S.; LÓPEZ MERINO, L.; LÓPEZ SAEZ, J. A. (2007), "Paleovegetación durante la Edad del Bronce en La Rioja Alavesa: análisis palinológico del yacimiento de Peña Parda (Laguardia, Álava)", *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 15, 177-192.
- PÉREZ DÍAZ, S.; RUIZ ALONSO, M.; LÓPEZ SÁEZ, J.A.; ZAPATA, L. (2010), "Dinámica vegetal y antropización en la Sierra de Cantabria (Álava) desde el Neolítico a la Edad del Bronce", *Polen*, 20, 25-40.
- PÉREZ DÍAZ, S. (2012), *El paisaje vegetal durante la Prehistoria Reciente en la vertiente mediterránea de Euskal Herria*, Tesis Doctoral inédita, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Vitoria-Gasteiz.
- ROBINSON, M.; HUBBARD, R. N. L. B. (1977), "The transport of pollen in the bracts of hulled cereale", *Journal of Archaeological Science*, 4, 197-199.

- RODANÉS, J. M.; GONZÁLEZ SAMPÉRIZ, P. (2001), "La cueva de San Bartolomé (Sierra de Cameros, la Rioja). Una aproximación cultural y paleoambiental de la Edad del Bronce", *Zubía Monográfico*, 13, 97-112.
- RUIZ ALONSO, M. (2006), "Estudio arqueobotánico de algunos fragmentos de madera del depósito en hoyo de Santa María de Estarrona (Estarrona, Álava)", A. Baldeón; M. J. Sánchez: *Santa María de Estarrona, Penacho y Alto Viñaspre*, Serie Memorias de Yacimientos Alaveses, 10, 81-89, Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- (2009), "El aprovechamiento de los recursos vegetales en la Edad del Bronce: el yacimiento de Haltzerreka", *Kobie (Serie Paleoantropología)*, 28, 121-130.
- RUIZ ALONSO, M.; ZAPATA, L. (2003), "Análisis antracológico del yacimiento arqueológico de Peña Parda", *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 11, 217-252.
- (2009), "Macrorrestos vegetales de Santa María la Real de Zarautz (País Vasco). Cultivos y bosques en época romana y altomedieval", A. Ibañez (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 XVI d. C.*, *Munibe*, Suplemento 27, 132-151, Sociedad de Ciencias Aranzadi, San Sebastián.
- RUIZ ALONSO, M.; PÉREZ DÍAZ, S.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; ZAPATA, L. (2011), "Carbón y polen. Un ejemplo de comparación de dos registros arqueobotánicos en Álava durante la Edad del Bronce: Peña Parda", *Kobie (Serie paleoantropología)*, 30, 63-72.
- SÁENZ DE URTURI, F. (1977), "Avance de las excavaciones arqueológicas de Los Castros de Lastra (Caranca, Álava)", *XIV Congreso Nacional de Arqueología*, 633-640, Vitoria-Gasteiz.
- (1984), "Los Castros de Lastra (Caranca, Álava)", *Arkeoikuska*, 1983, 18-20.
- (1986/1987), "Alfileres de cabeza trapezoidal y hebillas en Omega de Los Castros de Lastra (Caranca, Álava)", *Zephyrus*, 39-40, 289-295.
- (2005), "Masparra. Fondo de cabaña en Margarita (Vitoria-Gasteiz)", *Arkeoikuska*, 2004, 206-210.
- SÁNCHEZ GOÑI, M. F. (1993a), *De la taphonomie pollinique à la reconstitution de l'environnement. L'exemple de la région cantabrique*, British Archaeological Reports, International Series, Oxford.
- (1993b), "Criterios de base tafonómica para la interpretación de análisis palinológicos en cueva: el ejemplo de la región cantábrica", M. P. Fumanal; J. Bernabeu (eds.): *Estudios sobre Cuaternario, medios sedimentarios, cambios ambientales, hábitat humano*, 117-130, Universitat de València, Valencia.
- SÁNCHEZ GOÑI, M. F. (1996), "Vegetation and sea level changes during the Holocene in the estuary of the Bidasoa", *Quaternaire*, 7(4), 207-219.
- SESMA, J.; LÓPEZ QUINTANA, J. C.; MUJICA, A. A.; RODANÉS, J. M.; VEGAS ARAMBURU, J. I. (2009), "El período Calcolítico-Edad del Bronce en el Cantábrico Oriental y su entorno", A. Llanos (coord.), *Medio siglo de arqueología en el Cantá-*

brico Oriental y su entorno. Actas del Congreso Internacional, 115-200, Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.

- URRESTARAZU, E. (1985), "El medio natural en Euskal Herria. Álava, tierra de transición", *Cuadernos de Sección. Historia-Geografía*, 5, 9-16.
- UZQUIANO, P.; ZAPATA, L. (2000), "Vegetación y subsistencia durante la Edad del Bronce en el Cantábrico oriental: La cueva de Arenaza (San Pedro de Galdames, Bizkaia)", V. Oliveira Jorge (ed.): *3^{er} Congreso de Arqueología Peninsular. Actas*, vol. IX, 51-63, ADECAP, Porto.
- VALDÉS, L. G. (2009), *Gastiburu. El santuario vasco de la Edad del hierro y el territorio cariete del oppidum de Marueza*, Real Academia de la Historia, Madrid.
- VAN GEEL, B. (1976), *A palaeoecological study of Holocene peat bog sections, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals*, PhD Thesis, University of Amsterdam, Amsterdam.
- VAN GEEL, B.; COOPE, G. R.; VAN DER HAMMEN, T. (1989), "Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (The Netherlands)", *Review of Palaeobotany and Palynology*, 60, 25-129.
- VAN GEEL, B.; BUURMAN, J.; BRINKKEMPER, O.; SCHELVIS, J.; APTROOT, A.; VAN REENEN, G.; HAKBIJL, T. (2003), "Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi", *Journal of Archaeological Science*, 30, 873-883.
- VICENT, J. M.; RODRÍGUEZ ALCALDE, A. L.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; DE ZAVALA MORENCOS, I.; LÓPEZ GARCÍA, P.; MARTÍNEZ NAVARRETE, M. I. (2000), "¿Catástrofes ecológicas en la estepa?", *Arqueología del Paisaje en el complejo minero-metalúrgico de Kargaly (Región de Orenburg, Rusia)*", *Trabajos de Prehistoria*, 57 (1), 29-74.
- VUORELA, I. (1973), "Relative pollen rain around cultivated fields", *Acta Botanica Fennica*, 102, 1-27.
- ZAPATA, L. (2002), *Origen de la agricultura en el País Vasco y transformaciones en el paisaje: Análisis de los restos vegetales arqueológicos*, *Kobie*, Anejo 4, Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.