



**Informe del estudio palinológico del yacimiento arqueológico de  
Santa María la Real (Zarautz, Gipuzkoa): el paisaje vegetal**

MARÍA JOSÉ IRIARTE

# Informe del estudio palinológico del yacimiento arqueológico de Santa María la Real (Zarautz, Gipuzkoa): el paisaje vegetal

## The vegetal landscape of the Santa María la Real (Zarautz, Gipuzkoa) archaeological site during the Recent Holocene

**PALABRAS CLAVES:** Palinología, Holoceno reciente, Edad del Hierro, Epoca romana, Epoca medieval-moderna.

**KEY WORDS:** Palynology, Recent Holocene, Iron Age, Roman Time, Middle-Modern Ages.

**GAKO-HITZAK:** Palinologia, Holozeno Berria, Burdin Aroa, Erromatar Garaia, erdi Aroa, Berri Aroa

María José IRIARTE CHIAPUSSO<sup>(1)</sup>

### RESUMEN

La deficiente conservación de pólenes y esporas en el sedimento del yacimiento de Santa María la Real ha condicionado la información obtenida en su estudio palinológico. Principalmente, este problema ha afectado a las muestras correspondientes a los niveles de la Edad del Hierro y de época medieval-moderna. Los resultados obtenidos se comparan con otros estudios palinológicos efectuados en Zarautz, obteniéndose una visión diacrónica a lo largo de nuestra era.

### ABSTRACT

The bad preservation of pollens and spores in the archaeological site of Santa María la Real has conditioned the information level obtained by its palynological research. Samples corresponding to the levels of the Iron Age and of Middle-Modern Ages have been the most damaged because this problem. The results obtained are compared with all other palynological studies done in Zarautz, being obtained a diachronical framework all along the Recent Holocene.

### LABURPENEA

Santa María la Real elizan burututako ikerkuntza palinologikoaren emaitzak baldintzatuta daude, lorautsa eta esporen kontserbazio maila eskasaren ondorioz. Burdin Aro eta Erdi-Berri Aroko mailetan jasotako laginak izan dira, batez ere, baldintzapen honen eragin gogorra jasan dutenak. Artikulu honetan, Zarautzen bertan egindako gainontzeko analisi poliniko guztiekin alderatzen dugu aztarnategi honetan lortutako datuak, honela, Holozeno Berrian zehar ikuspegi diakroniko bat eskuratuz.

### INTRODUCCIÓN

En 1997 se inicia, bajo la dirección de Alex Ibáñez Etxeberria y a instancias de la Parroquia y el ayuntamiento de la villa, un proyecto de investigación arqueológica en la Parroquia de Santa María la Real (Zarautz, Gipuzkoa) por parte del Departamento de Arqueología Histórica de la Sociedad de Ciencias Aranzadi. En primer término fue excavada la torre-campanario de la iglesia parroquial, procediéndose posteriormente a la extensión de la excavación al interior de la propia iglesia. Los resultados obtenidos en la excavación del interior de la Iglesia han permitido identificar sucesivos periodos de ocupación, desde época protohistórica, hasta periodos históricos bajomedievales (Ibáñez 2003, Ibáñez y Moraza 2006).

La secuencia en el interior de la iglesia se inicia con una habitación de planta cuadrada, con una

estructura de combustión, adscrita a la Edad del Hierro. Sobre la misma se sitúa posteriormente un asentamiento romano estable de larga duración (entre el siglo I d.C. y el siglo V d.C.), dentro del cual, la limitada área de excavación, ha dejado al descubierto diversas unidades de habitación. A partir de finales del siglo IX o inicios del siglo X de nuestra Era, se produce una nueva reocupación del espacio por parte de grupos humanos que, habiéndonos dejado testigo de su desarrollo a través de la planta de cuatro templos religiosos y de sus necrópolis asociadas, nos confirman la fundación y desarrollo ininterrumpido de la actual comunidad de Zarautz durante todo el periodo alto y bajomedieval, hasta el templo que conocemos en su conformación actual. Concretamente, la iglesia de diseño gótico que hoy día perdura inició su construcción a finales del siglo XV, siendo transformado en el siglo XVI a su actual planta de cruz latina median-

<sup>(1)</sup> Area de Prehistoria. Grupo de Investigación de Alto Rendimiento de Prehistoria de la Universidad del País Vasco (IT-288-07)

te el adosamiento de las capillas laterales. Todo ello, respetando el área de registro arqueológico que ha podido ser documentada en las cuidadosas excavaciones desarrolladas allí.

### 1. EL PAISAJE VEGETAL DEL MUNICIPIO DE ZARAUTZ

La iglesia de Santa María la Real se encuentra en el área noroccidental del núcleo urbano de Zarautz, a escasos metros de la actual línea de costa. El asentamiento de grupos humanos en la bahía de Zarautz en diferentes fases desde la Prehistoria ha supuesto una gran modificación del entorno medioambiental sobre el que se asienta la villa. Tenemos noticia de alguna alteración del medio desde el Neolítico antiguo (aproximadamente el 4000 a.C), cuando los primeros grupos productores comienzan a practicar la agricultura en la zona. Es de suponer que este proceso se intensificaría a partir de la Protohistoria, haciéndose

se patente a lo largo de la secuencia representada en Santa María la Real mediante diferentes interferencias en la evolución natural del abanico aluvial que constituye la bahía (saneamientos, drenajes, canalizaciones de cursos de agua y afectación de las áreas de dunas). De este modo, las zonas de marisma, dunas, arenales costeros y cursos de agua dulce han sufrido importantes procesos de desaparición, alteración y degradación como consecuencia del continuo crecimiento urbano del municipio, muy en particular desde época bajomedieval.

En la actualidad, únicamente se encuentran en la zona noreste de Zarautz, asociados a la desembocadura del río Inurritza, algunos restos de arenales costeros, de las dunas y del entorno de marisma que caracterizaban originalmente a esta bahía (figura 1: nº 1). Es en esta zona donde, en función a la mayor o menor proximidad al mar, se sitúan las especies vegetales pro-



Figura 1. Zarautz: paisaje vegetal

pias de arenas costeros como *Ammophila arenaria*, *Alyssum loiseleurii*, *Aetherorhiza bulbosa*, *Aspergula occidentalis*, *Elymus farctus*, *Eryngium maritimum*, *Festuca rubra subsp. Arenaria*, *Galium arenarium*, *Thymus praecox*, *Pancratium maritimum* y *Sedum acre*, entre otras, y cuyo futuro está condicionado por el grado de conservación de estas zonas. La superficie original de dunas de Zarautz sólo se mantiene en unos enclaves muy puntuales y en su mayor parte se encuentra bajo un campo de golf. En el limitado espacio de la marisma de Inurritza, el entorno medioambiental (vida animal y vegetal) se encuentra supeditado a los procesos de alteración como rellenos sedimentarios, canalizaciones de agua y otras actividades producto de la intensa presión antrópica. La localización de las diferentes especies vegetales que componen la vegetación de estas marismas, está condicionada por el grado de salinidad del agua y es muy difícil encontrar áreas inalteradas. Por su parte la vegetación palustre, compuesta fundamentalmente de carrizos (*Phragmites australis*) y cañas, se reduce a pequeñas manchas asociadas al río Inurritza, donde el predominio de agua dulce es mayor.

La bahía de Zarautz se encuentra enmarcada, tanto al este, como al oeste, por elevaciones de altitudes inferiores a los 150 metros (Santa Bárbara y Talaimendi, respectivamente -figura 1: nº 2-) cuyas laderas se dedican a actividades agrarias por lo que las masas boscosas naturales prácticamente han desaparecido. En la vertiente hacia el mar de estas elevaciones es donde se localiza la vegetación de acantilados. Hacia el interior (figura 1: nº 3), en las laderas también predominan los pastos y áreas de cultivo, relegándose a las zonas más elevadas (por encima de los 100 metros) el estrato arbóreo compuesto por plantaciones forestales exóticas (fundamentalmente *Pinus radiata*) y por restos degradados del bosque natural y/o de la regeneración del mismo. La composición de estos bosques variará en virtud a la acidez del sustrato, existiendo una mayor variedad de componentes arbóreos y arbustivos sobre suelos predominantemente básicos (bosques mixtos caducifolios) donde, junto a *Quercus robur*, se encuentran especies como *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Castanea sativa*, *Acer campestre*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Ilex aquifolium*, *Fagus sylvatica*, etc. En suelos ácidos se instalará el robledal acidófilo, bosque netamente dominado, en su etapa madura, por *Quercus robur*. Finalmente, la aliseda vinculada a ambientes riparios es el otro tipo de bosque que se ha visto

fuertemente condicionado por la intensa actividad humana ejercida sobre los cursos de agua cercanos al núcleo urbano de Zarautz, existiendo escasas áreas dónde se localiza esta comunidad con cierto grado de conservación (Aseginolaza et al. 1989 y 1991).

## 2. METODOLOGIA DEL ANALISIS POLINICO

Dentro de las diferentes disciplinas que conforman la Arqueobotánica, el análisis polínico o paleopalínológico, mediante el estudio del polen contenido en el sedimento, permite obtener una visión de la evolución del Paisaje vegetal a lo largo del tiempo. La iniciativa que aquí referimos, unida al estudio de otras disciplinas arqueobotánicas y a otros análisis polínicos locales, permite alcanzar un razonable conocimiento de las características y evolución del entorno vegetal y su alteración por la actividad humana, en las inmediaciones de Zarautz durante el Holoceno reciente.

La metodología del estudio polínico está ya bastante estandarizada (Burjachs et al., 2003) y comprende las siguientes fases: trabajo de campo (muestreo); tratamiento físico-químico del sedimento; recuento e identificación del contenido esporopolínico mediante microscopía óptica e interpretación de los resultados.

### 2.1. Muestreo

La recogida de muestras en Santa María la Real se efectuó durante el primer semestre de 2002. Las muestras fueron recogidas en columna, tras la selección y limpieza del corte estratigráfico elegido. En cada una de las muestras se recogió una cantidad aproximada de 100 gr. de sedimento, estando condicionado el intervalo de muestreo (entre 3 y 9 cm) por el bajo grado de consistencia del mismo debido a su composición arenosa.

El muestreo efectuado se adaptó al desarrollo del proceso de excavación. De este modo, una de las columnas palinológicas fue recogida en tres fases diferentes. En el presente informe, las muestras de esta columna (columna A) se exponen de modo continuo, para facilitar la redacción del mismo. Para evitar problemas de contaminación esporopolínica durante el proceso de muestreo, las muestras se recogieron en orden inverso, comenzando por la muestra más antigua y terminando por la más reciente.

En total, en la iglesia de Santa María de la Real se han recogido dos columnas (figuras 2 y 3). La primera de ellas (columna A), se sitúa en la Unidad

Estratigráfica 437 de la Capilla Norte. En total se han recogido 15 muestras (la numeración de las muestras corresponde a la de la representación gráfica de los resultados, no a la de la recogida de las mismas) cuya referencia respecto a la cota actual del nivel del mar y su adscripción cultural, son las siguientes:

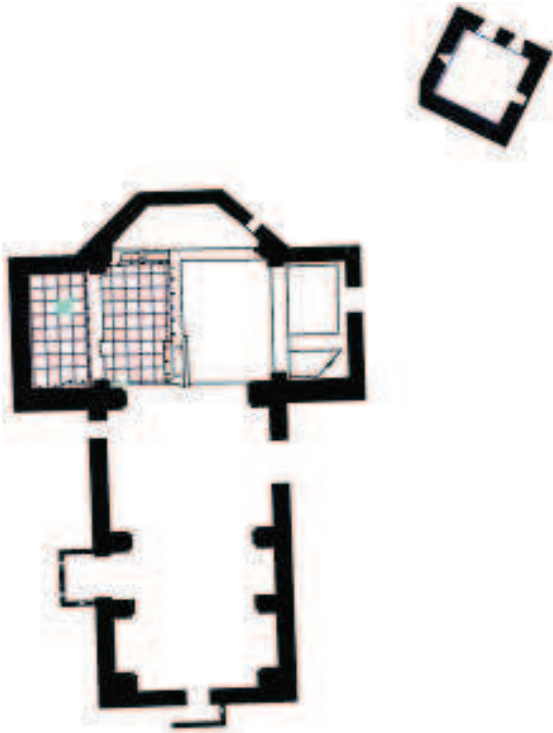


Figura 2. Planta de la Iglesia de Sta María la Real

muestra 1:	710 cm	
muestra 2:	704 cm	
muestra 3:	696 cm	
muestra 4:	690 cm	ÉPOCA MEDIEVAL-MODERNA: SIGLOS X - XV
muestra 5:	685 cm	
muestra 6:	678 cm	
muestra 7:	670 cm	
muestra 8:	663 cm.	
muestra 9:	654 cm	
muestra 10:	649 cm	
muestra 11:	643 cm	
muestra 12:	634 cm	ÉPOCA ROMANA: SIGLO III D.C.
muestra 13:	629 cm	
muestra 14:	623 cm	
muestra 15:	617 cm	EDAD DEL HIERRO: SIGLO V A.C

La segunda columna (columna B) se recogió en la Unidad Estratigráfica 138 del cuadro A'2 y se compone de 8 muestras, de las cuales las cuatro más antiguas corresponden a un nivel de arenas, mientras que las restantes son de época romana. Sus referencias respecto a la cota actual del nivel del mar y la adscripción cultural son:

muestra 1:	631 cm	
muestra 2:	628 cm	ÉPOCA ROMANA: SIGLO III D.C.
muestra 3:	623 cm	
muestra 4:	618 cm	
muestra 5:	609 cm	ARENAS
muestra 6:	603 cm	
muestra 7:	596 cm.	
muestra 8:	590 cm.	

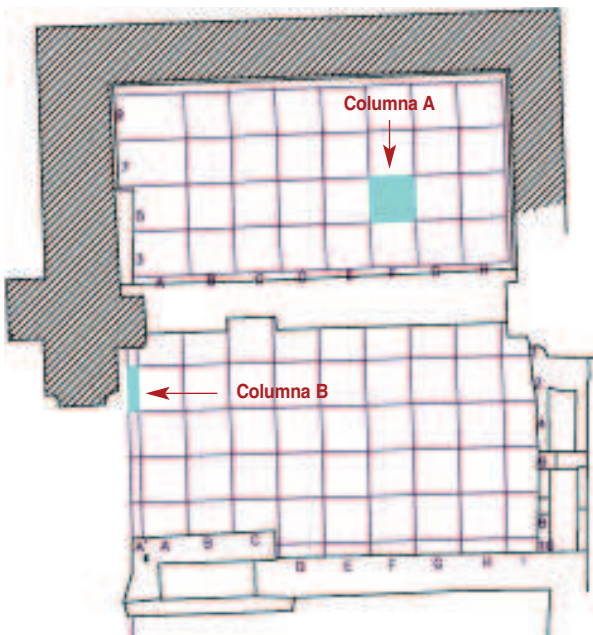


Figura 3. Localización de las columnas palinológicas

## 2.2. Tratamiento físico-químico del sedimento

El trabajo de laboratorio se inicia con el tratamiento físico (lavado con agua destilada y/o tamizado) cuyo objetivo es el de preparar el sedimento para el ataque posterior del mismo en el proceso químico. El tratamiento químico se inicia con un ataque de HCl para eliminar los carbonatos. Tras su neutralización, se añade NaOH al 20% (reacción en caliente -baño María-) para que actúe sobre los ácidos húmicos. Con la finalidad de separar el contenido polínico se utiliza el método de concentración del polen en licor denso (licor de Thoulet). Una vez filtrado, y eliminados los filtros y silicatos que pudieran existir, se procede al montaje del contenido esporopolínico recuperado en los respectivos portas para su identificación al microscopio. Como en todos los análisis efectuados por la autora de este estudio desde

hace ya más de quince años, el contenido esporopolínico de las muestras ha sido montado sobre una base de glicerina ligeramente fluida, que permite la movilidad de los restos en la preparación, optimizando así las posibilidades de su determinación.

### 2.3. Recuento polínico

Existen diversas opiniones sobre las características del umbral mínimo del recuento esporopolínico. En general, los valores mínimos del recuento, considerados válidos estadísticamente, oscilan entre 150 y 200 palinomorfos (dependiendo de la riqueza esporopolínica del sedimento de la muestra, variará el número de láminas leídas). Algunos autores establecen este criterio en un recuento mínimo de 100 pólenes y esporas y la presencia de al menos 20 taxones polínicos.

En este estudio, se han considerado representativos los datos obtenidos en el recuento polínico, según el criterio basado en la relación entre el número de palinomorfos y el número de taxones presentes en una muestra. Se han considerado polínicamente estériles los sedimentos que no alcanzan los 100 pólenes y esporas y que presentan un número inferior a 10 taxones. Tampoco se consideran válidos aquellos valores superiores a 100 e incluso cercanos a 200, correspondientes en su mayoría a un sólo taxon acompañado de pocos taxones adicionales. Sí se han considerado representativas aquellas muestras que presentan un elevado número de pólenes y esporas (próximos o superior a 200 efectivos) y cuya variedad taxonómica es superior a 15.

### 2.4. Representación de los resultados

El diagrama polínico es la representación gráfica de los resultados (expresados en tantos por ciento) obtenidos en una columna palinológica. Sobre el eje de abscisas se sitúan los diversos taxones y su índice de presencia y sobre el de ordenadas se representan a escala real los puntos de la columna en los que se ha realizado el muestreo (con sus respectivos valores de cronología relativa y absoluta). Los diferentes taxones que componen el estudio se representan en columnas verticales. Sus porcentajes se han calculado a partir de la suma total de AP, NAP, IND y Varia, mientras que los valores globales de AP, NAP y Esporas, se calculan con relación a la

suma total de pólenes y esporas existentes en cada muestra.

La nomenclatura empleada en el presente trabajo para denominar a los distintos taxones, es la expuesta en las obras *Flora Europaea* (Tutin *et al.* -eds- 1968, 1972, 1976 y 1980 ) y *Flora Iberica* (Castroviejo *et al.* -eds- 1986, 1990, 1993 a y b, 1997 a y b; Muñoz Garmendia, Navarro 1998; Nieto *et al.*, 2003; Paiva *et al.*, 2001; Talavera *et al.*, 1999 y 2000). Bajo la denominación Poaceae se incluyen los diversos géneros de gramíneas, mientras que la denominación *Quercus robur* tp. agrupa las especies de este género de hoja caduca y marcescente, mientras que la de *Quercus ilex* tp. incluye las de hoja perenne (*Quercus ilex* y *Quercus coccifera*).

### 2.5. Interpretación del análisis palinológico

Los postulados de base para la interpretación de un análisis palinológico son los siguientes:

- La veracidad de los resultados depende principalmente de la precisión y de la meticulosidad del método empleado (muestreo, proceso de laboratorio, etc.).
- La lluvia polínica fósil refleja la vegetación antigua, de la misma forma que la lluvia polínica actual corresponde a la vegetación de hoy en día.
- La evolución de las distintas especies vegetales, en el Cuaternario, no ha producido variaciones sustanciales en las características morfológicas de la planta, ni en su ecología, permitiendo la comparación con especies actuales.
- La situación geográfica del yacimiento le conferirá unas características particulares en función a su altitud, latitud, orientación y posibilidad de utilización por hombres y animales.

La existencia de estos postulados no debe hacernos olvidar que la interpretación palinológica está ligada a las limitaciones y posibilidades que tiene el método. Atendiendo, de modo particular a las distorsiones que la presencia humana puede originar sobre el medio vegetal, efectuando la necesaria lectura crítica de los indicadores correspondientes cuando sea preciso.

## 3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el estudio polínico de este yacimiento han sido bastante desigua-

les, predominando la mala conservación de los palinomorfos en el sedimento analizado. Únicamente los resultados obtenidos en el nivel arqueológico de la columna del cuadro A'2, han resultado válidos al superarse los 500 restos esporopolínicos en las muestras correspondientes.

### 3.1. UE 437 de la Capilla Norte (columna A)

La columna más afectada por este problema de conservación polínica ha sido la de la Capilla Norte. El número total de muestras es las que no se han recuperado ningún resto esporopolínico es 6 (muestras 1, 4, 5, 7, 8, 9 y 14), mientras que en las restantes no se han recuperado el valor mínimo de palinomorfos para considerarlas estadísticamente válidas (ver tabla I).

Sta María la Real -columna Capilla norte-								
	m.2	m.3	m.6	m.10	m.11	m.12	m.13	m.15
Quercus robur tp.	-	1	-	-	-	-	1	1
Betula	-	-	-	-	-	-	-	-
Corylus	-	-	-	-	-	-	-	-
Castanea	-	-	-	-	-	-	-	-
Alnus	1	-	-	-	-	-	2	1
Poaceae	1	3	2	-	-	-	1	3
Compositae liguliflora	1	-	-	-	-	-	12	1
Compositae tubuliflora	-	1	-	-	-	-	1	-
Plantago	-	-	-	-	-	-	2	1
Leguminosae	-	-	-	-	-	-	-	-
Labiatae	-	-	-	-	-	-	-	1
Rosaceae	-	-	-	-	-	-	-	1
Ranunculaceae	-	1	-	-	-	-	1	-
Juncaceae	-	-	-	-	-	2	11	2
IND	6	8	4	-	3	-	1	1
Filicales monolete	3	1	5	2	5	4	12	13
Filicales trilete	1	2	1	-	1	2	9	3
Polypodiaceae	1	-	-	1	2	-	-	-
TOTAL:pólenes+ esporas	14	18	12	2	11	8	53	28

Tabla I. Capilla norte: muestras estadísticamente no válidas.

### 3.2. UE 138 del cuadro A'2 (columna B)

Al planificar el muestreo de esta zona, se recogieron cuatro muestras en un nivel de arenas previo al asentamiento romano, con la finalidad de poder efectuar comparaciones de la evolución del paisaje vegetal de estos dos períodos, sin embargo, la deficiente conservación esporopolínica del nivel arqueológicamente estéril ha reducido el objetivo propuesto. De las cuatro muestras correspondientes a este nivel (muestras 8 a 4), las dos más antiguas (muestras 8 y 7) han resultado esté-

riles, mientras que las dos siguientes no son estadísticamente válidas debido al bajo número de palinomorfos recuperados (ver tabla II).

Sta María la Real -Columna A'2-			
	muestra 3	muestra 5	muestra 6
Quercus robur tp.	1	-	-
Betula	-	1	-
Corylus	-	-	2
Castanea	-	-	1
Alnus	-	-	1
Poaceae	3	2	15
Compositae liguliflora	1	-	7
Compositae tubuliflora	2	-	2
Plantago	-	1	7
Leguminosae	-	-	1
Ranunculaceae	-	-	1
Juncaceae	1	-	7
IND	3	1	9
Filicales monolete	1	4	12
Filicales trilete	-	7	25
Polypodiaceae	-	-	1
TOTAL: Pólenes + esporas	12	16	91

Tabla II. columna A'2: muestras estadísticamente no válidas.

La información disponible sobre el paisaje vegetal del entorno del asentamiento romano de Santa María la Real (figura 4) evidencia un entorno medioambiental en el que los valores porcentuales de polen arbóreo (AP) oscilan entre el 15 y 22%. En las tres muestras (muestras 4, 2 y 1) que componen este registro polínico, la composición del estrato arbóreo es homogénea, siendo sus principales componentes: *Alnus*, *Pinus sylvestris* tp., *Quercus robur*, tp., *Corylus* y *Betula*.

En la muestra más antigua, *Alnus* y *Pinus sylvestris* tp. alcanzan el 5%, mientras que *Quercus robur* tp, *Corylus* y *Betula* oscilan entre 1 y 3% y, *Castanea* y *Quercus ilex* tp. presentan valores inferiores al 1%.

La muestra siguiente, la de mayor representación del estrato arbóreo, manifiesta un cambio en la composición del mismo. Los taxones que lo componen continúan siendo los mismos, variando su representación porcentual. En este momento, *Alnus* se convierte en el principal componente (11%) seguido con valores inferiores al 4% por *Quercus robur* tp, *Corylus* y *Betula*. El castaño mantiene su representación en valores inferiores al 1% y se produce la desaparición puntual de *Quercus ilex* tp.

**SANTA MARIA LA REAL (Zarautz, Gipuzkoa)**  
**-Columna A'2-**

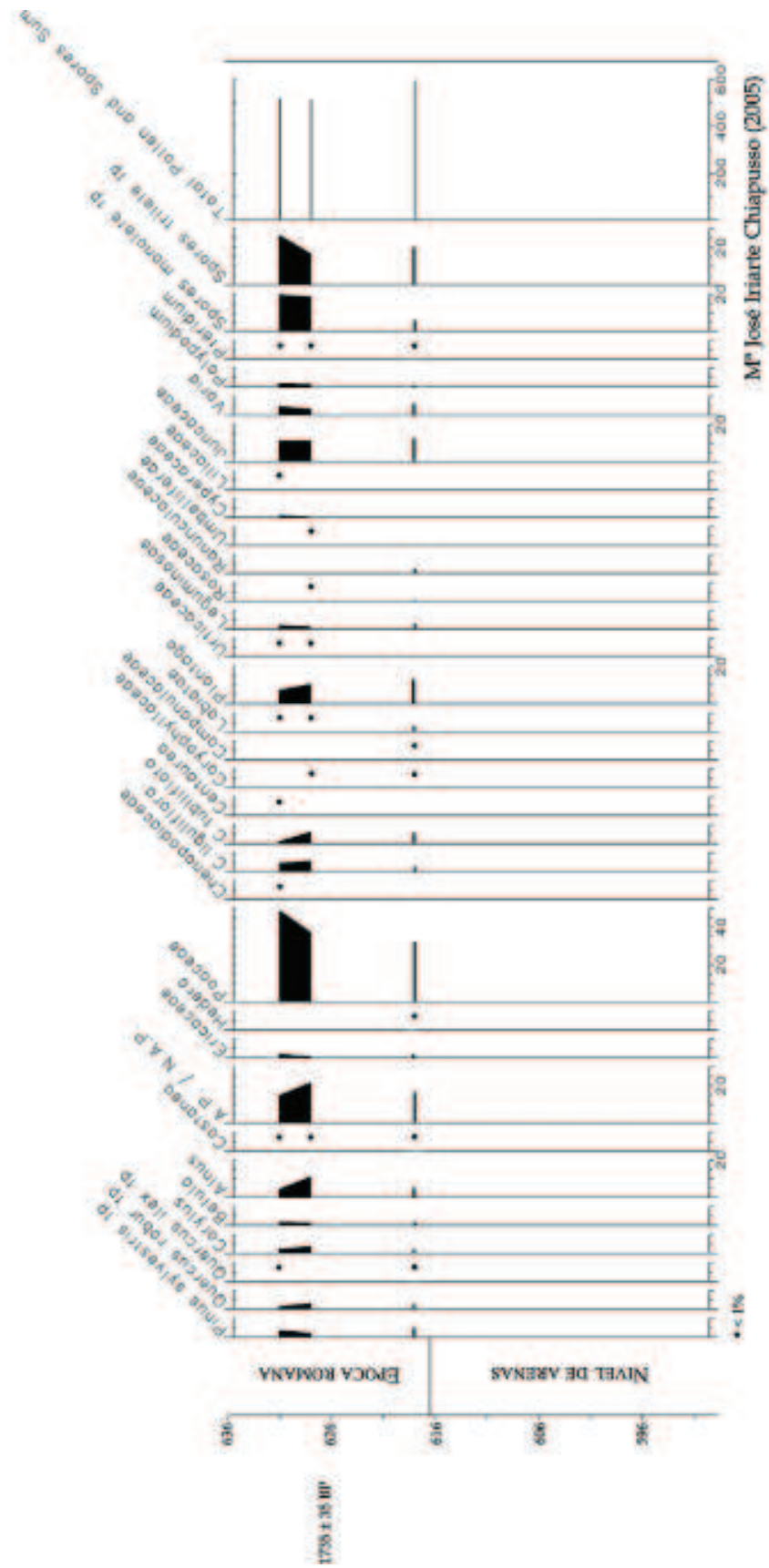


Figura 4. Diagrama palinológico de Sta M<sup>a</sup> la Real: columna A2



En el registro más reciente, nuevamente hay una mayor paridad entre los valores de *Alnus* y *Pinus sylvestris* tp. (cercaos al 4%) y una menor diferencia con el resto de los taxones arbóreos (*Corylus*, *Quercus robur* tp., *Betula* y *Castanea*), reapareciendo *Quercus ilex* tp.

Dentro de los representantes del estrato herbáceo-arbustivo, el taxon que domina claramente la secuencia es *Poaceae*, con una clara tendencia ascendente a lo largo del tiempo del 32 al 49 %). Dinámica contraria es la que manifiestan los siguientes taxones en importancia: *Plantago*, *Juncaceae* y *Compositae* (*C. liguliflora* y *C. tubuliflora* conjuntamente), si bien, las juncáceas son las que mantienen un representación más estable (del 12'5 al 11%). El resto de los componentes de este estrato son *Leguminosae*, *Ericaceae*, *Labiatae*, *Rosaceae*, *Cyperaceae*, *Chenopodiaceae*, *Centaurea*, *Caryophyllaceae*, *Urticaceae*, *Umbelliferae*, *Ranunculaceae* y *Liliaceae*, aunque a excepción de los dos primeros taxones, el resto presenta valores inferiores al 1%.

El otro bloque importante que conforma este paisaje es el de las esporas de helechos. Los valo-

res totales de esporas mantienen una dinámica ascendente (del 33 al 48%) y nos indican la importancia de los helechos en el paisaje que nos ocupa. Este indicador comporta una doble lectura, de índole ambiental (elevado grado de humedad) y paleoeconómica (afección del medio vegetal para prácticas de economía productiva). Entre los tres tipos de filicales determinados, destacan las esporas tipo monolete y trilete, seguidos a mayor distancia por las de *Polypodium* y *Pteridium*.

#### 4. EL PAISAJE VEGETAL DE STA MARIA LA REAL Y SU CONTEXTUALIZACIÓN MEDIOAMBIENTAL

En la actualidad, en el entorno inmediato de Santa María la Real disponemos de otros dos estudios palinológicos (figura 5): la marisma de Inurritza (Peñalba 1989) y el yacimiento arqueológico de Herriko Barra (Altuna et al., 1993; Iriarte et al., 2005). Entre estas secuencias polínicas, únicamente la del depósito de origen no antrópico de Inurritza presenta niveles cronológicos correspondientes al Holoceno reciente y comparables, algunos de ellos, con los de

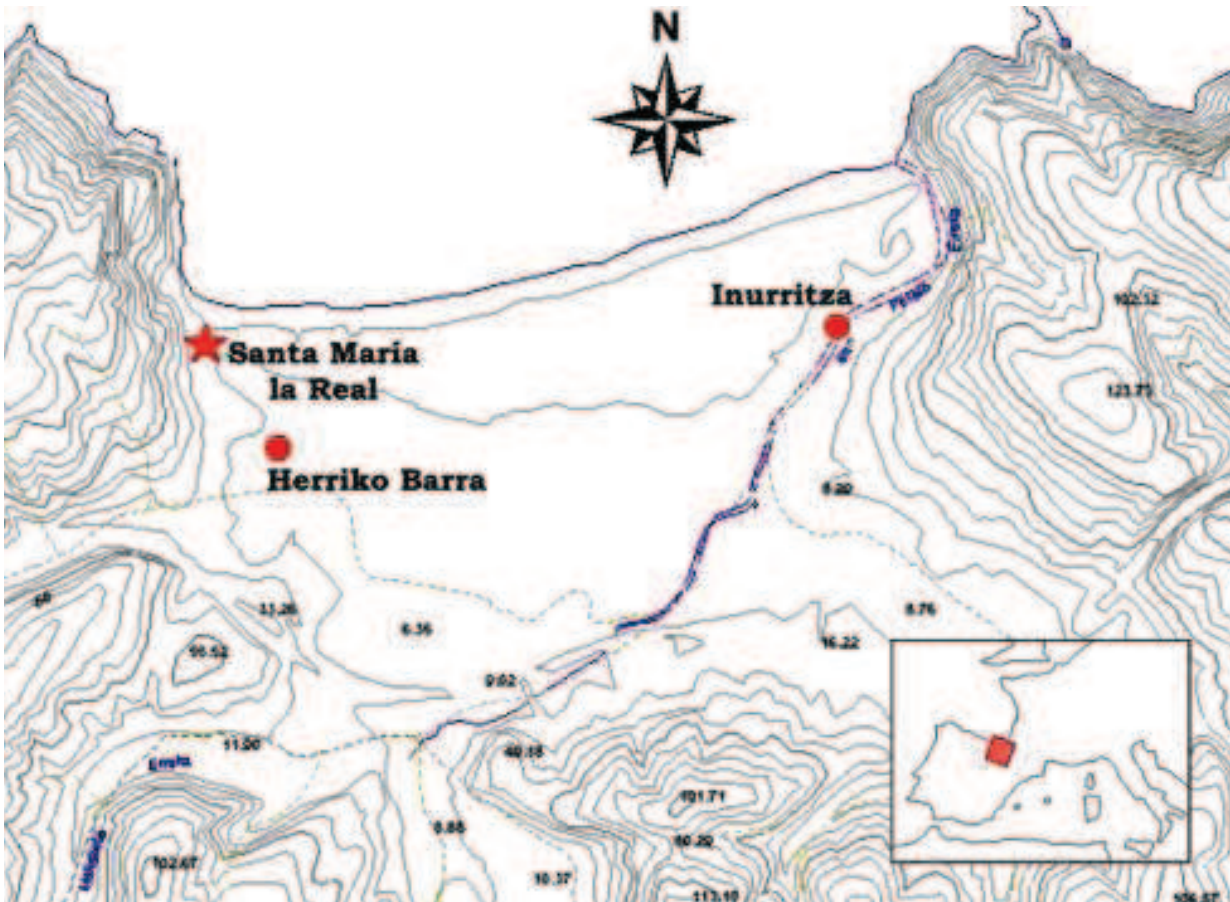


Figura 5. Estudios palinológicos del municipio de Zarautz

Santa María la Real, aunque debido a los problemas de conservación esporopolínica mencionados con anterioridad tenemos limitaciones a la hora de establecer las correlaciones directas entre ambos depósitos. En el caso de la secuencia del asentamiento al aire libre de Herriko Barra retrocedemos en el tiempo a un nivel de ocupación neolítica fechado en torno al 6.000 BP (tabla III).

ZARAUTZ. Secuencias palinológicas			
Epoca contemporánea			Inurritza
Epoca moderna			
Epoca medieval		Sta María la Real	
Epoca romana			
Edad del Hierro (s. V a.C.)			
Edad del Bronce			
Calcolítico			
Neolítico			
(en torno al 6.000 BP)	Herriko Barra		

Tabla III. columna A': muestras estadísticamente no válidas.

El estudio palinológico de Inurritza se realizó en una zona de marisma en la desembocadura del río del mismo nombre. C. Peñalba, analizó dos sondeos INU 1 e INU 2 con un total de 150 y 115 cm de profundidad, respectivamente. Ninguno de los dos sondeos dispone de dataciones radiocarbónicas (C14) aunque como su estudio formaba parte de la Tesis Doctoral elaborada por la autora, basándose en los resultados obtenidos en otros análisis componentes de la misma, sitúa cronológicamente ambas secuencias de Inurritza en una horquilla que abarca desde la Edad Media a la actualidad.

Durante el Holoceno, la bahía de Zarautz no siempre ha presentado las características que conocemos en la actualidad. Diversos estudios (Cearreta et al., 1992; Altuna et al., 1993; Edeso 1994; Edeso, Mujika 2005) han puesto de manifiesto que la situación de la línea de costa y por consiguiente, el entorno de las marismas intermareales y supramareales, arenales costeros, etc. han sufrido notables modificaciones. De este modo, después de la transgresión marina del Máximo flandriense, alrededor del 6.000 BP, tiene lugar el inicio de un proceso de regresión marina que potencia la creación de cordones dunares, que suponen un « cierre » de la bahía de Zarautz, al modo de una pequeña albufera. En el área interior, que en períodos precedentes estaba caracterizado por un predominio de ambientes salinos, se produce una mayor concentración de agua dulce procedente de los cursos de agua que desembocaban en la marisma. Esta mayor disponibilidad

de agua dulce implica una expansión de las alisedas, tipo de bosque predominante en este área durante este período. En las suaves laderas del entorno, se situarían el bosque mixto caducifolio y los pinos. Con posterioridad al 5.000 BP, el cordón litoral deja de « taponar » la entrada de agua salada y se produce una nueva transgresión en la que la cota del nivel del mar fue superior a la actual. La última regresión tiene lugar antes del 1.400 BP, fecha en la que en el estuario del Bidasoa y en algunas zonas de Jaizkibel existe registro de la existencia de una pequeña transgresión de la que no se han encontrado (o no se han conservado) evidencias en Zarautz (Edeso, Mujika 2005).

Los primeros períodos de ocupación de Santa María la Real, pertenecientes a la Edad del Hierro, tuvieron lugar durante la segunda regresión marina, en la que el nivel del mar se situaba en cotas similares a las actuales y existían zonas de marismas inter y supramareales en la depresión de Zarautz. Si bien, los hiatos polínicos no nos permiten establecer las características de la vegetación durante el final del último milenio antes de Cristo, sí podemos definir el paisaje de los inicios del 1<sup>er</sup> milenio después de Cristo. A diferencia del predominio de la masa arbórea, basada en las alisedas que ocuparían las zonas de mayor influencia del agua dulce durante la anterior regresión marina registrada en el Holoceno medio (Herriko Barra), en época romana se evidencia la existencia de un paisaje abierto, en el que hay representantes del bosque mixto caducifolio, alisedas y pinos. También a diferencia de lo que observábamos durante el Neolítico, no se han detectado testimonios directos de actividad agrícola en época romana, si bien la afección al paisaje y la presencia de taxones ruderales y nitrófilos como *Plantago* permiten aseverar la importancia de la huella humana y de su actividad económica en el medio vegetal.

Una somera observación del actual mapa físico de la bahía de Zarautz aconseja ser prudentes en cuanto a la interpretación de los resultados que presentamos, a la vista de las muy notorias alteraciones provocadas por la presencia humana en la topografía local. Resulta evidente que en la bahía de Zarautz han desembocado diversos cursos de agua, en la actualidad casi invisibles, que junto a la evolución de la línea de costa aportaban diferentes variables a la evolución medioambiental. Además, en período histórico se han dado diversas iniciativas dirigidas a sanear este abanico de cursos de agua y poder acometer la urbanización de casi toda su superficie. De este modo, sólo

resta un canal, manifiestamente desviado, que rodea esta superficie por el sur y el este, a través, precisamente de la marisma de Inurritza. Por este motivo, la presencia de taxones riparios, como *Alnus*, no puede ser interpretada siempre en las mismas circunstancias: mientras que durante el Neolítico testimonia su expansión como consecuencia de las características de la evolución de la línea litoral (Iriarte *et al.* 2005), en otros momentos posteriores también deben tenerse en cuenta las alteraciones sufridas en el paisaje por parte del Ser Humano.

Una vez más los hiatos polínicos de Santa María la Real interrumpen la secuencia, debiendo recurrir al estudio de la marisma de Inurritza para poder establecer la evolución del paisaje vegetal a partir de la Edad Media. Al comparar los resultados de época romana con la base de la secuencia de Inurritza atribuida a la Edad Media (zonas polínicas "a" de INU 1 e INU 2) se observan ciertas diferencias. En primer lugar, los valores porcentuales de polen arbóreo son mayores en la marisma de Inurritza, aunque en la primera mitad de estas fases, la diferencia no es tan grande (valores inferiores al 30%). Los principales componentes de este estrato, al igual que en Santa María la Real, son *Pinus*, *Alnus*, *Quercus* y *Corylus* si bien, en Inurritza el primero tiene mayor representación (este taxon aumentará a lo largo de toda la secuencia llegando a superar en los niveles más recientes, el 70% - fenómeno asociado a los procesos de repoblación-). Otras diferencias son la menor presencia de *Betula*, los mayores valores de *Castanea*, la curva constante de *Fagus*, y la presencia discontinua de diversos taxones ausentes en Sta María la Real como *Ulmus*, *Quercus ilex*, *Fraxinus*, *Juglans* y *Olea* entre otros. En otros depósitos del litoral vasco, las curvas continuas de *Fagus* se atestiguan desde el inicio del Holoceno (Iriarte, 2002; Iriarte *et al.*, 2006), mientras que taxones como *Quercus ilex* y *Castanea* aunque pueden presentar curvas continuas, aparecen de modo más discontinuo, sobre todo el castaño. En el estrato herbáceo-arbustivo, las gramíneas (*Poaceae*) siguen siendo el principal componente, aunque en este caso en estos niveles de Inurritza las ericáceas tienen mayor representación. Como en Santa María la Real, las esporas de helechos tienen valores importantes, si bien las esporas de *Pteridium* constituyen la base de los mismos, presentando valores mucho más reducidos el resto de las esporas (tipo monolete, tipo trilete y polipodios). La presión

antrópica irá aumentando según nos acercamos a las zonas más recientes.

El paisaje vegetal en el registro de época romana, muestra en Santa María la Real un medio abierto, antropizado, en el que no hay evidencias de la existencia de campos de cultivo en el entorno inmediato a la Iglesia. Esta circunstancia, teniendo en cuenta las limitadas características de dispersión del polen de cereal no implica la inexistencia de actividades agrícolas sino que éstas no se desarrollaron en las inmediaciones del yacimiento. Atendiendo a su localización geográfica y a las condiciones medioambientales que implica la cercanía de la línea de costa, es lógico pensar que si existieron campos de cultivo éstos se localizarían en un entorno más alejado del depósito, hacia el interior de la depresión de Zarautz. No hay que olvidar, que en época prehistórica, al inicio de la adopción de la economía de producción, en el cercano asentamiento de Herriko Barra (6.000 BP) queda reflejada la existencia de prácticas agrícolas (Iriarte *et al.*, 2005). Igualmente, a partir de la Edad Media y Moderna, en el entorno de la marisma de Inurritza las curvas de polen de cereal y de maíz testimonian la existencia de actividades agrícolas (hasta los niveles más recientes no se alcanzan los valores máximos, en torno al 10%).

Alejándonos, de la zona geográfica que nos ocupa, pero dentro del litoral vasco, contamos con dos estudios palinológicos realizados sobre contextos medioambientales de similares características a las de Zarautz (figura 6): el estuario del Bidasoa (Sánchez 1996) y la ría del Urdaibai (Iriarte *et al.*, 2006). Al inicio de la zona polínica URD-3, datado en 2.580 BP, el paisaje de la ría del Urdaibai estaba definido por una masa arbórea compuesta principalmente por alisedas, bosque mixto caducifolio y hayedos. Asimismo, se constata una presencia regular de polen de cereal, que viene a confirmar la existencia de cultivos en la cuenca incluso en períodos anteriores. En el estuario del Bidasoa, el registro polínico no difiere de lo expuesto aunque en este caso, la actividad agraria queda reflejada más tarde. En épocas posteriores, se observa una intensificación de la acción antrópica que supone un progresivo retroceso del bosque y de las especies arbóreas representadas hasta que en épocas más recientes estos valores aumentan como consecuencia de las plantaciones forestales. La comparación de estos registros con los de Zarautz no muestran más diferencias que las derivadas de su diferente encuadre geográfico.



- 1.- Urdaibai (Gernika, Bizkaia)
- 2.- Amalda (Zestoa, Gipuzkoa)
- 3.- Sta M<sup>a</sup> la Real (Zarautz, Gipuzkoa)
- 4.- Herriko Barra (Zarautz, Gipuzkoa)
- 5.- Inurritza (Zarautz, Gipuzkoa)
- 6.- Playaundi-Bidasoa (Irún, Gipuzkoa)

Figura 6. Estudios palinológicos mencionados en el texto

No se puede concluir este apartado sin hacer referencia al registro palinológico del yacimiento arqueológico de Amalda (Dupré, 1990), situado en el muy cercano valle del Alzolarats, municipio de Zestoa, a una altitud de 205 m.s.n.m. Una característica de esta cueva es la existencia de hiatos sedimentarios, por lo que del Holoceno sólo disponemos de una visión puntual de dos momentos culturales concretos: Calcolítico y Tardorromano (época bajoimperial). Ambos períodos culturales están caracterizados por una mayor presencia de especies arbóreas caducifolias (predominio de *Corylus* y *Alnus* acompañados con valores inferiores al 5% de *Quercus t. pedunculata*, *Ulmus*, *Tilia* y *Juniperus*) frente a *Pinus* (taxón predominante en los niveles pleistocenos). Al comparar ambos niveles entre sí la autora observa un cortejo florístico que indicaría un ambiente climático menos húmedo durante la ocupación tardorromana, pero la existencia de

indicadores de una actividad antrópica no permite valorar con exactitud si estas modificaciones son el resultado de un cambio climático, de las actividades humanas o de una combinación de estos elementos. No se detectan grandes variaciones respecto a la secuencia de Sta M<sup>a</sup> la Real, coincidiendo en los principales representantes del estrato arbóreo-arbustivo como herbáceo, aunque con las variaciones porcentuales pertinentes relacionadas con la diferente localización geográfica de ambos depósitos.

Ampliando el marco de comparación, a lo largo del norte peninsular durante el Holoceno reciente (Muñoz 2001) las dinámicas deforestadoras como consecuencia de la acción antrópica quedan reflejadas en los diferentes registros biogeográficos. Sin embargo, estas dinámicas no mantienen un ritmo común, ni un igual grado de perturbación de los diferentes pisos de vegetación (Muñoz *et al.*, 1997). Por este motivo, se da la

circunstancia de que registros geográficamente cercanos pueden presentar diferencias que se explican porque la evolución de su entorno medioambiental está directamente relacionada con el distinto grado de interferencia humana.

Por lo demás, con independencia de algunos matices ya comentados acerca de la representación de taxones o grupos de vegetación, las similitudes en las especies representadas a lo largo de los últimos 6000 años en Zarautz, resulta significativa. El bosque mixto caducifolio, las alisedas, hayedos y pinares ven modificados sus áreas de expansión en función, sobre todo, de los cambios paisajísticos producidos por la evolución de la línea de costa y de la acción antrópica, sobre todo a partir del Holoceno reciente (actividades económicas y desarrollo urbanístico).

## 5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Grupo de Investigación de Alto Rendimiento de Prehistoria de la Universidad del País Vasco (IT-288-07).

## 6. BIBLIOGRAFÍA

ALTUNA, J.; CEARRETA, A.; EDESO, J.M.; ELORZA, M.; ISTURIZ, M.J.; MARIEZKURRENA, K.; MUJIK, J.A.; UGARTE, F.M.

1993 El yacimiento detrítico de Herriko Barra (Zarautz, País Vasco) y su relación con las transgresiones marinas holocenas, *2ª Reunión del Cuaternario Ibérico*, vol.2, p.923-942, AEQUA.

ASEGINOLAZA, C., GÓMEZ, D.; LIZAU, X.; MONSERRAT, G.; MORANTE, G.; SALAVERRÍA, M.R.; URIBE-ETXEBERRIA, P.M.

1989 *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, 361 pág. Eusko Jaurlaritz, Vitoria-Gasteiz.

1991 *Mapa de vegetación de la comunidad autónoma del País Vasco*, Hoja 64, Dpto. de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.

BURJACHS, F.; LOPEZ-SAEZ, J.A.; IRIARTE, M.J.

2003 Metodología arqueopalinológica, en R. Buxó y R. Piqué (dir) *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*, 11-18, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona.

CASTROVIEJO, S., LAÍN, M., LÓPEZ GONZÁLEZ, G., MONTSERRAT, P., MUÑOZ GARMENDIA, F., PAIVA, J. Y VILLAR, L. (EDS),

1986 *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Lycopodiaceae/Papaveraceae)*, vol. I, 575 pp., Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

CASTROVIEJO, S., LAÍN, M., LÓPEZ GONZÁLEZ, G., MONTSERRAT, P., MUÑOZ GARMENDIA, F., PAIVA, J. Y VILLAR, L. (EDS)

1990 *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Platanaceae/Plumbaginaceae)*, vol. II, 897 pp., Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

CASTROVIEJO, S., AEDO, C., CIRUJANO, S., LAÍN, M., MONTSERRAT, P., MORALES, R., MUÑOZ GARMENDIA, F., NAVARRO, C., PAIVA, J. Y SORIANO, C. (EDS)

1993a *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Plumbaginaceae (partim)-Capparaceae)*, vol. III, 730 pp., Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

CASTROVIEJO, S., AEDO, C., GÓMEZ CAMPO, C., LAÍN, M., MONTSERRAT, P., MORALES, R., MUÑOZ GARMENDIA, F., NIETO FELINER, G., RICO, E., TALAVERA, S. Y VILLAR, L. (EDS)

1993b *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Cruciferae-Monotropaceae)* vol. IV, 730 pp., Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

CASTROVIEJO, S., AEDO, C., LAÍN, M., MONTSERRAT, P., MORALES, R., MUÑOZ GARMENDIA, F., NIETO FELINER, G. Y PAIVA, J. (EDS)

1997a *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Ebenaceae-Saxifragaceae)* vol. V, 320 pp., Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

CASTROVIEJO, S., AEDO, C., BENEDÍ, C., LAÍN, M., MUÑOZ GARMENDIA, F., NIETO FELINER, G. Y PAIVA, J. (EDS),

1997b *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Haloragaceae-Euphorbiaceae)*, vol. VIII, 375 pp., Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

CEARRETA, A.; EDESO, J.M.; UGARTE, F.M.

1992 Cambios en el nivel del mar durante el Cuaternario reciente en el golfo de Bizkaia in A. Cearreta et F.M. Ugarte dir., *The Late Quaternary in the Western Pyrenean Region*, pp. 57-95

DUPRÉ, M.

1990 Análisis polínico de la cueva de Amalda, en Altuna, J., Baldeón, A., Mariezkurrena, K. (eds), *La cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco). Ocupaciones paleolíticas y postpaleolíticas*, Colección Barandiarán, 4, 49-51, Fundación Jose Miguel de Barandiarán, San Sebastián.

EDESO, J.M.

1994 El relleno holoceno de la depresión de Zarautz, *Lurralde* 17, pp. 115-152.

EDESO, J.M.; MUJIK, J.

2005 *El entorno de Zarautz durante el Cuaternario. Evolución paisajística. Ambiental y humana*. 120 pág., Zarautzko Arte eta Historia Museoa, Zarautz.

IBÁÑEZ, A.

2003 *Entre Menosca e Ipuscua. Arqueología y Territorio en el yacimiento de Santa María la Real de Zarautz (Gipuzkoa)*, 51 pág., Zarautzko Arte eta Historia Museoa, Zarautz.

- IBAÑEZ, A.; MORAZA  
2005/06 Evolución cronotipológica de las inhumaciones medievales en el Cantábrico Oriental: el caso de Santa María la Real de Zarautz (Gipuzkoa), *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 57, 419-434.
- IRIARTE, M. J.  
1994 *El Paisaje Vegetal de la Prehistoria reciente en el Alto valle del Ebro y sus estribaciones atlánticas: datos polínicos, antropización del paisaje y primeros estadios de la economía productora*, Tesis Doctoral, Facultad de Filología, Geografía e Historia, Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz.  
2002 Cambios ambientales y adaptaciones humanas durante el inicio del holoceno en el litoral Cantábrico oriental, XV Congreso de Estudios Vascos (San Sebastián, 2001), Sociedad de Estudios Vascos, vol. I, 139-151, San Sebastián.
- IRIARTE, M.J.; MUJICA, J.; TARRIÑO, A.  
2005 Herriko Barra (Zarautz-Gipuzkoa): caractérisation industrielle et économique des premiers groupes de producteurs sur le littoral basque en Marchand, G., Tresset, A. (dir) "Unité et diversité des processus de néolithisation sur la façade atlantique de l'Europe (6e-4e millénaires avant J.C.) *Mémoire de la Société Préhistorique Française*, 36, 127-136.
- IRIARTE, M.J.; MUÑOZ SOBRINO, C.; GÓMEZ-ORELLANA, L.; RAMIL-REGO P.  
2006 Dinámica del paisaje en la Reserva de la Biosfera del Urdabai durante el Holoceno en Cadiñanos, J.A., Ibabe, A., Lozano, P., Meaza, G., Onaindia, M. (eds) Actas del III Congreso Español de Biogeografía, Reserva de la Biosfera del Urdabai (2004), 113-117, Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- MUÑOZ GARMENDIA, F. Y NAVARRO, C. (EDS)  
1998 *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* (Rosaceae), vol. VI, 592 pp., Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- MUÑOZ SOBRINO, C.  
2001 *Cambio climático y dinámica del paisaje en las montañas del noroeste de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Santiago de Compostela.
- MUÑOZ-SOBRINO, C.; RAMIL-REGO, P.; RODRÍGUEZ-GUTIÁN, M.  
1997 Upland vegetation in the north-west Iberian peninsula after the last glaciation: forest history and deforestation dynamics, *Vegetation History and Archaeobotany*, 6, 215-233.
- NIETO, G., JURY, S.L. Y HERRERO, A. (EDS)  
2003 *Flora Ibérica, Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* (Araliaceae-Umbelliferae), vol. X, 498 pp., Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- PAIVA, J., SALES, F., HEDGE, I.C., AEDO, C., ALDASORO, J.J., CASTROVIEJO, S., HERRERO, A. Y VELAYOS, M. (EDS),  
2001 *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* (Myoporaceae-Campanulaceae), 233 pp., Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- PEÑALBA, C.  
1989 *Dynamique de végétation tardiglaciaire et Holocène du centre-nord de l'Espagne d'après l'analyse pollinique*, 165 pp., Tesis Doctoral, Universidad d'Aix. Marseille III.
- SÁNCHEZ GOÑI, M.F.  
1996 Vegetation and Sea Level changes during the holocene in the estuary of the Bidasoa, *Quaternaire*, 7(4), 207-219.
- TALAVERA, S., AEDO, C., CASTROVIEJO, S., ROMERO ZARCO, C., SÁEZ, L., SALGUEIRO, F.J. Y VELAYOS, M. (EDS)  
1999 *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* (Leguminosae – Partim-) vol. VII (1), 578 pp., Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- TALAVERA, S., AEDO, C., CASTROVIEJO, S., HERREO, A., ROMERO ZARCO, C., SALGUEIRO, F.J. Y VELAYOS, M. (EDS)  
2000 *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* (Leguminosae – Partim-), vol. VII (2), 579 pp., Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N. A. Y VALENTINE, D. H. (EDS)  
1964 *Flora Europaea* (Psilotaceae to Platanaceae), vol. 1, 629 pp., Cambridge University Press. Cambridge.  
1968 *Flora Europaea* (Rosaceae to Umbelliferae), vol. 2, 486 pp., Cambridge University Press. Cambridge.  
1972 *Flora Europaea* (Diapensiaceae to Myoporaceae), vol. 3, 399 pp., Cambridge University Press. Cambridge.  
1976 *Flora Europaea* (Plantaginaceae to Composite and Rubiaceae), vol. 4, 534 pp., Cambridge University Press. Cambridge.  
1980 *Flora Europaea* (Alismataceae to Orchidaceae), vol. 5, 476 pp., Cambridge University Press. Cambridge.