
EL PAISAJE VEGETAL DE LA LLANADA ALAVESA EN LA TRANSICIÓN BRONCE-HIERRO. ESTUDIO PALINOLÓGICO DEL YACIMIENTO DE MENDIZABALA

Sebastián Pérez Díaz*
José Antonio López Sáez*
Alfonso Alday Ruiz**
Rebeca Marina***

Palabras clave: Arqueopalinología, Paisaje, Edad del Bronce, Edad del Hierro, Álava.

Gako hitzak: Arkeopalinologia, Landare, Brontze Aroa, Burdin Aroa, Araba.

Key words: Archaeopalinology, landscape, Bronze Age, Iron Age, Alava.

RESUMEN

Se presenta en este trabajo el estudio arqueopalinológico del yacimiento de Mendizabala (Vitoria-Gasteiz), situado cronológicamente en la transición entre la Edad del Bronce y la Edad del Hierro. Se trata de un yacimiento en llano, frente a la habitual posición en altura de los castros contemporáneos, que constituye al día de hoy la más antigua fundación de un núcleo poblacional en la actual ciudad de Vitoria. Sus resultados señalan la existencia de un paisaje intensamente antropizado, con importantes evidencias de deforestación, con dominio de los espacios abiertos ocupados por pastizales. Entre otras evidencias, se ha documentado la existencia de prácticas agrícolas y ganaderas, que contribuyeron a modelar el paisaje del sector central de la Llanada Alavesa.

LABURPENA

Lan honetan Mendizabala (Vitoria-Gasteiz) aztarnategi arkeologikoaren polen analisis lortutako emaitzak aurkezten dugu. Aztarnategia Brontze Aroa/Burdin Aroen transizioan astertzen du. Polenak, esporak eta bezte mikrofosilak azterketen bidez ezau-garri dugu landare paisaiaren osaera eta antropizazio dinamika. Emaitzak erakusten, produkzio jarduerak garapen ondorioz deforestazio bizia izan da dokumentatu.

SUMMARY

In this work we present the archaeopalinological study of the archaeological site of Mendizabala (Vitoria-Gasteiz), dated in the transition from the Bronze Age to the Iron Age. The main results indicate the existence of a landscape with important evidence of anthropization, with deforestation and dominance of open areas occupied by pastures. Among other evidences, the diagram shows the existence of farming practices that helped shaping the landscape of the central area of the Alava Plain.

1. INTRODUCCIÓN

El conjunto de las ciencias paleoambientales son en la actualidad una de las herramientas que más aporta a la comprensión de las múltiples realidades que hay que interpretar al abordar una problemática arqueológica (Burjachs et alii, 2003). Entre ellas, las de índole arqueobotánica son las más usuales y desarrolladas, bajo la idea de que los cambios acaecidos en la vegetación quedan reflejados en el registro fósil, estableciéndose un diálogo directo con el contexto arqueológico en estudio (López Sáez et alii, 2013a). En este caso focalizamos nuestro interés en la arqueopalinología, que investiga la historia de la vegetación a partir de los granos de polen, esporas y microfósiles no polínicos que, conservados en los sedimentos se pueden recuperar y leer, de tal manera que, cumpliendo unos mínimos de cantidad y variedad se toman como indicativos del paisaje en cada punto de muestreo (Faegry e Iversen, 1989; Moore et alii, 1991).

*Grupo de Investigación Arqueobiología. Instituto de Historia. Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CSIC). C/Albasanz, 26-28, 28037 Madrid. sebastian.perez@cchs.csic.es, joseantonio.lopez@cchs.csic.es.

**Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología. Universidad del País Vasco. C/ Fco. Tomás y Valiente s/n, 01006 Vitoria-Gasteiz. a.alday@ehu.es.

***Project_Arkeodoc 2006. project.arkeodoc@gmail.com

Por tanto, la arqueopalinología es una disciplina muy útil a la hora de abordar problemáticas como la configuración paisajística del pasado y su evolución, y, a partir de aquí, para concretar los cambios climáticos, la incidencia de las actividades humanas sobre las comunidades vegetales, la identificación de la gestión económica llevada cabo por las sociedades antiguas, sea de recolección o de producción, etc. Estas cuestiones son particularmente relevantes en cronologías post-neolíticas, en las que se presupone el desarrollo lineal de las prácticas agro-ganaderas, pero que, en nuestra región, rara vez han sido abordadas desde una perspectiva multidisciplinar (Pérez Díaz et alii, 2015).

El conocimiento sobre las comunidades de la Edad del Bronce y de la Edad del Hierro en territorio alavés ha avanzado notablemente en los últimos años. Sin embargo, y a pesar de los intensos trabajos de campo llevados a cabo, escasean aún los depósitos con publicación integral, donde, entre otros asuntos, se incorporen estudios paleoambientales. Los yacimientos identificados son normalmente asentamientos al aire libre, reservando las visitas en cueva para intervenciones puntuales generalmente vinculadas con la ganadería (como por ejemplo en Santa Coloma, no muy lejos del poblado de Mendizabala). Los poblados se localizan normalmente en promontorios, lugares con acceso exigente que facilitan su defensa, para la cual solían construirse fosos, aterrazamientos y murallas de madera, piedra y tierra. Uno de los ejemplos alaveses mejor conocidos es el de Los Castros de Lastra, siendo el más cercano a Mendizabala el asentamiento de Kurtzebide (Llanos et alii, 1967; Llanos, 1981).

Excepcional es el poblado de La Hoya, ubicado en zona llana del pleno Valle del Ebro, teniendo en ese caso que construir las murallas sin ayuda de otros accidentes geográficos que sirvieran a tal efecto. Completa el registro arqueológico de los tiempos que nos interesan los llamados depósitos en hoyos, los fondos de cabaña, o las excepcionales manifestaciones funerarias.

En el interior de los poblados se edifican viviendas y otras construcciones a base de madera, piedra y adobe, excavándose en ocasiones la roca para asentar mejor las estructuras. Las arquitecturas van modificando su planta con el tiempo: de la delineación curva en las primeras (Peñas de Oro, Henaio, Atxa) hacia las más tardías angulosas (Los Castros de Lastra, Arkiz, Kutzemendi, La Hoya, Ameztutxo) (Peñalver, 2008). En lo referente al utillaje material, y aunque la producción cerámica copa los registros, se destaca la importancia que adquiere la metalurgia, cuyos antecedentes se encuentran en los recintos funerarios calcolíticos, revelándose, al menos a partir del Bronce Medio, evidencias de una actividad más desarrollada tales como hornos y crisoles (Peñas de Oro). En la línea de lo propio de la Península Ibérica desde ca. el siglo VI cal BC se introduce el trabajo sobre el hierro (Caprile, 1986). Se han documentado desde utensilios agrícolas, tales como rejas de arado y hoces, a armas, adornos, aparejos de caballo, clavos....

En cuanto a la cerámica las producciones abarcan una amplia variedad de formas y volúmenes, de acuerdo a su función doméstica o más especializada, con decoraciones no muy singulares de acuerdo los parámetros peninsulares: digitaciones y unguilaciones, técnica boquique, pseudoexcisiones, etc., para, en la segunda Edad del Hierro, generalizarse la producción a torno que puede incluir motivos expresivos pintados (Alday, 1996) (López de Heredia, 2014).

En el presente trabajo presentamos el estudio palinológico (pólenes, esporas y microfósiles no polínicos) del yacimiento de Mendizabala (Vitoria-Gasteiz, Álava) con los objetivos de caracterizar la vegetación dominante en el entorno durante la transición Edad del Bronce/Primera Edad del Hierro, y, en relación con ello, identificar las modificaciones introducidas por el Ser Humano como reflejo de sus actividades económicas.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El yacimiento arqueológico de Mendizabala se localiza en el sector central de la Llanada Alavesa, en la zona sur del actual casco urbano de Vitoria-Gasteiz (X.- 525.959, Y.- 4.742.423, Z.- 534) (Fig. 1). Su entorno geológico está compuesto por depósitos aluvio-coluviales del Cuaternario, aunque en las cercanías también se localizan materiales del Cretácico Superior, concretamente tramos de margas y margocalizas alternantes del Campaniense Inferior (Mapa Geológico del País Vasco escala 1:25000, Hoja 112-IV, 1993).

Desde el punto de vista biogeográfico, se localiza en la zona central del actual Territorio Histórico de Álava, en un sector concreto denominado Valles Subatlánticos (Aseguiola et alii, 1996). Se trata de una zona de transición entre la zona septentrional del País Vasco, al norte de la divisoria de aguas y en la que predomina un clima atlántico (lluvioso y con temperaturas suaves todo el año), y la meridional,

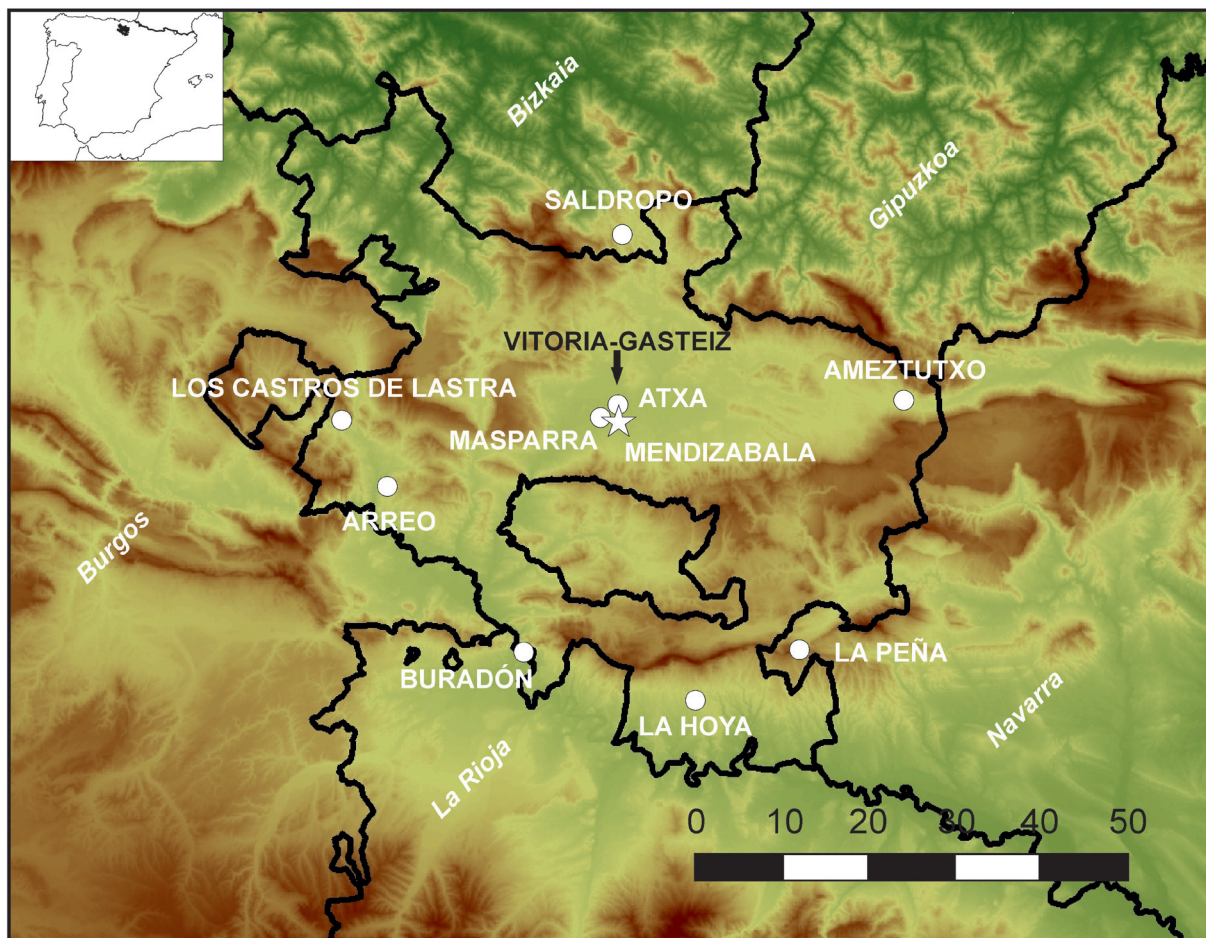


Figura 1. Localización geográfica del yacimiento de Mendizabala y de los demás depósitos mencionados en el texto.

con clima submediterráneo (más seco y estacional). Las precipitaciones anuales rondan los 900-1000 mm en aproximadamente 144 días de lluvia (Euskalmet, 2013), mientras que la temperatura media anual es del orden de 12,3°C.

La ubicación del yacimiento, justo en el límite del área urbanizable del municipio de Vitoria-Gasteiz, determina la existencia actual de un cortejo vegetal plenamente antropizado. Prolifera la vegetación propia del intenso aprovechamiento agrícola, básicamente cerealista, junto con cortejos de vegetación ruderal y nitrófilo, con un numeroso y heterogéneo grupo de plantas adaptadas a vivir en bordes de caminos, carreteras, viejos muros y terrenos removidos (Aseguinolaza et alii, 1996). Las grandes extensiones de cultivos cerealísticos, en terrenos en su mayor parte de naturaleza margosa con buena retención hídrica, son acompañados de plantas arvenses como *Papaver rhoeas*, *Agrostemma githago*, *Galium tricornerutum*, *Anagallis arvensis*, *Sinapis arvensis*, etc., sobre todo en primavera. En verano y otoño crecen rastrojos como *Kickxia spuria*, *Nigella gallica*, *Ajuga chamaeptya*, *Euphorbia exigua*, *Galeopsis angustifolia*, etc. En los prados poco cuidados y otros terrenos marginales se localizan pastos mesófilos, en los que abundan lastonares de *Brachypodium pinnatum* con *Bromus erectus*, *Briza media*, *Festuca rubra*, *Scabiosa columbaria*, *Daucus carota*, etc (Mapa de Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco escala 1:25.000, Hoja 112-IV, 1992).

También en el entorno de Mendizabala existen en la actualidad algunos prados y cultivos atlánticos, sobre todo en los dominios de los robledales de *Quercus robur*. Se trata de zonas abonadas (estercoladas) con ganado vacuno, haciéndose dos o tres siegas al año. Su flora característica está compuesta por *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Bellis perennis*, etc. En ocasiones se usan para cultivar plantas forrajeras, en cuyo caso aparecen malas hierbas acompañantes como *Stellaria media*, *Veronica persica*, *Senecio vulgaris*, *Capsella rubella*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, etc (Aseguinolaza et alii, 1996).

Una nota paisajística propia es aportada por el muy próximo arroyo Batán, flanqueado por un pequeño y discontinuo bosque galería, de carácter basófilo. Se trata de una fresneda-olmeda en forma de estrecha franja junto al cauce del arroyo, que tiene como especies representativas *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor*, *Salix atrocinerea*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Hedera helix*, etc.

3. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO. EL YACIMIENTO DE MENDIZABALA.

El yacimiento al aire libre de Mendizabala fue reconocido en el año 2005, en el transcurso de actuaciones arqueológicas previas a la construcción, finalmente no llevada a cabo, de viviendas. El área estaba catalogada como Zona de Presunción Arqueológica (ZPA nº 9) por haberse localizado en sus inmediaciones vestigios arqueológicos. La intervención identificó un yacimiento de habitación bastante extenso (más de 1,5 ha) con una estratigrafía relativamente sencilla, que se puede agrupar desde el punto de vista cronológico en dos momentos.

El contexto más reciente (Fase I) ha sido situado cronológicamente, básicamente a partir de la producción cerámica, en un momento impreciso de Época Romana mezclado con evidencias de la primera mitad de la Edad Media (UE 3). No presenta estructuras concretas, ciñéndose sus restos a una serie de fragmentos cerámicos torneados, de cocción oxidante, así como algunos elementos no diagnósticos de bronce y hierro (Marina, 2006). El segundo momento (Fase II) es de mayor entidad, tanto en lo referente a sus estructuras como a la cultura material recuperada. Las unidades estratigráficas 4, 7, 8, 16 y 17 individualizan un suelo empedrado de claro origen antrópico (encanchado de cantos rodados seleccionados y adecuadamente orientados) posiblemente para sanear un área que se ve afectada por los desbordes del Batán; una asociación de agujeros de poste en disposición semicircular, los restos de una importante construcción. Algo al norte de este conjunto se identificó una estructura negativa, posiblemente para almacenamiento a la manera de un silo (Marina, 2006).

La cultura material del conjunto de esta segunda unidad es mayoritariamente cerámica, de la cual se han estudiado cerca de 200 piezas que, por ser restos de bordes, fondos o galbos, aportan los caracteres principales de esta artesanía. Las decoraciones incluyen digitaciones, incisiones e impresiones, dispuestas en líneas onduladas, paralelas o en zig-zag. Técnicamente la colección sigue las pautas habituales de su encuadre cultural: pastas con dominio de las cocciones reductoras o reductoras-oxidantes, de coloraciones grisáceas, que incorporan en su matriz desgrasantes pequeños de calizas, cuarzos y micas (López de Heredia, 2009).

Para concretar la cronología del yacimiento se remitió una muestra de ósea al laboratorio de la Universidad de Groningen para su examen radiocronológico. La muestra procede del interior del silo se analizó mediante la técnica de AMS: GrA-33940: 2860 ± 35 BP (1126-919 cal BC, calibrada con el programa Oxcal, curva IntCal13, Reimer et alii, 2013), que permite situar cronológicamente esta Fase II en los momentos finales de la Edad del Bronce o inicios de la Edad del Hierro.

En realidad el yacimiento de Mendizabala aquí estudiado solo es parte de un poblamiento local de mayor envergadura que ha sido desmantelado progresivamente en relación al crecimiento de la ciudad de Vitoria-Gasteiz. Cuando, en ocasiones, se detectaron estas destrucciones se hicieron controles de obra que generaron diversos registros arqueológicos en las inmediaciones del que aquí nos interesa. Es el caso del lugar llamado Mendizabala I, descubierto por A. Llanos en 1981, y con una extensión de aproximadamente una hectárea y media: se trata de la parcela colindante al lugar examinado por nosotros y ocupado hoy por un parking. Otro de esos puntos recibe el nombre de Salvatierrabide, un depósito en hoyo que incluía restos humanos excavado, en primera instancia hace un siglo, en 1918, y con una segunda intervención realizada por HH. Maristas en 1923. Dos lugares más completan la información: los sitios de Mendizorroza y de El Batán, depósitos en hoyo ambos en entornos de gravera, excavados en 1938 y 1939 por Fernández Medrano. Se completa el registro arqueológico con el lugar de El Batán. Con todo ello se sugiere que el poblamiento en la zona fue intenso, formado por un conjunto habitacional que conjugaba viviendas, empedrados, silos, quizá basureros y acciones rituales, de tal manera que el poblamiento de la actual Vitoria hunde aquí sus raíces, habiendo constancia que una de las vías romanas más importante de Álava discurría, precisamente, por aquí (Ugartechea, 1967; Llanos y Fernández Medrano, 1969; López de Heredia, 2009).

4. EL ESTUDIO PALINOLÓGICO

4.1. Material y métodos

Toma de muestras

Durante el proceso de excavación del yacimiento, en 2005, se tomaron un total de 10 muestras de sedimento destinadas al estudio palinológico. Atendiendo a las características del poblado, se optó por muestrear diferentes áreas con el objetivo de calibrar la homogeneidad o no del registro de acuerdo a la funcionalidad de las estructuras documentadas. De esta manera, las muestras polínicas proceden de cuatro paquetes estratigráficos de zonas diferentes, si bien todas adscritas a los momentos de ocupación correspondientes con el Bronce Final/Hierro I (Fase II) (Fig. 2). Todas han resultado ser polínicamente fértiles (Tabla 1).

Columna	Situación	Muestra	Marco crono-cultural
Columna A	Perfil Oeste. Por encima del enchachado	3	Bronce Final-Hierro I
		2	
		1	
Columna B	Perfil Oeste. Por debajo del enchachado	3	Bronce Final-Hierro I
		2	
		1	
Columna C	Perfil Oeste. Agujeros de poste	2	Bronce Final-Hierro I
		1	
Columna D	Perfil Norte. Interior cabaña	2	Bronce Final-Hierro I
		1	

Tabla 1. Relación de muestras palinológicas analizadas procedentes del yacimiento de Mendizabala.

Tratamiento químico

El tratamiento químico de las muestras ha sido realizado en las instalaciones del Grupo de Investigación Arqueobiología del CSIC (Instituto de Historia, Centro de Ciencias Humanas y Sociales, Madrid). Se ha seguido básicamente el denominado método clásico (Girard y Renault-Miskovsky, 1969; Goeury y de Beaulieu, 1979; Faegry e Iversen, 1989; Burjachs, 1990; Moore et alii, 1991; Burjachs et alii, 2003; López Sáez et alii, 2003): tras el lavado del sedimento este fue atacado con HCl para la eliminación de los carbonatos. Tras su neutralización, mediante sucesivos lavados con agua destilada y centrifugados, se añade NaOH (20 minutos en una reacción en caliente) para la eliminación de la materia orgánica. Se recupera el contenido polínico mediante un licor denso como es el Thoulet (Goeury y de Beaulieu, 1979), que permite separar los microfósiles polínicos y no polínicos del resto por densimetría. Tras un filtrado con filtros de fibra de vidrio, éstos se deshacen usando HF, que además permite eliminar los restos de silicatos. La porción final del sedimento se conserva en gelatina de glicerina para su posterior montaje y lectura al microscopio óptico.

Identificación

La preparación de las muestras para su observación al microscopio óptico se ha realizado usando portaobjetos y cubreobjetos sellados con *histolaque*. Para la identificación de los microfósiles se ha utilizado un microscopio óptico (Nikon Eclipse 50i), con objetivos de 40X, 60X y 100X, éste último con aceite de inmersión. La lectura de las láminas incluyó barridos en líneas paralelas, uniformemente distribuidas sobre la superficie del cubreobjetos, para corregir la repartición diferencial de los granos de polen sobre la misma (Bastin, 1964; Heim, 1967).

La identificación del polen es posible gracias a que una de las paredes del grano (esporodermis) está constituida por una sustancia muy resistente, la esporopolenina, que permite su conservación a lo largo del tiempo y es tenaz al proceso químico al que son sometidas las muestras. La estructura y composición química de la esporodermis de las esporas de helechos y otro pteridófitos es similar a la de los pólenes, circunstancia por la que también es posible su conservación y estudio (Bryant y Holloway,

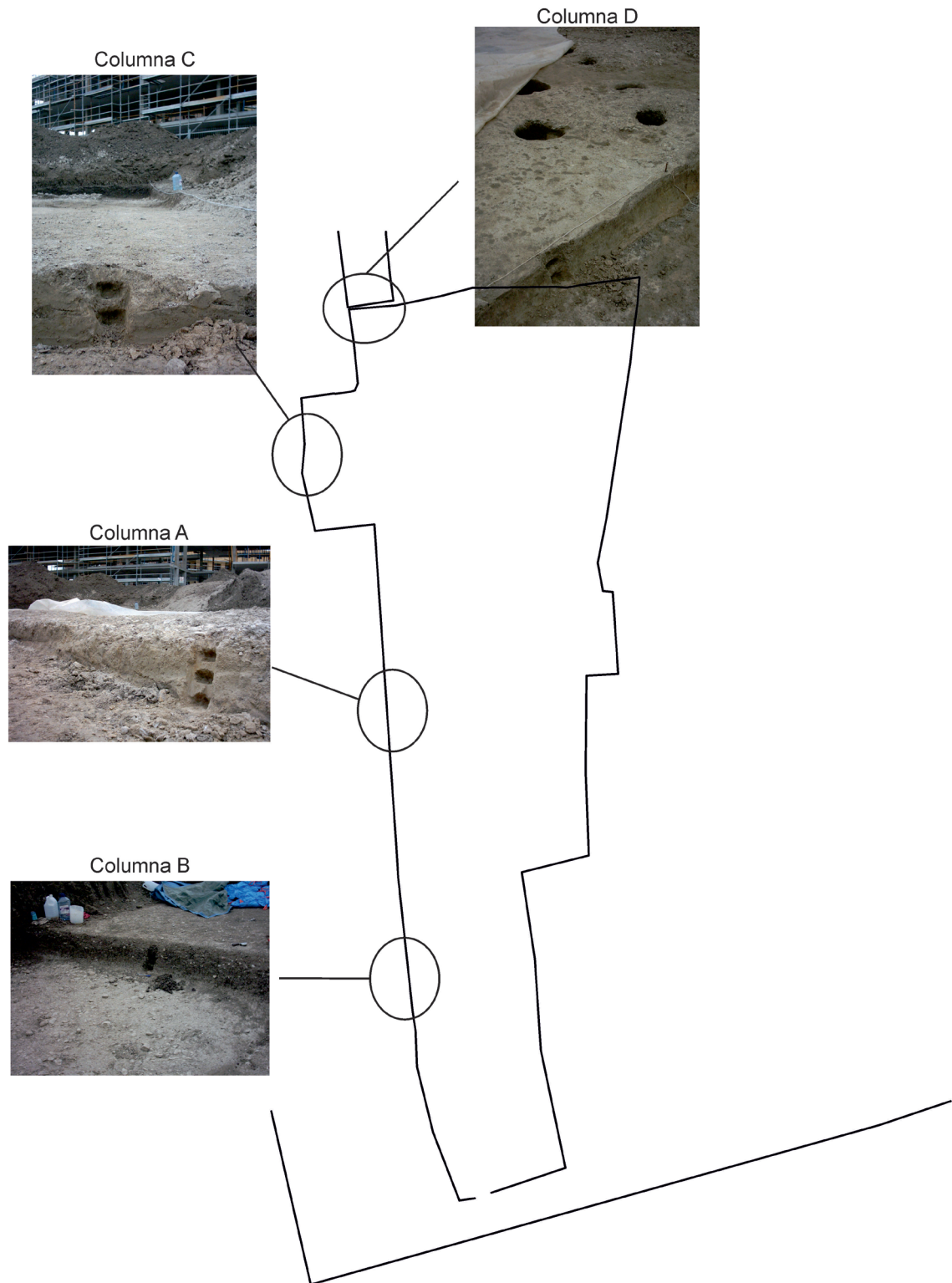


Figura 2. Localización de las columnas palinológicas objeto de análisis.

1983). Los principales caracteres diagnósticos de los palinomorfos son el número de aperturas que presenta, la ornamentación y estructura de la exina, la distribución y forma de las aperturas (colpo/poro), y, finalmente, su forma y tamaño (Moore y Webb, 1978; Moore et alii, 1991; Reille, 1992, 1995). Para la identificación de los morfotipos se ha utilizado la colección de referencia del Laboratorio de Arqueobiología del CSIC, además las diversas fuentes bibliográficas habituales (Moore y Webb, 1978; Bonnefille y Riollet, 1980; Moore et alii, 1991; Blackmore et alii, 1992; Reille, 1992, 1995; Socorro y Espinar, 1998).

Un avance muy importante relacionado con los estudios paleoambientales lo constituye el estudio de los microfósiles o palinomorfos no polínicos (MNP). Se trata de un conjunto de elementos que forman parte del residuo palinológico, incluyendo tanto materia orgánica como mineral: esporas algales, cianobacterias, esporas fúngicas y restos de talo, cuerpos fructíferos de hongos, fragmentos de briófitos o pteridofitos, microrrestos animales, microfósiles de naturaleza biológica desconocida, etc. (López Sáez et alii, 1998, 2000; van Geel, 2001; Galop y López Sáez, 2002). En el protocolo palinológico, los MNPs pueden colaborar eficazmente a conocer aspectos tales como los efectos de las influencias del pastoreo, antropización, incendios, cambios edáficos y climáticos, existencia de procesos erosivos, etc. (Carión y Navarro, 2002). Para la identificación de estos MNPs se ha recurrido a abundantes referencias bibliográficas (van Geel, 1978; Pals et alii, 1980; van Geel et alii, 1981, 1983, 1989, 2003; Bakker y van Smeerdijk, 1982; Pantaleón et alii, 1996; López Sáez et alii, 1998, 2000, Cugny, 2011).

A la hora de considerar si una muestra polínica es representativa para la interpretación-reconstrucción vegetal debe de tenerse en cuenta tanto la suma base polínica (*pollen sum*) como la diversidad taxonómica. En este trabajo se acepta que una muestra es representativa de la vegetación de su entorno cuando (López Sáez et alii, 2003): i) la suma base polínica alcanza al menos 200 granos de polen, descontando los taxa hidro-higrófilos, microfósiles no polínicos, *Aster* tipo, Cardueae y Cichorioideae, ii) estén presentes al menos 20 taxa diferentes, y iii) el porcentaje de pólenes indeterminables no supere el 50% de la suma base polínica.

Representación de los resultados

Para la comprensión y visualización de la dinámica polínica hemos elaborado una gráfica que muestra los distintos tipos polínicos y no polínicos de la secuencia. El tratamiento de datos y su representación gráfica se ha realizado con los programas TILIA y TGview (Grimm, 1992, 2004), y el software de imagen COREL DRAW. En la elaboración del histograma palinológico, como ya se ha comentado, se han excluido los taxa hidro-higrófilos, los microfósiles no polínicos, así como *Aster*, Cardueae y Cichorioideae, debido a que por su carácter zoófilo suelen estar sobrerrepresentados (Bottema, 1975; López Sáez et alii, 1998, 2000, 2003). El porcentaje relativo de estos palinomorfos excluidos se ha calculado respecto a la suma total.

4.2. Resultados

Los resultados del estudio palinológico han sido expresados en una misma figura (Fig. 3), dado que todas se adscriben al mismo marco crono-cultural. La misma refleja los valores porcentuales de árboles, arbustos, herbáceas y por último los taxa hidro-higrófilos y los microfósiles no polínicos.

Columna A

Las muestras de la columna reflejan valores de polen arbóreo bastante bajos, entre 14,7 y 18,3%: el histograma palinológico completo (Fig. 3) asume la co-dominancia de dos elementos, *Pinus sylvestris*

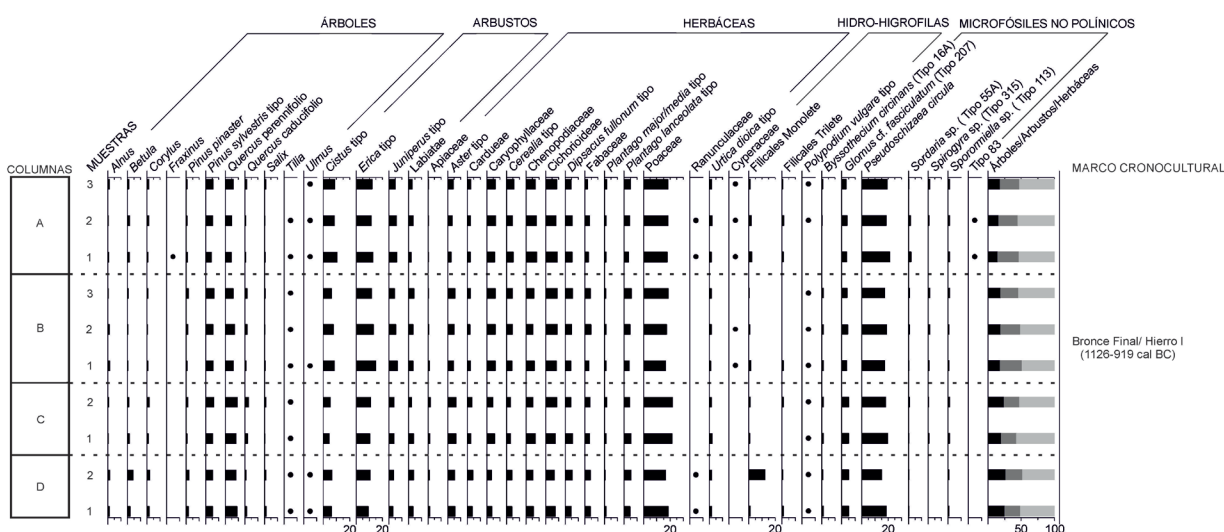


Figura 3. Histograma palinológico completo del yacimiento de Mendizabala.

y *Quercus perennifolia*. En la muestra 1, *Quercus caducifolia* supera ligeramente a *Pinus sylvestris* (4,6% frente a 4,3%), en la 2 se invierte la relación (5,2% frente a 4,9%), mientras que en la muestra 3 de nuevo *Quercus perennifolia* domina ligeramente (5,8% frente a 5,6%). El resto de taxa arbóreos son en su mayoría de tipo caducifolio (*Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Quercus caducifolia*, *Salix*, *Tilia* y *Ulmus*), junto a *Pinus pinaster*, no superando el 2%. Los arbustos si alcanzan una importante representación, con valores que oscilan entre 29,1 y 32,3%. *Erica* es el mayoritario (valores máximos de 13% en la muestra 1), seguido de *Cistus* (máximo de 10,7%), *Juniperus* (6,3%) y Labiatae (3,8%).

Las herbáceas, dominan el espacio circundante al yacimiento (valores superiores al 50%), Poaceae es el tipo polínico más representado, alcanzando valores del 18,3%, seguido de Chenopodiaceae (máximo de 8,1%), Caryophyllaceae (6,3%) y *Dipsacus fullonum* (5,2%). Con valores inferiores al 5% se reconoce *Plantago lanceolata*, *P. major/media*, Fabaceae, *Urtica dioica*, Apiaceae y Ranunculaceae. Mención aparte merecen los valores de cereal (*Cerealía*), que oscilan entre 4,6 y 5,6%. Los taxa herbáceos de carácter antrópico-nitrófilo alcanzan una representación entre 13,8 y 15,5%, superando Cichorioideae a *Aster* y Cardueae.

Los taxa hidro-higrófilos tienen una escasa presencia, no superando el 4,5%, con Filicales Monolete en el 2,2%, *F. Trilete* en 1,2%, mientras que Cyperaceae y *Polypodium vulgare* presentan valores inferiores al 1%. Entre los microfósiles no polínicos, *Pseudoschizaea circula* es el mayoritario (máximo de 21,1%), acompañado de *Glomus cf. fasciculatum* (Tipo 207), con valores máximos de 4%. El resto, Tipo 16A, *Sordaria* sp. (Tipo 55A), *Spirogyra* sp. (Tipo 315), *Sporormiella* sp. (Tipo 113) y el Tipo 83, presentan valores inferiores al 2%.

Columna B

También en esta columna los valores de polen arbóreo continúan en niveles muy bajos (18,1-19%), detectándose de nuevo la codominancia entre *Pinus sylvestris* y *Quercus perennifolia*, ambos por encima del 6% (Fig. 3). Con valores inferiores al 2% participan el resto de los componentes arbóreos: *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Pinus pinaster*, *Quercus caducifolia*, *Salix*, *Tilia* y *Ulmus*. Los arbustos alcanzan una importante representación, con valores máximos de 33,4% en la muestra 1: *Erica* es el elemento mejor representado, rozando el 15% seguido, por orden de importancia cuantitativa, *Cistus*, *Juniperus* y Labiatae.

Las herbáceas, que alcanzan valores de entre 48,5-53,8%, son el biotipo mayoritario. El morfotipo más abundante es Poaceae (máximo de 18,7%), seguido de Caryophyllaceae (6,4%), Chenopodiaceae (6,4%), *Dipsacus fullonum* (5,7%) y *Plantago lanceolata* (5,5%). El resto no superan el 4,5%. Los valores del polen de cereal (*Cerealía*) oscilan entre 4,1 y 4,6%. Los taxa antrópico-nitrófilos suman una representación máxima de 16,8%, siendo Cichorioideae el más abundante (9%).

Los taxa hidro-higrófilos presentan valores realmente bajos, entre el 0,7% de la muestra 3 y el 3,6% de la 1. Los microfósiles no polínicos tienen una aceptable presencia: *Pseudoschizaea circula* es el mayoritario, con máximos de 18,6%, junto con *Glomus cf. fasciculatum* (Tipo 207), 4,6%. El resto (Tipo 16A, *Sordaria* sp. -Tipo 55A-, *Spirogyra* sp. -Tipo 315-, *Sporormiella* sp. -Tipo 113-) no superan el 1,2%, estando ausente además el Tipo 83 (Fig. 3).

Columna C

En esta columna los valores de polen arbóreo siguen siendo relativamente bajos, 24% en la muestra 2 (Fig. 3) con las quercíneas perennifolias como el elemento mejor representado (8,3-9,1%), seguido de cerca por *Pinus sylvestris* (5,4-5,9%). El resto de taxa (*Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Pinus pinaster*, *Quercus caducifolia*, *Salix* y *Tilia*) presentan valores inferiores al 2,7%. Los arbustos tienen una buena representación, superior al 23%. *Erica* es el mayoritario (máximo de 11,3%), acompañado de *Cistus*, *Juniperus* y Labiatae.

Las herbáceas dominan el paisaje (52,5-57%), siendo Poaceae el tipo polínico mejor representado (21,9%). Otros elementos destacados son Chenopodiaceae (máximo de 7%), Caryophyllaceae (6%), *Dipsacus fullonum* (5,4%), *Plantago lanceolata* (5,2%) y Fabaceae (4,3%). En esta columna el valor de polen de cereal (*Cerealía*) es de 3,1-3,2%. Los taxa antrópico-nitrófilos alcanzan un máximo de 18,6% en la muestra 2, siendo Cichorioideae mayoritario (8,6%) sobre *Aster* (6,3%) y Cardueae (4,2%).

Los elementos hidro-higrófilos presentan valores muy bajos (<3%), habiéndose identificado Filicales Monolete, *F. Trilete* y *Polypodium vulgare*. Los microfósiles no polínicos alcanzan una representación muy similar a la descrita en las otras columnas. *Pseudoschizaea circula* es el más abundante (19,7%),

seguido de *Glomus cf. fasciculatum* (Tipo 207) con un 5,2%. El resto (Tipo 16A, *Sordaria* sp. -Tipo 55A-, *Spirogyra* sp. -Tipo 315-, *Sporormiella* sp. -Tipo 113-) no superan el 1,2%.

Columna D

La columna D se compone de dos muestras (1 y 2), donde los valores de polen arbóreo son los más elevados de todas las series estudiadas (25,6-26,6%). Las quercíneas caducifolias son mayoritarias (8,8%), acompañadas de *Pinus sylvestris* (5,4%). El resto, salvo *Betula* y *Corylus*, no sobrepasan el 2% (Fig. 3). Los arbustos, con valores entre 23 y 25,5%, mantienen las tendencias de las otras columnas, dominando *Erica* (11%) sobre *Cistus*, *Juniperus* y Labiatae.

Las herbáceas son las dominadoras del paisaje (51,4%), siendo Poaceae mayoritario (18,8%), junto a Chenopodiaceae (5,6%) y *Dipsacus fullonum* (5,4%), ante otros taxa. El resto presentan valores inferiores al 5%. Los cereales alcanzan el porcentaje de 4,2 y 4,3%. En cuanto a los elementos antrópico-nitrófilos, suman un máximo de 17%, entre los que Cichorioideae es el mayoritario (7%) junto a *Aster* (5,2%) y Cardueae (4,2%).

Las plantas hidro-higrófilas presentan valores máximos de 3,7%, estando representadas Filicales Monolete, F. Trilete y *Polypodium vulgare*. Por último, los microfósiles no polínicos mantienen una buena representación, con máximos de 26,3% en la muestra 1. Al igual que en el resto de columnas, *Pseudoschizaea circula* es el más abundante (18,8%), acompañado por *Glomus cf. fasciculatum* (Tipo 207) con un 5,3%. Los demás (Tipo 16A, *Sordaria* sp. -Tipo 55A-, *Spirogyra* sp. -Tipo 315-, *Sporormiella* sp. -Tipo 113-) no superan el 1%.

5. INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN

El estudio palinológico del yacimiento arqueológico de Mendizabala contribuye a caracterizar fielmente la composición del paisaje vegetal y la dinámica antrópica en el sector central de la Llanada Alavesa durante la transición Edad del Bronce/Primera Edad del Hierro, a tenor de la fecha obtenida de 2860 ± 35 BP (1126-919 cal BC). A pesar de la localización de las muestras en cuatro puntos distintos del yacimiento, y su pertenencia a varios paquetes estratigráficos, todas ellas se corresponden con niveles adscritos a una misma unidad crono-cultural. Por ello, y teniendo en cuenta que los valores de cada taxa no presentan diferencias estadísticas significativas, la interpretación paleoambiental se ha realizado aunando las informaciones aportadas por cada muestra. Esta particularidad, la coherencia entre las columnas, refuerza la viabilidad de los resultados al parecer ajenos a cualquier tipo de contaminación, presentando en su conjunto, un ambiente vegetal diferenciado al actual.

Al hilo de esta reflexión, es necesario apuntar que entre las 10 muestras analizadas (Fig. 3, Fig. 4) de los 40 morfotipos identificados 30 están presentes en todas ellas, y siempre con frecuencias muy similares. La similitud de los espectros polínicos refuerza nuestra hipótesis de que todas las muestras se depositaron en un momento relativamente sincrónico.

La principal característica del paisaje vegetal del entorno de Mendizabala durante la transición Edad del Bronce/Primera Edad del Hierro es su elevado grado de alteración, inducido por las actividades antrópicas. La percepción palinológica resulta de dos tipos principales de indicadores (Iversen, 1949; Turner, 1964; Berglund, 1969; Behre, 1986; Jalut, 1991; Richard, 1995; Brun, 2001).

El primero viene de la mano de los microfósiles polínicos: descenso no natural de los valores de polen arbóreo, presencia de plantas cultivadas, detección de comunidades vegetales nitrófilas antrópicas y antropozoógenas, desarrollo de pastizales antropozoógenos, etc. El segundo lo proporcionan los microfósiles no polínicos: indicadores de presión pastoral, de procesos erosivos y de incendios. Teniendo en cuenta que estos indicadores pueden tener una representación muy discreta o puntual a nivel porcentual, es la convergencia de varios de ellos lo que permite interpretar como significativa una intervención antrópica (Galop, 1998; Barbier *et al.*, 2001).

En el caso de Mendizabala, son notorias varias de estas evidencias. Así los elevados valores de polen no arbóreo (48,5-53,8%) señalan sin lugar a dudas la existencia de grandes espacios abiertos. Más directamente, referido a la percepción palinológica de las evidencias de agricultura, mencionamos la identificación de polen de cereal en valores de entre 3,1 y 5,6%, señalando la cercanía entre los lugares muestreados y los campos de cultivo (Diot, 1992), sin descartar que parte del aporte polínico documentado pueda corresponder con actividades de procesado y/o almacenamiento de granos de

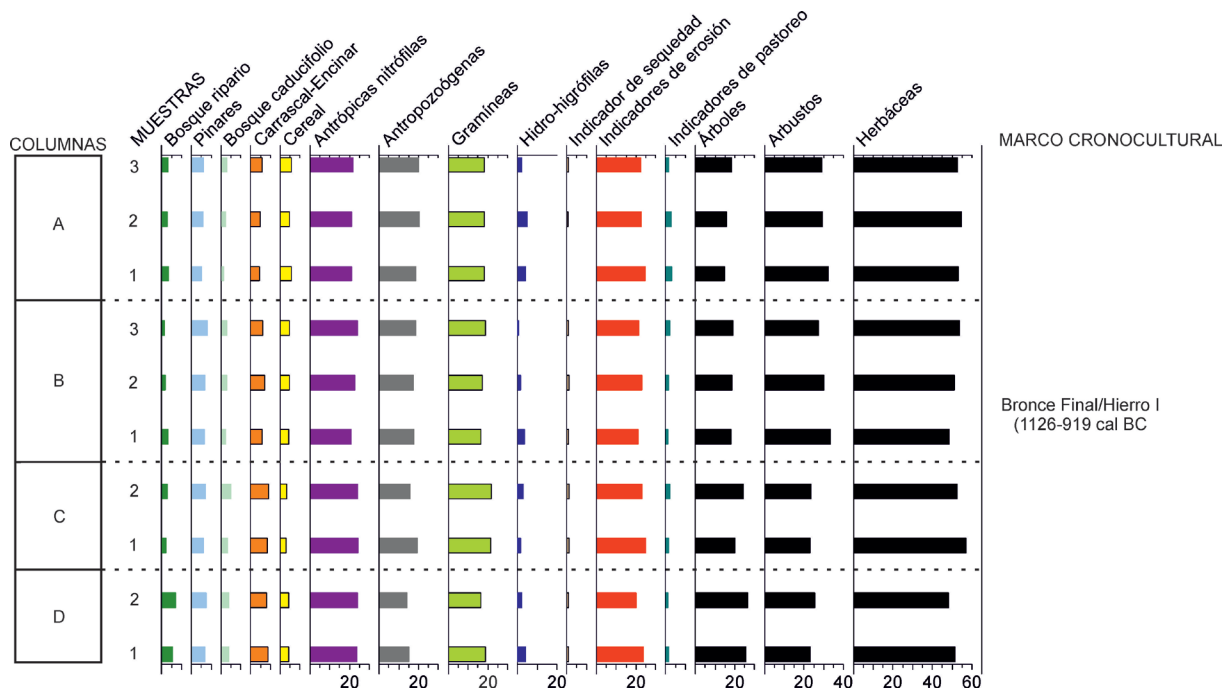


Figura 4. Histograma palinológico sintético del yacimiento de Mendizabala.

cereales, más teniendo en cuenta que una de las estructuras identificadas es un silo. Por otra parte, el estudio palinológico señala la existencia de pastizales de origen antropozógeno, exigentes en nitrógeno (*Chenopodiaceae*, *Plantago* sp., *Urtica dioica*), lo que está relacionado con la presencia de una cabaña ganadera. Algo similar se puede apuntar a partir de la identificación, en todas las muestras, de hongos coprófilos de los géneros *Sordaria* sp. y *Sporormiella* sp., ascosporas fúngica que se desarrolla en los excrementos de los animales, reincidiendo en la presencia de cabaña ganadera en las inmediaciones del asentamiento (van Geel, 1976, 1978, 2006; van Geel et alii, 1983, 2003; López Sáez y López Merino, 2007).

No obstante la deforestación antrópica, aún existían en las inmediaciones algunos bosquetes, que representan el 26,6% del total (Fig. 4). Las evidencias polínicas señalan a un bosque de quercíneas perennifolias, posiblemente un carrascal-encinar ausente en la actualidad. Es una formación típica de zonas muy secas, de intensa insolación, con suelos pedregrosos pobres en nutrientes, por lo que no parece probable que ocupara el fondo del valle (que en general tiene buena retención hídrica y suelos desarrollados) sino más bien los piedemontes y las laderas norteñas de los cercanos Montes de Vitoria así como los cerros testigos de la Llanada Alavesa u otros ambientes casi desprovistos de suelo. En este sentido las áreas de graveras que van desde el propio yacimiento hacia la localidad de Lasarte, o el propio cerro de Mendizabala, que resguarda por el norte al poblado, son buenos candidatos para la instalación de estos conjuntos. Asociadas a los carrascales habría algunas comunidades termófilas arbustivas de enebros, cistáceas, labiadas etc.

El fondo del valle debió estar ocupado por un bosque caducifolio, no muy desarrollado, de tipo robledal eutrofo subatlántico de *Quercus robur*, junto a algunos avellanos, abedules y tilos: este debería ser el bosque potencial que, por presión humana, estaba ya muy desmantelado. Se acompañaría de algunas comunidades arbustivas como los brezales de *Erica arborea*, presentes en el histograma palinológico.

El paisaje es complementado por la presencia de cortejos forestales de ambientes riparios, vinculados a la cercanía del arroyo Batán, que discurre a escasos metros del yacimiento. Compuesto de alisos, fresnos y sauces, con *Alnus* como el más abundante, indicativos de una aliseda de galería. Un bosque adaptado a los suelos encharcados, y a los niveles freáticos altos de esta sección de la Llanada alavesa, que se aprovecha de las cíclicas crecidas que aportan materiales enriquecedores del sustrato. No descarta la presencia en la vega del río, dada la humedad edáfica, de algunos de los caducifolios antes mencionados, como avellanos y fresnos.

Los reducidos porcentajes que adquieren los pinares en el histograma de Mendizabala, valores máximos del 6,1%, reflejarían su existencia a escala regional, ya que según recientes estudios de lluvia polínica actual, solo valores superiores al 60% permiten aseverar una clara presencia local (López Sáez et alii, 2013b). Posiblemente ocuparían las zonas montañosas aledañas, los Montes de Vitoria, donde se han documentado pinares de pino albar (*Pinus sylvestris*) y pino marítimo o resinero (*P. pinaster*), aunque en cronologías más recientes (Pérez Díaz y López-Sáez, 2012). Tampoco es descartable la existencia de algunos pinos desperdigados por la Llanada Alavesa, con un carácter espontáneo y sin constituir nunca formaciones monoespecíficas.

El paisaje en la Mendizabala protohistórica, caracterizado por su elevada antropización, con grandes espacios abiertos para el desarrollo de actividades productoras, ha sido reconocido en otros depósitos cercanos en cronologías de la Edad del Bronce y la Edad del Hierro, constituyendo uno de los patrones definitorios de los momentos finales de la Prehistoria.

Los más cercanos están localizados en la propia Llanada Alavesa. En el asentamiento de Masparra (Margarita), un gran fondo de cabaña adscrito al Bronce Medio-Final (Sáenz de Urturi, 2005) la deforestación era también intensa. Las únicas masas boscosas identificadas fueron algunos pinares, un bosque ripario, otro de quercíneas perennifolias (posiblemente un coscojar), así como un bosque caducifolio, todas ellas de escasa entidad. La presencia de pólenes de cereales en valores que van desde 2,7 a 7,5%, implica la presencia muy cercana del lugar de muestreo de campos de cultivo. También se documentaron prácticas ganaderas, mediante la descripción de pastizales de uso ganadero y de hongos coprófilos típicos de pastoreo (Pérez Díaz y López Sáez, 2013). Estas mismas características se repiten en el asentamiento de Amezutxo (Ildarua), ocupado desde el Neolítico Final-Calcolítico y en el Bronce Antiguo (Beorlegi, 1996, 1998). Su estudio palinológico (Pérez Díaz, 2012) documentó la presencia de escasas masas forestales de comunidades caducifolias para un ambiente intensamente deforestado, en el que la mayor parte del espacio lo ocupaban comunidades herbáceas, configurando un paisaje vegetal abierto. También aquí las actividades económicas que practicaban los habitantes basculaban entre la agricultura y la ganadería (existencia de vegetales de carácter antropozoógeno y de hongos de ecología coprófila,) (van Geel 1976; van Geel et alii, 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 poblado cuya primera ocupación corresponde a la Segunda Edad del Hierro (Gil Zubillaga, 1995), por tanto algo posterior a Mendizabala. Se ha considerado el estudio palinológico (Iriarte, 1995), como deficiente ante los serios indicios de conservación diferencial de los restos esporopolínicos, siendo mayoritarios los morfotipos muy resistentes a la corrosión de su pared polínica y en general de dispersión zoófila. Por tanto las dos muestras con pólenes de la Segunda Edad del Hierro son meramente indicativas, y no válidas en la reconstrucción paleopaisajística. En todo caso se especula con un paisaje, muy deforestado, y mediatizado por la acción antrópica, con presencia de elementos que denotan actividad agrícola (polen de cereal en porcentajes del 2%).

En el sector occidental de Álava se localiza el poblado de Los Castros de Lastra (Caranca), con niveles datados entre el Bronce Medio/Final y la Edad del Hierro (Sáenz de Urturi, 1977, 1984, 1986/1987). El estudio palinológico (Pérez Díaz, 2012) señala desde los inicios de la ocupación valores reducidos de polen arbóreo: las masas forestales combinan bosques perennifolios y caducifolios, así como taxones de ambientes riparios y pinares. Sin embargo, la mayoría del entorno del yacimiento estaba ocupado por comunidades herbáceas, dibujando un paisaje abierto en el que los pastizales de uso ganadero predominaban, imagen muy contrastada respecto a la actual. La identificación de algunos microfósiles no polínicos de naturaleza coprófila refuerza el interés ganadero de los habitantes del castro. Los cultivos, documentados por la identificación de polen de cereal en valores inferiores al 3%, sitúan las tierras de labor alejadas de los lugares de toma de muestras.

De la Rioja Alavesa son varios los depósitos de habitación con estudios paleoambientales de estos mismos momentos. En su occidente el de Buradón (Salinillas de Buradón), ocupado en el Bronce Final-Hierro I, además de en momentos de Época Tardorromana (Cepeda y Martínez, 1994; Cepeda et alii, 1994, 1997, 2001). Desde el punto de vista de la historia de la vegetación, el comienzo de la ocupación modificó notablemente el paisaje con, en paralelo al retroceso de los bosques, un aumento de las extensiones herbáceas, en concreto pastos formados de comunidades nitrófilas antrópicas y antropozoógenas. Del mismo modo, la identificación de hongos coprófilos señala presión pastoral local. La identificación de polen de cereal en porcentajes importantes (máximo de 3,9%), señala la existencia de campos de cultivo en las proximidades del asentamiento (Pérez Díaz, 2012).

A mediados del II milenio cal BC se inaugura el poblado más emblemático de esas épocas del Territorio Histórico de Álava: La Hoya. Ubicado en el entorno climático de pleno dominio mediterráneo, la Rioja Alavesa, a los pies de la Sierra de Cantabria. Sus ocupaciones se alargan del Bronce Medio hasta prácticamente la romanización (Llanos, 1975a, 1975b, 1983). Desde el punto de vista paleoambiental, para los niveles del Bronce Medio, el estudio palinológico (Iriarte, 2002) reproduce la dinámica vegetal 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. Durante la Edad del Hierro de nuevo 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-sabinas. 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. Entre las herbáceas, continua el predominio de las gramíneas, con presencia de taxones ruderales y pólenes de cereal.

En la zona media de Navarra el abrigo de La Peña fue ocupado del Mesolítico, a la Edad del Hierro. El estudio palinológico (López García, 1991/1992) 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) (Cava y Beguiristain, 1992/1992) unos elevados valores de polen arbóreo, en los que el avellano es dominante, sobre todo en el tramo superior de la secuencia, sin que falten 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, pero también es cierto que la posición del yacimiento en una estrecha garganta recorrida por el río Ega, aporta importantes matices de humedad al entorno que se pierden en cuanto salimos de ella.

Además de los yacimientos arqueológicos relacionados (donde el análisis vegetal está mediatizado por las acciones humanas) secuencias naturales en el entorno de Mendizabala aportan una dimensión diacrónica, por una sedimentación continua no sometida a la acción antrópica. Es el caso del depósito de Saldropo, en las cercanías del puerto de Barazar (Zeanuri) y por tanto en el límite entre las vertientes atlántica y mediterránea. El primer estudio palinológico llevado a cabo (Peñalba, 1989) señala para la zona polínica 7, datada en 3590 ± 90 BP (2199-1694 cal BC) y por tanto anterior a la ocupación de Mendizabala, el inicio de la expansión de los hayedos, en paralelo al retroceso de otros caducifolios, así como los indicios de antropización (polen de cereal). En la zona 8, del 840 ± 50 BP (1044-1274 cal AD) se acentúan las tendencias apreciadas en la 7, es decir, descenso de *Quercus* y *Corylus*, expansión de *Fagus* y evidencias de antropización. Por su parte, la posterior investigación de M. García Antón y M.B. Ruiz Zapata (Ugarte et alii., 1986; García Antón et alii., 1987, 1989) señala que en la zona III, datada en 2460 ± 100 BP (803-388 cal BC), tendría lugar la expansión del haya y se manifiesta la presencia de un bosque templado-húmedo. Por otra parte el estudio multidisciplinar llevado a cabo en el lago de Arreo (Lantarón) señala el inicio de la sedimentación en 2480 ± 80 BP (788-411 cal BC), por tanto con posterioridad a la ocupación del yacimiento de Mendizabala. En cualquier caso, la vegetación circundante estaba compuesta por bosques de quercíneas tanto caducifolias como perennifolias, junto con pinares (Corella et alii., 2013).

Es evidente que quienes habitaron el yacimiento de Mendizabala construyeron un *paisaje cultural* de acuerdo a sus intereses económicos y habitacionales, en donde el ambiente potencial estaba muy desvirtuado por la actividad agropecuaria que fundamentaba la vida económica de esa población en particular (Mendizabala y los yacimientos asociados a los que se ha aludido anteriormente) y de las sociedades en transición de la Edad del Bronce a la Edad del Hierro.

6. CONCLUSIONES

Los estudios paleoambientales se revelan como una herramienta insustituible a la hora de evaluar la composición de la vegetación del pasado y su evolución en función de los vaivenes climáticos y de las actividades de los Seres Humanos.

Este es el caso del trabajo presentado aquí, el estudio palinológico del yacimiento de Mendizabala (Vitoria-Gasteiz) cuyos resultados corroboran la fuerte intervención humana en los paisajes de acuerdo a los intereses agropecuarios desarrollados. Como resultado dominarán los espacios abiertos, relacionados con la producción de cereales y por una gestión ganadera que aprovecha los pastizales del entorno. Quedan bosques de composición variada sea como galería de los cauces fluviales, o aprovechando lomas y laderas sin interés económico.

AGRADECIMIENTOS

Sebastián Pérez Díaz está financiado por el Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i en la modalidad Juan de la Cierva-Incorporación. Al proyecto Transiciones climáticas y adaptaciones sociales en la Prehistoria de la Cuenca del Ebro. HAR2014-59042-P, del que estas reflexiones forman parte.

7. BIBLIOGRAFÍA

ALDAY, A.

(1996) "El entramado campaniforme en el País Vasco. Los datos y el desarrollo del proceso histórico". Anejos de VELEIA, Series maior. Universidad del país Vasco. Vitoria-Gasteiz.

ASEGINOLAZA, C.; GÓMEZ, D.; LIZAU, X.; MONSERRAT, G.; MORANTE, G.; SALAVERRÍA, M.R.; URIBE ETXEBARRIA, P.M. (1996) *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Gobierno Vasco-Eusko Jauriaritza, Vitoria-Gasteiz.

BAKKER, M.; VAN SMEERDIJK, D.G.

(1982) "A palaeoecological study of a Late Holocene section from "Het Ilperveld", Western Netherlands". *Review of Palaeobotany and Palynology* 36. 95-163.

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.

BASTIN, B.

(1964) "Essai d'analyse pollinique des loess en Belgique selon la méthode de Frenzel". *Agricultura* 12. 703-706.

BEHRE, K.E.

(1986) "Anthropogenic indicators in pollen diagrams". A.A. Balkema, Rotterdam.

BEORLEGI, M.

(1996) "Amextutxo. II campaña de sondeos". *Arkeoikuska* 1995. 111-119.

BEORLEGI, M.

(1998) "Amextutxo. IV Campaña de sondeos". *Arkeoikuska* 1997. 103-108.

BERGLUND, B.E.

(1969) "Vegetation and human influence in South Scandinavia during prehistoric time". *Oikos Supplement*, 12. 9-28.

BLACKMORE, S.; LE THOMAS, A.; NILSSON, S.; PUNT, W.

(1992) "Pollen and spores. Terminology". Universidad de Utrecht, Utrecht.

BONNEFILLE, R.; RIOLLET, G.

(1980) "Pollens des savanes d'Afrique orientale". CNRS, Paris.

BOTTEMA, S.

(1992) "Cereal-type pollen in the Near East as indicators of wild or domestic crops". En Anderson, P.C. (ed.): *Préhistoire de l'agriculture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques. Monographie du CRA*, 6. 95-106. Centre de Recherches Archéologiques, Éditions du C.N.R.S., Sophia-Antipolis.

BRUN, C.

(2001) "Anthropogenic indicators in pollen diagrams in eastern France: a critical review". *Vegetation History and Archaeobotany*, 20 (2). 135-142.

BURJACHS, F.

(1990) *Palinologia dels dòlmens de l'Alt Empordà i dels dipòsits quaternaris de la cova de l'Arbreda (Serinyà, Pla de l'Estany) i del Pla de l'Estany (Olot, Garrotxa). Evolució del paisatge vegetal i del clima des de fa més de 140.000 anys al EN de la Península Ibèrica*. Tesis Doctoral. Publicaciones de la Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.

BURJACHS, F.; LÓPEZ SÁEZ, J.A.; IRIARTE, M.J.

(2003) "Metodología Arqueopalinológica". En Buxó, R. & Piqué, R. (eds.): *La recogida de muestras en Arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*. 11-18. Museu d'Arqueologia de Catalunya, Barcelona.

BRYANT, V.M.; HOLLOWAY, R.G.

(1983) "The role of palynology in archaeology". *Advances in Archaeological Method and Theory*, 6. 191-224.

CAPRILE, P.

(1986) "Estudio de los objetos de adorno del Bronce Final y Edad del Hierro en la provincia de Álava". *Estudios de Arqueología Alavesa*, 1. 7-416.

CARRIÓN, J.S.; NAVARRO, C.

(2002) "Cryptogam spores and other non-pollen microfossils as sources of palaeoecological information: case-studies from Spain". *Annales Botannici Fennici* 39. 1-14.

- CAVA, A.; BEGUIRISTAIN, M.A.
(1991/1992) "El yacimiento prehistórico del abrigo de La Peña". *Trabajos de Arqueología Navarra* 10. 69-166.
- 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.
- CEPEDA, J.J.; MARTÍNEZ, A.; UNZUETA, M.
(2001) "Conjunto arqueológico de Buradón (Salinillas de Buradón, Labastida)". *Arkeoikuska* 2000. 140-141.
- CORELLA, J.P.; STEFANOVA, V.; EL ANJOURI, A.; RICO, E.; MORENO, A.; PLATA, A.; VALERO GARCÉS, B.
(2013) "A 2500-year multi proxy reconstruction of climate change and human activities in northern Spain: The Lake Arreo record". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 386. 555-568.
- CUGNY, C.
(2011) *Apports des microfossiles non-polliniques à l'histoire du pastoralisme sur le versant nord pyrénéen. Entre référentiels actuels et reconstitution du passé. Vol. 1. Texte et figures/Vol. 2. Illustrations et descriptions de microfossiles*, Ph.D. thesis. University Toulouse II Le Mirail.
- DIOT, M.F.
(1992) "Études palynologiques des blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales". En Anderson, P.C. (ed.): *Préhistoire de l'agriculture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques. Monographie du CRA*, 6. 107-111. Centre de Recherches Archéologiques, Éditions du C.N.R.S., Sophia-Antipolis.
- ENTE VASCO DE LA ENERGÍA (ed.)
(1992) "*Mapa Geológico del País Vasco, escala 1:25000*". Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- EUSKALMET (Agencia Vasca de Meteorología).
(2011) "*Informe meteorológico de 2013*". Departamento de Interior, Gobierno Vasco.
- FAEGRI, K.; IVERSEN, J.
(1989) "*Text-book of pollen analysis*". 4 th. Edn. John Wiley & Sons, Chichester.
- 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'Ecologie Terrestre, Toulouse.
- GALOP, D.; LOPEZ SAEZ, J.A.
(2002) "Histoire agraire et paléoenvironnement: les apports de la palynologie et des microfossiles non-polliniques". *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, 42 (1-2): 161-164.
- GARCÍA ANTÓN, M.; RUIZ ZAPATA, M.B.; UGARTE, F.M.
(1987) "Primeros resultados del análisis geomorfológico-palinológico de la turbera de Saldropo (Alto de Barazar, Bizkaia)". En: *Actas de la VII Reunión sobre el Cuaternario*. 27-30. AEQUA, Santander.
- GARCÍA ANTÓN, M.; RUIZ, M.B.; UGARTE, F.M.
(1989) "Análisis geomorfológico y palinológico de la turbera de Saldropo (Barazar, Zeanuri, Bizkaia)". *Lurralde* 12. 25-44
- GIL ZUBILLAGA, E.
(1995) "*Atxa. Poblado indígena y campamento militar romano*". *Serie Memorias de Yacimientos Alaveses*, 1. Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- GIRARD, M.; RENAULT-MISKOVSKY, J.
(1969) "Nouvelles techniques de préparation en palynologie appliquées à trois sédiments du Quaternaire final de l'Abri Cornille (Istres, Bouches du Rhône)". *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 1969 (4). 275-284.
- GOEURY, C.; DE BEAULIEU, J. L.
(1979) "À propos de la concentration du pollen à l'aide de la liqueur de Tholet dans les sédiments minéraux". *Pollen et Spores*, 21. 239-251.
- GOBIERNO VASCO (ed.)
(1992) "*Mapa de vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco, escala 1:25000*". Gobierno Vasco, Departamento de Economía, Planificación y Medio Ambiente, Viceconsejería de Medio Ambiente, Vitoria-Gasteiz.
- GRIMM, E.C.
(1992) *Tilia, version 2*, Springfield. IL 62703. USA. Illinois State Musseum. Research and Collection Center.
- GRIMM, E.C.
(2004) *TGView*. Illinois State Museum, Springfield.

- HEIM, J.
(1970) "Les relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle en Europe occidentale". Thèse, Université de Louvain, Louvain.
- IRIARTE, M. J.
(1995) "Análisis polínico del yacimiento de Atxa". En: E. Gil Zubillaga: *Atxa: Memoria de excavaciones arqueológicas (1982-1988)*. 428-432. Diputación Foral de Alava, Vitoria-Gasteiz.
- IRIARTE, M.J.
(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, Alava)". *Estudios de Arqueología Alavesa* 19. 163-190.
- IVERSEN, J.
(1949) "The influence of prehistoric man on vegetation". *Danmarks Geologiske Undersøgelse*, IV (3, 6). 5-22.
- JALUT, G.
(1991) "Le pollen, traducteur du paysage agraire". En J. Guilaine (ed.): *Pour une Archéologie agraire*. 345-369. Armand Colin, Paris.
- LLANOS, A.
(1975a) "Excavaciones arqueológicas en el poblado de la Edad del Hierro de La Hoya (Laguardia, Alava). I, II y III campañas". *Noticiario Arqueológico Hispánico (Prehistoria)*, 4. 273-288.
- LLANOS, A.
(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.
- LLANOS, A.
(1981) "Urbanismo y arquitectura en el primer milenio antes de Cristo". En: *El hábitat en la historia de Euskadi*. Colegio de Arquitectos Vasco-Navarro. 47-73. Bilbao
- LLANOS, A.
(1983) "La Hoya, un poblado del primer milenio antes de cristo". Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- LLANOS, A.; APELLÁNIZ, J. L.; AGORRETA, J. A.; FARIÑA, J.
(1967) "Restos romanos en las proximidades de Kutzemendi (Olárizu, Álava)". *Estudios de Arqueología Alavesa* 2. 216-217.
- LLANOS, A.; FERNÁNDEZ MEDRANO, D.
(1968) "Necrópolis de hoyos de incineración en Álava". *Estudios de Arqueología Alavesa* 3. 50-72.
- LÓPEZ DE HEREDIA, J.
(2009) "Estudio de los conjuntos cerámicos del final de la Edad del Bronce y del Hierro en el entorno de Vitoria (Álava)". *Estudios de Arqueología Alavesa* 24. 1-22.
- LÓPEZ DE HEREDIA, J.
(2014) La cerámica de la Segunda Edad del Hierro en el País Vasco: estudio tecnológico, funcional y social. Tesis doctoral.
- LÓPEZ GARCÍA, P.
(1991/1992) "Estudio palinológico de los sedimentos del yacimiento de La Peña". *Trabajos de Arqueología Navarra* 10. 143-145.
- LÓPEZ SÁEZ, J.A., VAN GEEL, B., FARBOS-TEXIER, S.; DIOT, M.F.
(1998) "Remarques paléocologiques à propos de quelques palynomorphes non-polliniques provenant de sédiments quaternaires en France". *Revue de Paléobiologie*, 17 (2). 445-459.
- LÓPEZ SÁEZ, J.A., VAN GEEL, B.; MARTÍN SÁNCHEZ, M.
(2000) "Aplicación de los microfósiles no polínicos en Palinología Arqueológica". En: Oliveira Jorge, V. (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) "Arqueopalinología: Síntesis crítica". *Polen* 12. 5-35.
- LÓPEZ SÁEZ, J.A.; LÓPEZ MERINO, L.
(2007) "Coprophilous fungi as a source of information of anthropic activities during the prehistory in the Amblés Valley (Ávila, Spain): The archaeopalinological record". *Revista española de micropaleontología* 39 (1-2). 103-116.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; IRIARTE, M. J.; BURJACHS, F.
(2013a) "Arqueopalinología". En: García, M.; Zapata, L. *Métodos y técnicas de análisis y estudio en arqueología prehistórica. De lo técnico a la reconstrucción e los grupos humanos*. 270-285. Universidad del País Vasco. Bilbao.
- LÓPEZ SÁEZ, J.A.; SÁNCHEZ MATA, D.; ALBA SÁNCHEZ, F.; ABEL SCHAAD, D.; GAVILÁN, R.G.; PÉREZ DÍAZ, S.
(2013b) "Discrimination of Scots pine forests in the Iberian Central System (*Pinus sylvestris* var. *iberica*) by means of pollen analysis. Phytosociological considerations". *Lazaroa*, 34, 191-208.
- MARINA, R.
(2006) "Intervención de arqueología de gestión. Poblado de Mendizabala". En: <http://www.arkeodoc.com/>.

- MOORE, P.D.; WEBB, J. A.
(1978) "*An illustrated guide to pollen analysis*". Hodder and Stoughton, Londres.
- MOORE, P.D.; WEBB, J.A.; COLLINSON, M.E.
(1991) "*Pollen Analysis*". Blackwell Scientific Publications, London.
- PALS, J.P.; VAN GEEL, B.; DELFOS, A.
(1980) "Palaeoecological studies in the Klokkeweel bog near Hoogkarspel (Prov. of Noord-Holland)". *Review of Palaeobotany and Palynology* 30. 371-418.
- PANTALEON, L.; PEREZ 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". En Ruiz Zapata, M.B. (ed.): *Estudios Palinológicos, XI Simposio de palinología (A.P.L.E.)*. 101-105. Universidad de Alcalá de Henares, Alcalá de Henares.
- PEÑALBA, M. C.
(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.
(2008) "*La Edad del Hierro. Los Vascones y sus vecinos. El último milenio anterior a nuestra era*". Txertoa, San Sebastián.
- 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.
- PÉREZ DÍAZ, S.; LÓPEZ SÁEZ, J.A.
(2012) "Paisajes medievales: paleoambiente y antropización en Treviño en los últimos 1800 años". En: González de Viñaspre, R y Garay, R. *Viaje a Ibita. Estudios históricos del Condado de Treviño*. 377-390. Ayuntamiento del Condado de Treviño. Treviño.
- PÉREZ DÍAZ, S.; LÓPEZ SÁEZ, J.A.
(2013) "Una ventana al pasado. El estudio palinológico del yacimiento del Bronce Medio de Masparra (Álava)". *Kobie* 32. 191-206.
- PÉREZ DÍAZ, S.; LÓPEZ SÁEZ, J.A.; GALOP, D.
(2015) "Vegetation dynamics and human activity in the Western Pyrenean Region during the Holocene". *Quaternary International*. 364. 65-77.
- RAMIL REGO, P.
(1992) "*La vegetación cuaternaria de las Sierras Septentrionales de Lugo a través del análisis polínico*". Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
- REILLE, M.
(1992) "*Pollen et Spores d'Europe et d'Afrique du Nord*". Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie, Marseille.
- REILLE, M.
(1995) "*Pollen et Spores d'Europe et d'Afrique du Nord. Supplement 1*". Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie, Marseille.
- REIMER, P. J.; BARD, E.; BAYLISS, A.; BECK, J. W.; BLACKWELL, P. G.; BRONK, RAMSEY, C.; BUCK, C. E.; CHENG, H.; EDWARDS, R. L.; FRIEDRICH, M.; GROOTES, P. M.; GUILDERSON, T. P.; HAFLIDASON, H.; HAJDAS, I.; HATT E, C.; HEATON, T. J.; HOFFMANN, D. L.; HOGG, A. G.; HUGHEN, K. A.; KAISER, K. F.; KROMER, B.; MANNING, S. W.; NIU, M.; REIMER, R. W.; RICHARDS, D. A.; SCOTT, E. M.; SOUTHON, J. R.; STAFF, R. A.; TURNEY, C. S. M.; VAN DER PLICHT, J.
(2013) "Intcal 13 and marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP". *Radiocarbon* 55, 1869–1887.
- RICHARD, H.
(1995) "Indices d'anthropisation dans les diagrammes polliniques du massif jurassien". *Palynosciences* 3. 37-49.
- 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.
- SÁENZ DE URTURI, F.
(1984) "Los Castros de Lastra (Caranca, Álava)". *Arkeoikuska 1983*. 18-20.
- SÁENZ DE URTURI, F.
(1986/1987) "Alfileres de cabeza trapezoidal y hebillas en Omega de Los Castros de Lastra (Caranca, Álava)". *Zephyrus* 39-40. 289-295.
- SÁENZ DE URTURI, F.
(2005) "Masparra. Fondo de cabaña en Margarita (Vitoria-Gasteiz)". *Arkeoikuska 2004*. 206-210.
- SOCORRO, O.; ESPINAR, M.C.
(1998) "*Estudio del polen con interés en apiterapia*". Comares. Granada.
- TURNER, C.
(1964) "The anthropogenic factor in vegetational history". *New Phytologist*, 3, 73-89.

UGARTE, F.; GARCÍA ANTÓN, M.; RUIZ ZAPATA, M.B.

(1986) "La turbera de Saldropo: Aspectos geomorfológicos y palinológicos". En Gonzalez, E (coord.): *Gorbea mendikatearen antolaketarakoazterketa*. 110-199. Dpto. de Política Territorial y Transportes del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.

UGARTECHEA, J. M.

(1967) "Notas sobre el yacimiento de Salbatirrabide (Vitoria)" *Estudios de Arqueología Alavesa*, 2. 101-118.

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*. Ph.D. Thesis, University of Amsterdam, Amsterdam.

VAN GEEL, B.

(1978) "A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands". *Review of Palaeobotany and Palynology*, 25. 1-120.

VAN GEEL, B.

(2001) "Non-pollen palynomorphs". En Smol, J.P., Birks, H.J.B. & Last, W.M. (eds.): *Tracking environmental change using lake sediments; volume 3: Terrestrial, algal and siliceous indicators*. 99-119. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

VAN GEEL, B.

(2006) "Fossil ascomycetes in Quaternary deposits". *Nova Hedwigia*, 82 (3-4). 313-329.

VAN GEEL, B.; BOHNCKE, S.J.P.; DEE, H.

(1981) "A palaeoecological study of an Upper Late Glacial and Holocene sequence from 'De Borchert', The Netherlands". *Review of Palaeobotany and Palynology*, 31. 367-448.

VAN GEEL, B.; HALLEWAS, D.P.; PALS, J.P.

(1983) "A Late Holocene deposit under the Westfriese Zeedijk near Enkhuizen (Prov. of N-Holland, The Netherlands): palaeoecological and archaeological aspects". *Review of Palaeobotany and Palynology*, 38. 269-335.

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.