

Los paisajes medievales del norte peninsular: registros paleopalinológicos de la Llanada Alavesa y la Cuenca de Treviño

Begoña Hernández Beloqui



eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

Marzo de 2015

Los paisajes medievales del norte peninsular: registros paleopalinológicos de la Llanada Alavesa y la Cuenca de Treviño

Begoña Hernández Beloqui

Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología

Memoria de Tesis Doctoral

2015

Directores:

Juan Antonio Quirós Castillo

Catedrático de Arqueología

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
(UPV-EHU)

María José Iriarte Chiapusso

Profesora de Investigación

Ikerbasque, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko
Unibertsitatea (UPV-EHU)

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	1
RESUMEN-ABSTRACT.....	5
EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1. INTRODUCTION.....	17
1.1. LANDSCAPE AND PALAEOPALYNOLOGY	18
1.2. MAIN OBJECTIVES OF THIS DOCTORAL THESIS	21
1.3. STRUCTURE OF THIS DOCTORAL THESIS	22
1.4. PREPARATION OF THIS DOCTORAL THESIS	23
2. ANTECEDENTES.....	27
2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	27
2.2. LAS SECUENCIAS PALINOLÓGICAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA ENTRE LOS SIGLOS V Y XV	30
2.3. CAMBIOS CLIMÁTICOS DURANTE LA EDAD MEDIA	53
2.4. CONCLUSIONES	55
LOS ANÁLISIS PALEOPALINOLÓGICOS.....	57
3. ÁMBITO DE ESTUDIO.....	59
3.1. EL RELIEVE	60
3.2. EL CLIMA.....	60
3.3. LA VEGETACIÓN.....	62
3.3.1. Llanada Alavesa.....	62
3.3.2. Cuenca de Treviño	64
3.4. EL PAISAJE ACTUAL.....	64
4. METODOLOGÍA.....	67
4.1. MUESTREO	67
4.1.1. Yacimientos arqueológicos	67
4.1.2. Depósitos naturales	68
4.2. TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE LAS MUESTRAS.....	68
4.3. IDENTIFICACIÓN Y RECUENTO DE PALINOMORFOS.....	69
4.4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS.....	73

4.5.	INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	73
4.5.1.	Indicadores polínicos de antropización	75
4.5.2.	Microfósiles no polínicos	76
4.6.	MÉTODOS DE DATACIÓN DE LOS CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS.....	79
5.	RESULTADOS.....	83
5.1.	ZORNOZTEGI (Salvatierra-Agurain, Álava)	85
5.1.1.	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO	85
5.1.2.	DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA	87
5.1.3.	ANÁLISIS POLÍNICO.....	89
5.1.3.1.	Muestreo.....	89
5.1.3.2.	Resultados.....	92
5.1.3.3.	Interpretación	102
5.1.3.4.	Discusión y conclusiones.....	105
5.2.	AISTRA (Zalduondo, Álava).....	109
5.2.1.	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO	109
5.2.2.	DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA	110
5.2.3.	ANÁLISIS POLÍNICO.....	112
5.2.3.1.	Muestreo.....	112
5.2.3.2.	Resultados.....	115
5.2.3.3.	Interpretación	132
5.2.3.4.	Discusión y conclusiones.....	136
5.3.	CASTILLO DE TREVIÑO (Condado de Treviño, Burgos)	139
5.3.1.	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO	139
5.3.2.	DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA	141
5.3.3.	ANÁLISIS POLÍNICO.....	142
5.3.3.1.	Muestreo.....	142
5.3.3.2.	Resultados.....	145
5.3.3.3.	Interpretación	153
5.3.3.4.	Discusión y conclusiones.....	157
5.4.	GARDIDUIA (Vitoria-Gasteiz, Álava).....	159
5.4.1.	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL DEPÓSITO.....	159
5.4.2.	LA SECUENCIA CRONOLÓGICA	162
5.4.3.	ANÁLISIS POLÍNICO.....	163

5.4.3.1.	Muestreo.....	163
5.4.3.2.	Resultados.....	164
5.4.3.3.	Interpretación	168
5.4.3.4.	Discusión y conclusiones.....	170
EL ANÁLISIS DE LLUVIA POLÍNICA ACTUAL		175
6. LLUVIA POLÍNICA ACTUAL		177
6.1.	ANTECEDENTES	178
6.1.1.	El polen de cereal.....	178
6.1.2.	El polen de vid.....	180
6.2.	METODOLOGÍA.....	180
6.2.1.	Muestreo.....	182
6.2.2.	Tratamiento físico-químico.....	186
6.2.3.	Identificación y recuento de palinomorfos.....	186
6.2.4.	Representación gráfica de los resultados.....	186
6.3.	RESULTADOS E INTERPRETACIÓN	187
6.3.1.	Zornoztegi (Salvatierra-Agurain, Álava).....	187
6.3.2.	Rebollar (Degaña, Asturias)	192
6.3.3.	El Romeral (Yécora, Álava).....	198
6.4.	CONCLUSIONES	202
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		203
7. DISCUSSION.....		205
7.1.	LATE ANTIQUITY (6 TH -7 TH centuries).....	211
7.2.	EARLY MIDDLE AGES (8 TH -10 TH centuries).....	220
7.3.	HIGH MIDDLE AGES (11 TH -13 TH centuries).....	227
8. CONCLUSIONS		233
8.1.	RESULTS	233
8.2.	LIMITATIONS.....	234
8.3.	FUTURE DIRECTIONS	235
BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS		237
9. BIBLIOGRAFÍA		239

10. ANEXO I: Depósitos peninsulares con estudios palinológicos de época medieval	295
11. ANEXO II: Mapas de vegetación actual y potencial	461
12. ANEXO III: Vocabulario taxonómico	473

Índice de figuras

Figura 2.1. Relación entre yacimientos arqueológicos y depósitos naturales con información medieval.....	45
Figura 2.2. Distribución por períodos de los análisis palinológicos con información medieval	45
Figura 2.3. Distribución por períodos de las publicaciones palinológicas con información medieval.....	46
Figura 2.4. Mapa de depósitos palinológicos con información para el período medieval de la Península Ibérica.....	48
Figura 2.5. Distribución por regiones de las publicaciones palinológicas con información medieval	49
Figura 3.1. Localización del área de estudio y de los depósitos analizados.....	59
Figura 3.2. Mapa climatológico del País Vasco.....	61
Figura 3.3. Campos de cultivo en el entorno del yacimiento de Zornoztegi.....	65
Figura 3.4. Zona de pasto en el entorno del yacimiento de Aistra	66
Figura 4.1. Tipos de contextos analizados en esta Tesis Doctoral	69
Figura 4.2. Relación entre muestras estadísticamente válidas y no válidas.....	71
Figura 4.3. Relación entre muestras estadísticamente válidas y no válidas por tipo de contexto.....	72
Figura 4.4. Ejemplo de abonado en terrazas agrarias en la isla de Malta.....	77
Figura 4.5. Ejemplo de “estratigrafía horizontal”. Yacimiento de Aistra	80
Figura 5.1. Localización de los yacimientos arqueológicos de Aistra y Zornoztegi.....	85
Figura 5.2. Becerro Galicano de San Millán de la Cogolla (fol. 189v). Zornoztegi aparece mencionado en la penúltima línea	86
Figura 5.3. Columnas recogidas en el sector 1600 de Zornoztegi.....	90
Figura 5.4. Columnas recogidas en el cantil sur del sector 1600 de Zornoztegi	90
Figura 5.5. Muestras recogidas en el sector 4000 de Zornoztegi	91
Figura 5.6. Histograma palinológico de las muestras polínicas del sector 4000 correspondientes a los períodos 3 y 4 de Zornoztegi	93
Figura 5.7. Histograma palinológico de la columna D de Zornoztegi.....	96
Figura 5.8. Histograma palinológico de la columna E de Zornoztegi	97

Figura 5.9. Histograma palinológico de la columna F de Zornoztegi	98
Figura 5.10. Polen de <i>Compositae liguliflora</i> de la muestra 219 (UE 4294) de Zornoztegi	102
Figura 5.11. Becerro Galicano de San Millán de la Cogolla (fol. 189v). Aistra (Haiztara) aparece mencionado en la tercera línea	109
Figura 5.12. Plano con la situación de las estructuras identificadas en Aistra y su cronología	111
Figura 5.13. Plano del área excavada y situación de las columnas recogidas en Aistra	114
Figura 5.14. Columnas recogidas en la zona de las terrazas de Aistra.....	114
Figura 5.15. Histograma palinológico de la Terraza 3 de Aistra.....	118
Figura 5.16. Histograma palinológico de la Terraza 5 de Aistra.....	120
Figura 5.17. Histograma palinológico de la estructura E4 (Columna A) de Aistra	125
Figura 5.18. Ubicación de muestras recogidas en UE 1146 bajo tumba UE 912 de Aistra	126
Figura 5.19. Histograma palinológico de la UE 1146 de Aistra	127
Figura 5.20. Histograma palinológico de la UE 1186 de Aistra	128
Figura 5.21. Ubicación de muestras recogidas en la tumba UE 948 de Aistra.....	130
Figura 5.22. Histograma palinológico de la UE 948 de Aistra	131
Figura 5.23. Evolución diacrónica de la comparación de la dieta de cerdos y herbívoros. Los círculos son los cerdos y los diamantes los herbívoros.....	137
Figura 5.24. Localización del yacimiento del Castillo de Treviño	139
Figura 5.25. Plano de la excavación realizada en el Castillo de Treviño	140
Figura 5.26. Muestras recogidas en el sector 5200 (columna B y M-66) del Castillo de Treviño.....	144
Figura 5.27. Muestras recogidas en el sector 4000 del Castillo de Treviño.....	145
Figura 5.28. Huevo de <i>Trichuris</i>	147
Figura 5.29. Histograma palinológico de la columna A del Castillo de Treviño	148
Figura 5.30. Histograma palinológico de la columna B del Castillo de Treviño	151
Figura 5.31. Propuesta de delimitación de la aldea de Treviño anterior a la fundación de la villa (1254).....	155

Figura 5.32. Localización del depósito de Gardidua.....	159
Figura 5.33. Parque de Salburua en el año 1991 (arriba) y 2012 (abajo).....	161
Figura 5.34. Situación del sondeo de Gardidua dentro del Parque de Salburua	162
Figura 5.35. Extracción del sondeo de Gardidua.....	163
Figura 5.36. Diagrama palinológico del humedal de Gardidua	165
Figura 5.37. Diagrama-resumen del humedal de Gardidua, incluyendo el análisis de microcarbones.....	170
Figura 5.38. Localización geográfica de los depósitos mencionados en el texto.....	171
Figura 6.1. Ejemplo de trampa polínica. Viñedo de El Romeral.....	181
Figura 6.2. Disposición de las trampas polínicas en el entorno de Zornoztegi. En naranja, el plano de la excavación	183
Figura 6.3. Disposición de las trampas polínicas en el entorno de Zornoztegi, mostrando su situación exacta.....	184
Figura 6.4. Disposición de las trampas polínicas en el campo de cultivo de Rebollar, mostrando la trampa 2 en la zona segada y la trampa 1 sin segar	185
Figura 6.5. Disposición de las trampas polínicas en el viñedo de El Romeral.....	186
Figura 6.6. Histograma palinológico de las trampas polínicas de Zornoztegi, Cruciferae incluido	188
Figura 6.7. Histograma palinológico de las trampas polínicas de Zornoztegi, Cruciferae excluido.....	189
Figura 6.8. Climograma de la estación meteorológica de Salvatierra-Agurain durante los meses de enero-octubre de 2010	191
Figura 6.9. Histograma palinológico de las trampas polínicas de Rebollar.....	193
Figura 6.10. Gráfico con las medidas de diámetro de los granos y opérculos de las gramíneas registradas en Rebollar	195
Figura 6.11. Ejemplo de polen de <i>Setaria</i> del Rebollar	195
Figura 6.12. Histograma palinológico de las trampas polínicas de Rebollar, con la inclusión de <i>Setaria</i>	196
Figura 6.13. Climograma de la estación meteorológica de Degaña durante los meses enero-octubre de 2012.....	197

Figura 6.14. Histograma palinológico de las trampas polínicas de El Romeral, <i>Pinus</i> incluido	199
Figura 6.15. Histograma palinológico de las trampas polínicas de El Romeral, <i>Pinus</i> excluido.....	200
Figura 6.16. Climograma de la estación meteorológica de Páganos durante los meses de enero-octubre de 2013.....	201
Figure 7.1. Map showing the palynological deposits with information for the Iron Age in the western Pyrenees.....	207
Figure 7.2. Map showing the palynological deposits with information for the Roman age in the western Pyrenees	209
Figure 7.3. Map showing the palynological deposits with information for the Middle Ages in the western Pyrenees	210
Figure. 7.4. Mean $\delta^{15}\text{N}$ values between the 5 th -12 th centuries in the Basque Country.	219
Figure 7.5. Map with the distribution of deposits where <i>Secale</i> pollen has been detected.....	225
Figure 7.6. Map showing the distribution of evidences of iron and limonite mining..	231

Índice de tablas

Tabla 2.1. Depósitos palinológicos con dataciones y/o cronología para el período medieval en la Península Ibérica	44
Tabla 4.1. Relación de muestras palinológicas por tipo de contexto y yacimiento	71
Tabla 5.1. Cronología de los depósitos estudiados	83
Tabla 5.2. Secuencia analizada en el yacimiento de Zornoztegi	89
Tabla 5.3. Muestras individuales recogidas en el sector 4000 de Zornoztegi	92
Tabla 5.4. Resultados estadísticamente no válidos en columnas A y B de Zornoztegi..	92
Tabla 5.5. Resultados estadísticamente no válidos de la columna D de Zornoztegi	94
Tabla 5.6. Resultados estadísticamente no válidos de la columna F de Zornoztegi.....	95
Tabla 5.7. Resultados estadísticamente no válidos de la UE 4259 de Zornoztegi	95
Tabla 5.8. Valores porcentuales de microfósiles no polínicos registrados en Zornoztegi	101
Tabla 5.9. Secuencia analizada en el yacimiento de Aistra	113
Tabla 5.10. Muestras recogidas en UUEE durante el año 2009 en Aistra.....	115
Tabla 5.11. Valores porcentuales de <i>Varia</i> en la columna A y la Terraza 3 de Aistra..	116
Tabla 5.12. Muestras estadísticamente no válidas de la Terraza 5 de Aistra	116
Tabla 5.13. Valores porcentuales de microfósiles no polínicos registrados en Aistra.	122
Tabla 5.14. Muestras con resultados estadísticamente no válidos del período 3 de Aistra.....	123
Tabla 5.15. Muestras estadísticamente no válidas del período 4 de Aistra	130
Tabla 5.16. Resultados estadísticamente no válidos de la UE 1152 de Aistra	132
Tabla 5.17. Secuencia analizada en el yacimiento del Castillo de Treviño	143
Tabla 5.18. Muestras recogidas en UUEE durante el año 2009 en el Castillo de Treviño	144
Tabla 5.19. Muestras estadísticamente no válidas correspondientes al período 1 del Castillo de Treviño	146
Tabla 5.20. Muestras estadísticamente no válidas correspondientes al período 2 del Castillo de Treviño	146
Tabla 5.21. Valores porcentuales de microfósiles no polínicos registrados en el Castillo de Treviño.....	149

Tabla 5.22. Muestras estadísticamente no válidas correspondientes al período 3 del Castillo de Treviño	150
Tabla 5.23. Muestras estadísticamente no válidas correspondientes a los períodos 4 y 5 del Castillo de Treviño	153
Tabla 5.24. Dataciones radiocarbónicas realizadas en el sondeo de Gardidua	163
Tabla 5.25. Resultados estadísticamente no válidos de la secuencia de Gardidua	164
Tabla 6.1. Valores porcentuales de <i>Cerealia</i> en las trampas polínicas de Zornoztegi .	187
Tabla 6.2. Distintos umbrales biométricos considerados para la discriminación de <i>Cerealia</i>	194
Tabla 6.3. Valores porcentuales de gramíneas cultivadas	194
Tabla 6.4. Valores porcentuales de <i>Vitis</i>	201
Table 7.1. Palynological deposits with information for the Iron Age in the western Pyrenees	207
Table 7.2. Palynological deposits with information for the Roman age in the western Pyrenees	209
Table 7.3. Chronology of the arable terraces studied in the Basque Country	217
Table 7.4. Presence of rye in medieval pollen studies	224

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

La siguiente Tesis Doctoral es el resultado de muchos años de investigación durante los cuales varias personas e instituciones han ayudado e influido de muy diferentes formas, por lo que quisiera dedicar unas pocas líneas a agradecer todo el apoyo recibido.

En primer lugar, quisiera comenzar por mis seres más queridos y cercanos, especialmente a mi madre Maite, mi padre Gaby, mi hermano Aritza y mi pareja Andoni, que son los que más me han ayudado en este largo camino y que nunca sabré agradecer lo suficiente.

No menos importante ha sido la labor de mis directores, Juan Antonio Quirós Castillo y María José Iriarte Chiapusso, quienes han guiado adecuadamente mi labor como investigadora y han conseguido que todo este trabajo llegue a buen puerto. También quisiera agradecer a mi “tercer director” Álvaro Arrizabalaga Valbuena, todas las aportaciones realizadas a este trabajo, que no son pocas.

Sin duda, este trabajo no hubiera podido llevarse a cabo sin la Ayuda para Formación de Personal Investigador concedida por la Universidad del País Vasco, además de varios proyectos de Investigación: “La génesis del paisaje medieval en el Norte Peninsular: Arqueología de las aldeas de los siglos V al XII”, HUM2006-02556, financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia; “La formación de los paisajes medievales en el Norte Peninsular y en Europa: Agricultura y ganadería de los siglos V al XII”, HUM2009-07079 y “Desigualdad en los paisajes medievales del norte peninsular: los marcadores arqueológicos”, HUM2012-32514, financiados por el Ministerio de Economía y Competitividad.

También me gustaría agradecer a la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea (sobre todo, al Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología), donde realicé mis estudios de licenciatura y de doctorado, y al *Laboratoire de Géographie de l'Environnement* (GEODE) de la Université de Toulouse II-Le Mirail, que me acogió durante tres meses, y donde Florence Mazier y Didier Galop guiaron mi trabajo de investigación. En esta línea, también quisiera agradecer la labor de de la Asociación Arkeogazte y de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Durante todos estos años he contado con la estrecha colaboración de varios amigos y colegas, tanto en el Área de Arqueología, como en el de Prehistoria. Son muchas personas, pero me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a Judit López de Heredia Martínez de Sabarte, Idoia Grau Sologestoa, Lorena Elorza González de Alaiza, Itsaso Sopelana Salcedo, Egoitz Alfaro Suescun, Amaya Echazarreta Gallego, Miren Ayerdi e Izaskun Sarasketa Gartzia. Tampoco quisiera olvidar a los compañeros de la Universidad de Deusto, que aun nos reunimos de vez en cuando a pesar de los años que han pasado: Itxaso Azkune Fontecha, Imanol Merino Malillos, Unai Rico González, Leire Olabarria Andrés, Hiart Urizar Rementeria y Amaia Luzarraga.

Asimismo, quisiera agradecer a las siguientes personas todo el apoyo y ayuda ofrecida en diferentes momentos de estos largos años (en orden alfabético): Amaia Arranz, Sara de Francisco Rodríguez, José Ángel Fernández Carvajal, Marta Fernández Corral, Margarita Fernández Mier, Patricia Fernández Perianes, Maite Iris García Collado, Sonia Gobbato, Clara Hernando Álvarez, Naroa García Ibaibarriaga, Rafael Mansilla Hortigüela, Amaia Mendizabal Gorostizu-Orkaiztegi, Aitor Moreno Larrazabal, Blanca Ochoa Fraile, Arantzazu Jindriska Pérez Fernández, Alejandro Prieto de Dios, Iraia Saez de la Fuente, Aitor Sánchez López de LaFuente, Adriana Soto Sebastián, Carlos Tejerizo García, F. Rafael Varón Hernández, Alfonso Vigil-Escalera Guirado, Lydia Zapata Peña, y un largo etc.

RESUMEN-ABSTRACT

RESUMEN

En esta Tesis Doctoral se estudia el paisaje medieval de la Cuenca de Treviño y la Llanada Alavesa a través del registro palinológico, con el fin de analizar las formas a través de las cuales las comunidades locales han construido y modelado su realidad material y espacial. Este estudio microterritorial ha sido llevado a cabo en un espacio de aproximadamente 600 km² en el que se han desarrollado en los últimos años diversos proyectos arqueológicos que permiten estudiar, desde una perspectiva multiproxy, los objetivos formulados en este trabajo.

Análisis de esta naturaleza son comunes en otras regiones europeas pero aún son muy poco frecuentes en la Península Ibérica, a pesar de que se cuenta con una larga y sólida tradición de estudios paleoambientales, sobre de las sociedades prehistóricas. Y aunque cada vez son más numerosos los análisis realizados sobre los depósitos palinológicos de época medieval, aún no contamos con trabajos de síntesis territorial que integren estos registros paleoambientales con otras informaciones proporcionadas por excavaciones extensivas, análisis geo y bioarqueológicos y otras evidencias históricas.

El estudio microterritorial realizado en esta Tesis Doctoral se basa en el análisis palinológico de los depósitos de tres yacimientos arqueológicos (Zornoztegi, Aistra y Castillo de Treviño) y de un contexto de origen no antrópico (Gardidua).

- Zornoztegi (Salvatierra-Agurain, Álava) es un despoblado mencionado en la documentación de los siglos XI-XIII. Sin embargo las excavaciones arqueológicas han evidenciado la existencia de una larga secuencia ocupacional. El lugar estuvo ocupado por vez primera por un asentamiento calcolítico, y tras un hiato estratigráfico, fue reocupado en época tardorromana. Con posterioridad se implantó en época altomedieval una aldea campesina carente de marcadores de desigualdad social interna. El lugar fue abandonado en el siglo XIII, tras la fundación de la cercana villa real de Salvatierra sobre Agurain.
- Aistra (Zalduondo, Álava). Se trata de otro despoblado en el que, al igual que en Zornoztegi, se ha identificado una larga secuencia ocupacional aunque el poblado solamente está mencionado en la documentación del siglo XI. Se trata de un centro de poder local en uso, al menos, desde el siglo VII. En el siglo X se fundó en el lugar una iglesia aún conservada en alzado que fue reformada en época románica.
- Castillo de Treviño (Condado de Treviño, Burgos) fue un centro de poder fortificado fundando en el siglo X sobre una ocupación previa de la II Edad del Hierro. El castillo adquirió la forma de una aldea fortificada dividida en un sector señorial y otro campesino. El abandono del lugar, que tuvo lugar siguiendo un proceso largo, tuvo lugar como consecuencia de la fundación de la villa real de Treviño a los pies.

- Gardidua (Vitoria-Gasteiz, Álava) se sitúa en el humedal situado en el Parque Natural de Salburua y cuenta con una secuencia estratigráfica que comprende la mayor parte del Holoceno. La reducida potencia sedimentaria del período histórico (15 cm) condiciona la información referente al período medieval.

Ante la ausencia de referencias sobre lluvia polínica actual en el territorio seleccionado se han realizado algunos estudios sobre este tipo de análisis con el objetivo de poder interpretar de forma más rigurosa los registros de actividades agrarias. Para ello se han seleccionado tres áreas: campos de cereal en el entorno actual del yacimiento de Zornoztegi, campos de cultivo de panizo en Asturias (Rebollar) y un viñedo en la Rioja Alavesa (El Romeral). Los datos obtenidos indican que dentro de las propias áreas de cultivo los valores porcentuales de polen de cereal son más elevados de lo que se indica en la literatura. Asimismo, a partir de los resultados obtenidos en el estudio de Rebollar se ha abierto una nueva línea de investigación centrada en el estudio de la representación polínica de los cereales menores como el panizo.

Asimismo se ha reflexionado críticamente acerca de los procesos de formación de los depósitos arqueológicos y la obtención de muestras consideradas estadísticamente representativas.

Los resultados obtenidos muestran que los paisajes medievales de este territorio se caracterizan por una mermada cubierta arbórea, consecuencia de la naturaleza de las intensas actividades agropastoriles realizadas en el territorio. Destaca, por otro lado, la relevancia del pino, ausente en la actualidad.

La discusión de estos resultados a la luz de otros registros arqueológicos disponibles y los principales paradigmas interpretativos han permitido cuestionar muchos planteamientos historiográficos caducos (en particular el primitivismo con el que se ha caracterizado las sociedades tardoantiguas y altomedievales) y construir nuevas líneas de interpretación desde la arqueología del campesinado.

Las teorías primitivistas habían vislumbrado un paisaje para la Antigüedad Tardía (siglos VI-VII) modelado por el predominio de las prácticas ganaderas frente a las agrícolas propias de época romana. Sin embargo, los datos disponibles en la actualidad cuestionan estas afirmaciones y muestran una economía diversificada, cuyo registro en las secuencias palinológicas no presentan cambios significativos respecto a periodos anteriores (Edad del Hierro y Época Romana). Por otro lado, es precisamente a partir del periodo tardoantiguo cuando se realizan las primeras terrazas de uso agrario y se va construyendo el terrazgo 'tradicional' que ha perdurado hasta el siglo XX en este territorio.

La diversidad y complejidad de situaciones que se constatan a lo largo de la Alta Edad Media (siglos VIII-X) dificultan establecer un modelo único de explotación de este territorio. El retroceso de la cubierta forestal observado en Aistra a partir del siglo VIII se puede poner en relación con la implantación de una red de aldeas que se ha

documentado en amplios sectores de Álava. En cambio en otros registros se observa como las formas de diversificación de las prácticas agrarias continúan en este período. Uno de los marcadores más importantes de este proceso sería el desarrollo de los cereales menores durante este período y la integración con prácticas ganaderas estantes.

La implantación de señorías territoriales durante la Plena Edad Media (siglos XI-XIII) modificó parcialmente las formas de articulación territorial. A través de la documentación escrita sabemos que los señores potenciaron una ganadería especializada contraria a los intereses de las comunidades locales. Asimismo en centros dotados de una cierta complejidad social, como es el caso del Castillo de Treviño y Zaballa, se ha constatado la presencia de cultivo de la vid resultado de la imposición señorial o la demanda de rentas. La ausencia y/o escasez de algunas especies arbóreas como el haya o el roble posiblemente esté asociada con el desarrollo de actividades metalúrgicas y de carboneo, constatadas en algunos sectores de la Llanada Alavesa ya desde la Antigüedad Tardía.

En conclusión, esta Tesis Doctoral supone un punto de partida para el desarrollo de nuevos proyectos de investigación en el futuro. Toda acción humana tiene una respuesta en el paisaje vegetal, de igual modo que todo cambio en el paisaje genera una respuesta en el ser humano. Esta interacción paisaje/ser humano puede ser analizada desde varios puntos de vista, entre los cuales la Palinología ha demostrado ser una herramienta muy valiosa para comprender las sociedades pasadas.

ABSTRACT

The present doctoral thesis analyses the medieval landscape in the Treviño Basin and the Alava Plain through its palynological record, in order to analyse the ways in which local communities have built and shaped their material and spatial reality. This micro-territorial study has been carried out in area of about 600 km², in which several archaeological projects have been undertaken in recent years, allowing the objectives set in this thesis to be studied from a multi-proxy perspective.

Studies of this nature are common in other parts of Europe but are still infrequent in the Iberian Peninsula, despite its long and solid tradition in palaeoenvironmental research into prehistoric societies. Although studies of medieval palynological deposits are increasingly numerous, no regional summaries considering these palaeoenvironmental records with data from extensive excavations, geo- and bio-archaeological analysis and other historical evidence are available.

The micro-territorial study carried out in this doctoral thesis is based on the palynological analysis of three archaeological sites (Zornoztegi, Aistra and Treviño Castle) and a non-anthropogenic site (Gardiduia).

- Zornoztegi (Salvatierra-Agurain, Álava) is a deserted village cited in 9th-13th century documents. However, archaeological excavations have revealed a long occupation sequence. The site was first occupied by a Chalcolithic settlement and, after a stratigraphic hiatus, it was re-occupied in the late Roman period. Later, a rural settlement, lacking any markers of internal social inequality, was founded in the early medieval period. It was abandoned in the 13th century, after the nearby royal town of Salvatierra/Agurain was founded.
- Aistra (Zalduondo, Álava). This is another deserted village where, like at Zornoztegi, a long occupation sequence has been identified although it is only mentioned in 11th century documents. It was a centre of local power in use from at least the 7th century onwards. In the 10th century a church was built in the place; still standing, it was reformed in the Romanesque period.
- Treviño Castle (County of Treviño, Burgos) was a fortified centre of power founded in the 10th century over a previous late Iron Age occupation. The castle took the form of a fortified village divided into lordship and peasant sectors. The site was abandoned in the course of a long process occurring as a consequence of the foundation of the royal town of Treviño at the foot of the castle.
- Gardiduia (Vitoria-Gasteiz, Álava) is located in a wetland in the Salburua Natural Park and displays a stratigraphic sequence covering much of the Holocene. The limited thickness of the sediment corresponding to the historical period conditions the information about the Middle Ages.

Owing to the absence of references to modern pollen rain in the area of study, some research has been carried out in order to interpret the records of agrarian activity more rigorously. Three places were chosen: cereal fields in the surroundings of the site of Zornoztegi, millet fields in Asturias (Rebollar), and a vineyard in Rioja Alavesa (El Romeral). The data obtained indicate that within the fields themselves the percentages of cereal pollen are higher than stated in the literature. Similarly, with the results obtained at Rebollar, a new line of research has been opened on the study of the pollen representation of minor crops, such as millets.

In addition, this study has involved a critical reflection on the formation process of archaeological deposits and how samples considered statistically significant are obtained.

The results show that the medieval landscapes in this territory were characterised by reduced tree cover, as a consequence of the kind of intense farming activity in the area. The importance of pine, currently absent in the area, is also noteworthy.

The discussion of these results, in the light of other archaeological records and the main interpretative paradigms, questions many outdated historiographical theories (particularly the primitivism with which Late Antiquity and early medieval societies have been described), and constructs new lines of interpretation in the archaeology of rural societies.

Primitivist theories had envisaged that in Late Antiquity (6th-7th centuries) the landscape was shaped by animal husbandry, in contrast with the typical agrarian practices of the Roman age. However the data currently available challenge these affirmations and reveal a diversified economy whose record in palynological sequences displays no significant changes from previous periods (Iron Age and Roman period). Indeed, it was precisely in Late Antiquity when the first terraces for agrarian farming were constructed and the “traditional” field patterns, that have lasted until the twentieth century in this area began to be established.

The diversity and complexity of situations that have been recognised for the Early Middle Ages (8th-10th centuries) make it difficult to establish a single model for the exploitation of the area. The decline in tree cover seen at Aistra from the eighth century onwards may be connected with the development of a network of villages that have been documented in large parts of Álava. In contrast, other records show how the diversification of farming practices continued in this period. One of the most important markers of this process is the cultivation of minor crops during this time and their integration with livestock farming.

The introduction of lordships in the High Middle Ages (11th-13th centuries) partially modified the forms of land use. Through written documentation it is known that the lords encouraged specialised livestock farming against the interests of local communities. Additionally, in centres with certain social complexity, like Treviño Castle and Zaballa, it has been seen that vines were grown as a result of lordship imposition

or the demand for rents. The absence and/or scarcity of some tree species like beech and oak is possibly connected with such activities as metallurgy and charcoal-making, known to have been practised in some parts of the Alava Plain since Late Antiquity.

In conclusion, this doctoral thesis constitutes a starting point for the development of further research projects in the future. All human actions produce a response in the vegetation, just as any change to the landscape generates a response in human beings. This landscape/human interaction can be analysed from several points of view, of which palynology has proved to be a very valuable tool to understand past societies.

EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1. INTRODUCTION

Since the last decade of the twentieth century, historical archaeology in the northern Iberian Peninsula has benefited from a significant increase in the number of studies based on Landscape Archaeology. Before then, archaeological research on the medieval period in this region had been restricted to the study of visible elements in the landscape, especially castles, cemeteries and ecclesiastical centres. In turn, debates had focused on identifying ethnic or cultural markers rather than on social relationships and even less on the relationship of humans with their environment (Quirós Castillo, 2011d). However, in recent years, archaeology in the region has re-worked the concept of “landscape”, so that instead of a mere setting in which human activities take place, it has become an object of study in itself, with a presence of its own and studied from numerous approaches (Orejas Saco del Valle, 2008; Rippon, 2009). In this sense, environmental studies, especially palaeopalynology (the study of fossil pollen and spores preserved in sediment) is playing a major role in this theoretical and methodological renovation.

Unlike other parts of Europe, in the Iberian Peninsula, palaeoenvironmental studies have been applied more systematically in prehistoric studies than in the study of historical societies, at least until quite recently. This is partly due to the importance of prehistoric archaeology in Spain compared with the archaeology of more modern periods, especially in the north of the country. In fact, the first studies of historical palaeoenvironmental records took place within projects focused on the study of prehistoric sites that also possessed historical strata. However, until the 1980s, prehistoric environmental studies were carried out primarily in caves and rock-shelters where the historical levels were usually thin and affected by serious post-depositional processes. For this reason, information for modern periods has been quite limited until recently.

In the mid-1990s, interdisciplinary research projects started which granted importance to bioarchaeological studies (p. e. Gil Zubillaga, 1995), and these have expanded in the present century (Azkarate Garai-Olaun y Solaun Bustinza, 2013a; b; Gutiérrez González, 2003; Ibañez Etxebarria, 2009; Quirós Castillo, 2012b), so that now they are enabling overviews on this approach at a regional scale.

In the University of the Basque Country, in the Department of Geography, Prehistory and Archaeology, bioarchaeological studies have acquired significance since the creation of the Archaeobotanical Laboratory through the initiative of Dr I. Barandiarán Maestu. The doctoral theses of Dr M. J. Iriarte-Chiapusso (1994) and Dr L. Zapata (2002) opened the door to palaeoenvironmental studies based on the relationship between humans and their environment. In recent years, both the number of techniques (palynology, carpology, phytoliths, micromorphology, etc.) and topics of study have increased considerably thanks to the stimulation of the Prehistory

Research Group and, lately, the Heritage and Cultural Landscape Research Group (acronym in Spanish, GIPyPAC).

Indeed, the present study forms part of the activity of GIPyPAC, a newly formed group aimed at training researchers in the study of historical bio-archaeological records (particularly, archaeozoology, archaeobotany, palaeopalynology, physical anthropology, palaeodiets, etc.), and which operates in the northern part of the Iberian Peninsula. The central activity of this group has highlighted rural communities as the main actors in the shaping and construction of historical landscapes, without neglecting the complexity of historical societies.

In addition, this doctoral thesis is in debt to the experience acquired in the Palaeobotany Laboratory of the Prehistory Research Group (IT-622-13), under the supervision of Dr M. J. Iriarte-Chiapusso, which has been fundamental for its production. For this reason, the collaboration between both research groups has been vital for the realisation of this thesis. At the same time, the advice received from Dr F. Mazier and Dr D. Galop during a research stay at the *Laboratoire de Géographie de l'Environnement* (GEODE) at the Université de Toulouse II-Le Mirail has also been of great importance. Last, but not least, collaboration with the Environmental Studies Centre at Vitoria-Gasteiz allowed the study of Gardidua wetland.

1.1. LANDSCAPE AND PALAEOPALYNOLOGY

The two pillars of this doctoral thesis are landscape and palaeopalynology. It has been mentioned above how the concept of “landscape” itself has changed in northern Iberia, as it has become an object of study in itself, instead of being a mere backdrop. This conceptual renewal, which has implied the introduction of the notion of “cultural landscapes”, is the response to a complex and articulated reality, based on the integration of both natural and cultural components, as well as real, palpable and perceptible elements and unreal, illusory and intangible aspects¹. This complexity is possibly the reason for the debate on the conceptual definition of the term (Thomas, 2001). Some examples of definitions of Landscape are:

- “Los paisajes son esencialmente construcciones multidimensionales, resultado de la interacción de estructuras históricamente determinadas y de procesos contingentes. Como marco de la actividad humana y escenario de su vida social, el paisaje agrario, y los paisajes humanos en general, son una construcción histórica resultante de la interacción entre los factores bióticos y abióticos del medio natural. Cualquier interpretación histórica debe partir de la comprensión de esta dinámica. Es necesario, por tanto, que consideremos los

¹ The literature is extremely abundant and, in the case of the Iberian Peninsula, it has been produced mainly by prehistory archaeologists. Among other works, it is necessary to cite those of J. M. Vicent García (1991), A. Orejas Saco del Valle (1998), F. Criado Boado (1999) and L. García Sanjuan (2011).

paisajes como consecuencia de la coevolución socionatural a largo plazo” (Buxó, 2006: 1).

- "(...) se ha ido consolidando la noción de Paisaje Cultural como porción del territorio que alberga unas determinadas entidades (naturales, históricas, monumentales, arqueológicas...), pero que sólo existe como tal paisaje desde el momento en el que es apreciado por el observador. Es la mirada la que construye el paisaje, que hasta que es observado y decodificado es sólo un espacio. Sin temer caer en un exceso subjetivista, podemos afirmar de hecho que un mismo espacio puede constituir distintos paisajes culturales (PC en adelante) en función de la aproximación con la que nos acerquemos a él. Y, por añadidura, a lo largo del tiempo un PC puede ir enriqueciéndose (o empobreciéndose) en función de las variaciones de la capacidad de decodificación del observador” (Ballesteros Arias *et al.*, 2005).
- “El paisaje es así concebido como una construcción cultural que sintetiza relaciones sociales, económicas y ecológicas a través del tiempo; es mucho más que una mera matriz espacial, soporte de las actividades humanas. Por lo tanto, en él lo natural y lo histórico han de ser conjuntamente sometidos a una lectura cultural. El núcleo del paisaje es la compleja red de relaciones que lo modela constantemente. La profundidad temporal del paisaje y la multiplicidad de escalas espaciales que hacen posible su comprensión implican una visión multicultural. No es un simple sistema pasivo, receptor estático (o escenario) de alteraciones que se superponen estratigráficamente” (Orejas Saco del Valle, 2008: 79).

The intention is not to make an exhaustive collection of all the definitions of the concept of Landscape, but to show how complex this term has become in recent archaeology. In fact, it might be proper to speak of several diverse “Landscape Archaeologies”, as this term embraces so many approaches, from the environmental point of view linked with natural sciences to a more spatial and functional notion, related with the exploitation of an area and the organisation of population. It is therefore essential to define what is understood as Landscape and Landscape Archaeology in this doctoral thesis.

First of all, it should be stressed that the aim of this doctoral thesis is focused on the study of societies through their impact on the vegetation in the landscape, whilst understanding this landscape not as a simple setting of the societies’ action but as a product generated and shaped by them (Ruiz del Árbol Moro, 2001). Thus, landscape becomes the object of research in itself, but as a valuable way to reach an understanding of human societies. In this sense, landscape is considered the historical result enclosing multiple synchronic and diachronic realities, a social construction undergoing perpetual change. In the words of J. Guilaine, landscape “*est bien une production sociale, alors sa perception ne peut être disjointe de l’analyse des structures économiques et du comportement des sociétés qui l’on généré*” (Guilane, 1991: 19).

Therefore, it is assumed that landscape is only one of the facets of a much wider and more complex reality, but it represents the materiality of a certain society. In this way, by studying the landscape, it is possible to analyse the structure of past societies, in this case in the medieval period. Among the different palaeoecological markers that might reconstruct this landscape (charcoal, seeds and fruit, fauna, pollen and spores, etc.) this doctoral thesis focuses on the study of fossil pollen and spores contained in sediment, i.e. palaeopalynology. This science is able to reconstruct the vegetation in the landscape in which a particular society evolves and therefore it is possible to recognise and know these societies through their impact on past vegetation. In the words of A. M. Mercuri, "*Palynologists study both palaeoenvironmental (off-site) and archaeological (on-site) records and are, therefore, in a privileged corner to observe the origin and history of present landscapes*" (Mercuri, 2014). However, to be able to understand how the landscape can be reconstructed, it is essential to be familiar with the science and its methodological particularities in connection with archaeology.

Palynology is the field of botany that studies pollen (male fertilising element in flowering plants) and spores, the single cell reproductive germs in cryptogam plants (Font Quer, 2001). Etymologically, the term comes from the Greek word *palynein* which means to scatter, or to sprinkle.

Among the different applications of this discipline, palaeopalynology is able to reconstruct the vegetation in the past, and follow its dynamics and those of its components over time. It also provides information about the factors that influenced the vegetation, mainly the climate (due to the close relationship between vegetation and climate), although it is also possible to discern other factors, such as human impact (Burjachs, 1992).

The role of pollen as a fertilising agent has been known since Antiquity, but interest in its morphology did not develop until the seventeenth century, with the invention of the microscope. R. P. Wodehouse (1935) produced one of the first compilations of the structure and identification of pollen grains. The application of this type of study in geology began in the nineteenth century (H. Göppert, A. Geintz, M. Weber), when L. van Post came the first to present a pollen diagram at a conference in Oslo (1916).

At first, palynological studies were mainly used as a dating method for the sequence of Quaternary climate episodes, which were deduced through the changes seen in vegetation (e. g. Menéndez Amor, 1950). Later, it became the main discipline in the reconstruction of vegetation history and, through this, in the changes in the climate and/or human activity (Martín-Consuegra Fernández *et al.*, 2000). Since the 1940s, interest in the interaction between humans and their environment led to the definition of the first anthropogenic pollen indicators (Iversen, 1949).

At the present time, palynological studies of natural deposits are more common than those of archaeological sites². Several reasons can be given for this situation. On one hand, not all archaeologists have been interested in palaeoenvironmental analyses of the sites they studied. On the other, many palynologists have opposed archaeopalynological studies due to the complexity and peculiarity of these deposits (Bottema, 1975; Couteaux, 1977). The arguments wielded by the latter come down to four points: (1) the existence of sedimentary hiatuses, (2) processes of differential conservation of palynomorphs, (3) taphonomic bias caused by human and animal action, and (4) problems connected with the vertical movement of palynomorphs (Carrión García *et al.*, 2000). While it is true that these points can affect, and indeed do affect, archaeological deposits, it is also true that the interpretation of natural deposits is similarly affected by other kinds of difficulties, and thus no type of deposit is free of limitations. In the opinion of the author of this doctoral thesis, the basic problem is to analyse the taphonomic processes that may have altered the spore-pollen deposition from a critical standpoint. This means that Palynology in itself may be able to reconstruct vegetation, climate change and aspects of human behaviour, but can fail disastrously if the nature or characterisation of our object of study is not understood well. In this sense, an interdisciplinary approach to palaeopalynological analysis (irrespective of the kind of sediment being sampled) is basic and should become the standard in the future. If archaeopalynology can draw on other records at the same site (carpology, anthracology, archaeozoology, etc.), it will be possible to reach a much more refined and critical interpretation than one obtained by compartmentalising the analysis.

In recent years, palynological research at archaeological sites has been encouraged both by archaeologists and heritage professionals, and by palynologists themselves, which has increased the available information considerably. In the first place, there are more cases in which both types of palynological studies (archaeological sites and natural deposits) are combined, thus obtaining complementary information (e. g. Blanco González *et al.*, 2009; Hernández Beloqui *et al.*, 2013). In any case, although much remains to be done from this perspective, the current rate of archaeobotanical and palaeoenvironmental studies of all kinds of deposits means that a promising future can be foreseen, as long as the potential and limitations of each kind of deposit are taken into account.

1.2. MAIN OBJECTIVES OF THIS DOCTORAL THESIS

The main goal of this thesis is to analyse the landscape and the interaction of humans with this landscape during the Middle Ages in the Alava Plain and the Treviño Basin. To achieve this goal, a palaeopalynological study has been performed for three

² In fact, this can vary greatly depending on the geographical area. Thus, for example, in the Basque Country, more palynological studies have been carried out at archaeological sites than in natural deposits (Iriarte Chiapusso, 2009b).

archaeological sites (Aistra, Zornoztegi and Treviño Castle) and a non-anthropogenic deposit (Gardiduia), in this geographical area of study.

The lines of research at each of these deposits have been:

1. To determine the vegetation history, in an attempt to reconstruct the landscape around each site during each of the periods included in this thesis.
2. To define the economic activities that may be inferred from the anthropogenic markers identified in the palynological analyses.
3. To identify the ways in which the woodland was managed.
4. To attempt to detect climate signals, despite the interference of humans in the environment.

The contextualisation of the results from each deposit has been performed at local and regional scales (the Province of Álava and surrounding areas) although it has occasionally been considered appropriate to draw on other Iberian and/or European data for both archaeological sites and non-anthropogenic deposits.

These results are then discussed in the light of the main theoretical models in medieval historiography in the Basque Country and other parts of Europe: (1) changes in landscapes in Late Antiquity; (2) the nature of landscapes in early medieval rural communities; and (3) the impact of the phenomenon known as feudalism and the articulation of landscapes in the High Middle Ages.

Finally, some issues in palynological methods are addressed. More exactly, “anthropogenic pollen indicators”, are assessed. These have become fundamental in archaeopalynology and in recent years a huge literature has been generated on the identification of taxa indicating human presence and their interpretation (Behre, 1981; Mercuri *et al.*, 2013). In this way, the study of modern pollen reference assemblages has been found to be the best tool to classify and calibrate the presence of these indicators (Brun, 2011). Based on these considerations, in order to determine the percentages of different crops in agrarian deposits, some studies on modern pollen rain have been conducted.

1.3. STRUCTURE OF THIS DOCTORAL THESIS

This thesis is divided into four main sections. The first of these is dedicated to explain the context in which this thesis was carried out. The second contains the palaeopalynological studies, the third is devoted to the study of modern pollen reference samples and the fourth part is a discussion on the joint results of the previous parts.

The Research Context contains the present chapter, which introduces the main topics that will be discussed in this thesis and a summary of antecedents (Chapter 2). This later includes a critical assessment of previous studies through an exhaustive compilation of literature on palynological studies in the Iberian Peninsula with

information about the medieval period. Additionally in this chapter, the main climate episodes that have been identified in the period of study are described.

The chapters on the geographical area of study (Chapter 3), the methodology (Chapter 4) and the results (Chapter 5) form the empirical part of the thesis (the Palaeopalynological Studies). In the first of these, the characteristics of the area of study (geomorphology, climate, and modern vegetation and landscapes) are described. The methodology section summarises the standard procedures used in palynology, while the results chapter explains the particularities of each site (description of the deposit, sequence or sampling). Then the studies carried out at each of the three archaeological sites and Gardidua are explained.

The third section, on the analysis of modern pollen reference samples (Chapter 6) explains the reasons behind this study, the methodology applied and the results obtained.

In the fourth section of this doctoral thesis (Chapter 7), the results obtained in the course of this research are discussed on a diachronic basis by comparing the different deposits with each other, with the modern reference samples for the calibration of the results and with their contextualisation as regards other deposits in the Iberian Peninsula and/or Europe. At the same time, this information is contrasted with the main theories and hypotheses that have been proposed about the development of medieval rural communities.

The conclusions (Chapter 8) sum up the main contributions of this thesis as well as the limitations noted in the course of the research and future perspectives suggested by the work that has been carried out.

Three appendices are included. The first (Chapter 10) lists all the deposits with medieval levels that have been dated absolutely or relatively in the Iberian Peninsula. In order to systematise the information and make it comparable, a data sheet has been devised to collect the most important information about each site. The second appendix (Chapter 11) contains modern and potential vegetation maps for each of the sites included in the study, including the analysis of both fossil pollen deposits and modern pollen rain.³ The third and last appendix (Chapter 12) lists all the taxa mentioned in the text with their names in Spanish and English.

1.4. PREPARATION OF THIS DOCTORAL THESIS

The origin of this thesis lies in the field of research carried out by Dr J. A. Quirós Castillo (professor of Archaeology at the University of the Basque Country / Euskal Herriko Unibertsitatea), whose main objective is to understand rural communities and the changes that occurred in the landscape in the northern half of the Iberian Peninsula in the Middle Ages. This is the principal reason why the study of historical

³ Except in the case of Rebollar, where it has not been possible to obtain precise data for the maps to be drawn.

landscapes through their palaeopalynological record has been circumscribed chronologically. However, this study presents the results of research undertaken on other periods, because it has been considered that only this way it would be possible to discuss all the historical and archaeological records for a certain place and time in all their complexity.

The research group consists of an interdisciplinary team, of which the author of this doctoral thesis forms part. For this reason, the choice of framework of analysis and archaeological sites is directly related to this line of research. The study of the archaeological sites of Aistra, Zornoztegi and Treviño Castle was made possible thanks to the following projects and research groups:

- Research project: “La génesis del paisaje medieval en el Norte Peninsular: Arqueología de las aldeas de los siglos V al XII”, HUM2006-02556, funded by the Ministry of Education and Science. Principal investigator: Dr J. A. Quirós Castillo.
- Research group in Medieval and post-Medieval Archaeology (GIUO6/69), funded by the University of the Basque Country / Euskal Herriko Unibertsitatea. Principal investigator: Dr J. A. Quirós Castillo.
- Research project: “Pattern and Process in the Medieval Settlement of the Alava Region of the Basque Country, North Eastern Spain”, funded by the British Academy. Principal investigator: Dr A. Reynolds.
- Research project: “La formación de los paisajes medievales en el Norte Peninsular y en Europa: Agricultura y ganadería los siglos V al XII”, HUM2009-07079, funded by the Ministry of Science and Innovation. Principal investigator: Dr J. A. Quirós Castillo.
- Research Group in Cultural Heritage and Landscapes / Ondare eta Kultur Paisaietan Ikerketa Taldea (IT315-10), GIC10/134, funded by the Basque Government. Principal investigator: Dr J. A. Quirós Castillo.
- Research and Unit Training "Historia, pensamiento y Cultura Material" (UFI 2011/02), funded by the University of the Basque Country / Euskal Herriko Unibertsitatea. Principal investigator: Dr J. R. Díaz de Durana.
- Research project “Desigualdades en los paisajes medievales del norte peninsular: los marcadores arqueológicos”, HUM2012-32514, funded by the Ministry of Economy and Competitiveness. Principal investigator: Dr J. A. Quirós Castillo.

In addition, for this palynological research, cooperation with the Prehistory Research Group (IT622-13) at the University of the Basque Country (principal investigator: Dr Javier Fernández Eraso) was of vital importance. The co-supervisor of this doctoral thesis, Dr M. J. Iriarte Chiapusso (Ikerbasque Research Professor) works in this group, which made available the Palaeobotany Laboratory with the material resources needed for the research.

The study of Gardidua wetland was made possible thanks to the collaboration of L. Lobo Urrutia of the Environmental Studies Centre at Vitoria-Gasteiz and the financial assistance of the Special Action “Cambio climático y respuesta antrópica en el pasado: el estudio paleopalinológico del humedal de Salburua”, funded by the University of the Basque Country / Euskal Herriko Unibertsitatea (Principal investigator: Dr J. A. Quirós Castillo).

The research for the chapter on modern pollen rain was the result of the initiative of several people and institutions who allowed pollen traps to be placed on their land. In Zornoztegi, Luzuriaga Council; in El Romeral, Jorge Luis Echazarreta Seigido; and in Rebollar, Luis García Fernández. It should be added that the work in Asturias was carried out in the framework of the research “Nuevos cultivos, nuevos paisajes: Agricultura y Antropización del paisaje entre las primeras sociedades campesinas del norte peninsular”, HAR2011-23716, funded by the Ministry of Science and Innovation (Principal investigator: Dr L. Zapata).

Last but not least, the whole research was carried out thanks to a pre-doctoral scholarship in the programme “Ayuda para la Formación de Personal Investigador”, granted by the University of the Basque Country / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-EHU) to the author of this doctoral thesis.

2. ANTECEDENTES

El objetivo de este capítulo es analizar los antecedentes de esta Tesis Doctoral. Para ello se resumen, en un primer apartado, los principales trabajos polínicos europeos que han abordado los contextos de época histórica y en concreto, los medievales. En un segundo apartado, se presenta un estado de la cuestión sobre la aplicación de la Paleopalinología en contextos medievales (siglos V-XV) de la Península Ibérica, y por último, se realiza un estado de la cuestión sobre los estudios llevados a cabo en torno a la paleoclimatología de época medieval en la Península Ibérica.

2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

Sin ninguna duda se podría decir que el medievalismo europeo, y en particular el francés, ha sido seducido desde fechas tempranas por la Palinología. Indudablemente los estudios de M. Bloch sobre los paisajes rurales franceses constituyen el antecedente necesario para explicar este precoz interés⁴. Entre los muchos seguidores de M. Bloch, G. Duby fue uno de los primeros autores que puso su atención, ya en los años sesenta, en el registro palinológico como una de las vías a través de las cuáles era posible historiar el paisaje rural medieval (Duby, 1983: 12). Aún no existía la Arqueología Medieval en el sur de Europa, por lo que esta labor de acercamiento a los biólogos y botánicos fue realizada fundamentalmente por historiadores especialistas en el uso de la documentación escrita.

Como resultado de este interés, ya en la década de los años 70 fue posible plantear en algunos territorios europeos las primeras tentativas de síntesis basadas en análisis palinológicos. Es muy significativo que una de estas primera obras (Noël, 1972) fuese publicada dentro de la serie editada por Brepols *Typologie des sources du moyen Âge Occidental* (TYP), serie que recoge 65 volúmenes publicados entre los años 1972 y 2004 bajo la iniciativa de L. Genicot. Estos volúmenes reflejan la inquietud con la que se planteaba en los años 70 la (re)construcción de una nueva historia medieval abierta a muchas perspectivas y temáticas normalmente periféricas. En el volumen dedicado a la Palinología, que es significativamente uno de los primeros en ser publicados, R. Noël realiza un balance sobre los paisajes del noroeste de Europa (Alemania, Suiza, Bélgica y norte de Francia) en época medieval, centrándose en cambios de la vegetación causados por el clima y la actividad humana. Ya entonces se observaban variaciones regionales, pero en general se registraban tres momentos principales. En una primera etapa (siglos VI-VII), en el contexto de duros inviernos y fuertes lluvias, el bosque se recupera (principalmente el haya) y las zonas de cultivo descienden. Posteriormente

⁴ Data del año 1931 la obra *Les Caractères originaux de l'histoire rurale française*, de la que hay una traducción al castellano del año 1978 (Historia rural francesa: caracteres originales).

(siglos VIII-XII), los veranos secos e inviernos suaves fueron favorables para la agricultura, para finalmente (siglos XIV-XVI), las condiciones atmosféricas vuelven a degradarse, el haya se recupera y las actividades agrícolas se ralentizan.

El desarrollo de la práctica de la Arqueología Histórica en general, y de la Arqueología Medieval en particular, marca el posterior desarrollo de la Palinología aplicada al estudio de las sociedades medievales. De hecho, se observa una relación directa entre el crecimiento de la Arqueología Medieval en los distintos sectores europeos y la realización de análisis paleoambientales, y especialmente palinológicos. Así por ejemplo, mientras que en el norte de Europa (Cyprien *et al.*, 2004; Galop, 2000; Gauthier *et al.*, 2010; Querrien *et al.*, 2010; Rybníčková y Rybníček, 1986)⁵ o en el Reino Unido (Dark, 2000) se disponen de síntesis detalladas tanto a escala macroterritorial como a escala micro y los registros palinológicos son manejados con naturalidad por arqueólogos e historiadores, en el sur de Europa estos trabajos se han introducido con mayor retraso. En Italia, por ejemplo, los primeros estudios regionales centrados en la reconstrucción de la historia de la vegetación a través del análisis polínico se retrotraen a la década de los años 90 (Mercuri *et al.*, 2015) y aún hoy en día su uso no se ha generalizado.

En el caso de la Península Ibérica, uno de los primeros trabajos de síntesis que recopila los registros polínicos en el ámbito arqueológico fue realizado por P. López García y tenía como principal objetivo llevar a cabo una reconstrucción biológica y/o climática (López García, 1986). Este primer esfuerzo se basó en las pocas evidencias existentes hasta el momento, por lo que el análisis de los períodos históricos tuvo un escaso desarrollo, agrupados bajo el período denominado “Subatlántico”, el cual tiene su comienzo hacia el 3000 BP. También en estos años M. Dupré Ollivier llevó a cabo algunos análisis polínicos en Valencia, Asturias y el País Vasco con el fin de analizar los cambios climáticos y paisajísticos del Cuaternario en sentido amplio (Dupré Ollivier, 1988). Una vez más, el período histórico no formaba parte de los objetivos del estudio.

A partir de la década de los años 90, se defendieron multitud de tesis doctorales de temática palinológica (Andrade Olalla, 1994; Burjachs, 1990; Davis, 1994; Dorado Valiño, 1993; Esteban Amat, 1995; Franco Múgica, 1995; Gil García, 1992; Gómez-Lobo Rodríguez, 1993; Iriarte Chiapusso, 1994; Lagos Altamirano, 1990; Mateus, 1992; Montserrat Martí, 1992; Pantaleón Cano, 1997; Peñalba, 1989; Queiroz, 1999; Riera Mora, 1994; Sánchez Goñi, 1991; Vázquez Gómez, 1992), aunque desde enfoques teóricos y conceptuales muy diferentes. Frente al predominio de estudios de carácter biológico y naturalista, solamente algunos trabajos se plantearon como objetivo principal el análisis de la relación entre el ser humano y su entorno: la tesis de M^a J. Iriarte Chiapusso (1994) y la de F. Burjachs (1990).

Con los años se han ido consolidando varios grupos de investigación en distintos sectores peninsulares entre los que destacan los de Galicia (Ramil Rego *et al.*,

⁵ En el caso francés, incluso se han realizado algunos trabajos en los que se comparan los registros documentales con los palinológicos (Galop, 1999; Gresser y Richard, 1986).

2009), País Vasco (Iriarte Chiapusso, 2009b), Cataluña (Burjachs *et al.*, 1990), Madrid (López García *et al.*, 2002), etc.; y aunque sigue habiendo una notable heterogeneidad teórica y conceptual, la actividad investigadora de estos grupos ha permitido que hoy en día exista una masa crítica de datos inimaginable hace dos o tres decenios. Precisamente gracias a esta masa de datos es posible contar con las primeras síntesis realizadas a escala territorial. Así por ejemplo, S. Riera Mora ha publicado recientemente varios trabajos dedicados al registro palinológico de los depósitos no arqueológicos de la región mediterránea de la Península Ibérica (Riera Mora, 2006; 2008). Asimismo, J. S. Carrión García ha publicado en los últimos años dos gruesos volúmenes colectivos que recogen un amplio número de estudios palinológicos realizados en los últimos decenios (Carrión García, 2012; 2014)⁶. No obstante, en ambos volúmenes resultan evidentes las graves carencias que presenta aún el estudio de los paisajes de época histórica debido a las limitaciones de las informaciones disponibles⁷. En ambos trabajos se constata la preferencia por los análisis realizados en depósitos naturales y por las reconstrucciones paisajísticas y climáticas, lo cual parece ser una constante en el trabajo de investigación de los palinólogos españoles. No obstante, hay que constatar que en los últimos años se está produciendo un cambio significativo en una doble dirección; por un lado ha crecido la atención de los palinólogos al estudio de las fases históricas más recientes; y por otro lado, los arqueólogos muestran una mayor sensibilidad hacia el estudio palinológico de los depósitos antrópicos. A medio plazo esta tendencia permitirá recurrir cada vez de forma más significativa a estos registros en el estudio histórico, geográfico, ecológico y arqueológico de los paisajes.

Centrando la atención en el País Vasco, hay que señalar que los primeros trabajos palinológicos corresponden a los de M. Dupré Ollivier (1984) y A. Boyer Klein (1985), aunque las primeras Tesis Doctorales de este territorio son las de M. C. Peñalba (1989) y M. F. Sánchez Goñi (1991). Estos estudios centraron su atención en problemáticas climáticas y de reconstrucción de la vegetación, relegando a la acción humana a un segundo plano. No fue hasta la realización de la tesis de M^a J. Iriarte Chiapusso (1994) cuando se puso en marcha una nueva línea de investigación centrada en el análisis de los paisajes entendidos como productos sociales. Y aunque la mayor parte de la actividad investigadora de este nuevo grupo de trabajo se ha centrado en el análisis de los yacimientos prehistóricos, de forma ocasional también se han estudiado depósitos más recientes. Por último, hay que señalar que recientemente S. Pérez Díaz (2012) ha defendido su tesis doctoral centrada en el territorio alavés y con un marco cronológico que abarca desde el Neolítico hasta la actualidad. Y a pesar de que aún no

⁶ Estos volúmenes han sido realizados en el marco del proyecto Paleodiversitas. Sistema de Información sobre Paleoflora y Paleovegetación de la Península Ibérica (<http://www.paleodiversitas.org>).

⁷ Así, por ejemplo, S. Riera Mora señala que “reconstruir la evolución vegetal de los períodos históricos presenta una dificultad añadida” (Riera Mora, 2006; 2008: 23).

ha sido publicado de forma integral, este trabajo permitirá confrontar nuestros resultados con estudios de larga duración llevados a cabo en el mismo territorio.

En definitiva, aunque la Palinología cuenta ahora ya con una considerable trayectoria en la Península Ibérica, los períodos históricos aún no han sido analizados de forma sistemática, ni siquiera desde una perspectiva histórica global. Si bien no faltan estudios concretos, aún no existe una síntesis del período medieval que analice toda la Península o regiones amplias en su totalidad, aunque recientemente sí se han estudiado algunas zonas a escala regional (por ejemplo, Blanco González *et al.*, 2015; Burjachs, 2004; López Quiroga y Vieira, 2007; Riera Mora, 2005).

2.2. LAS SECUENCIAS PALINOLÓGICAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA ENTRE LOS SIGLOS V Y XV

Una de las primeras tareas realizadas en esta Tesis Doctoral fue la recopilación bibliográfica de todos los análisis palinológicos realizados en yacimientos arqueológicos de cronología medieval en la Península Ibérica, lo cual resultó ser sencillo dado el escaso número de trabajos realizados en yacimientos de esta cronología. No obstante, este número se amplía notablemente cuando se incorporan los estudios palinológicos realizados en depósitos no arqueológicos que cuentan con dataciones medievales. Si bien el estudio del período medieval no ha constituido uno de los principales objetivos de los análisis palinológicos publicados, se cuenta con una gran cantidad de datos disponibles que permiten enriquecer esta labor de recopilación bibliográfica. El total de depósitos no arqueológicos recopilados ha sido tal que se decidió excluir todos aquellos análisis que no dispusiesen de una datación absoluta y/o una cronología precisa para el período medieval. De esta manera, se cuantificaron un total de 160 depósitos arqueológicos y no arqueológicos (Tabla 2.1). No obstante, se trata de un número por defecto, ya que muchos estudios realizados en el marco de intervenciones arqueológicas preventivas, incluidas en tesis doctorales inéditas o que han sido realizados desde otras perspectivas históricas o ecológicas pueden haber quedado fuera de esta recopilación. En cualquier caso el volumen es suficiente como para poder realizar algunas consideraciones cualitativas y cuantitativas.

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
1	11-P	Almería	Natural ⁹	1506 ± 36 BP (785-990 cal AD)	Targarona <i>et al.</i> , 1996
2	Alcornocales	Cádiz	Natural	1700 ± 70 BP (675-975 cal AD)	Gutiérrez <i>et al.</i> , 1996; Gutiérrez <i>et al.</i> , 1997
3	Alcudia de Veo	Castellón	Arqueológico	Cementerio musulmán	Dupré Ollivier, 1988
4	Almenara de Adaja	Valladolid	Natural	1550 ± 40 BP (418-594 cal AD)	López Merino <i>et al.</i> , 2009a
5	Amposta	Tarragona	Natural	1420 ± 65 BP (432-765 cal AD) 1210 ± 80 BP (666-979 cal AD)	Burjachs, 2004
6	Antas	Almería	Natural	1390 ± 100 BP (426-870 cal AD)	Pantaleón Cano <i>et al.</i> , 1996b; Pantaleón Cano <i>et al.</i> , 2003
7	Arreo	Álava	Natural	1550 ± 35 BP (420-585 cal AD) 1465 ± 35 BP (542-650 cal AD) 1400 ± 60 BP (540-767 cal AD) 1170 ± 70 BP (687-992 cal AD) 1130 ± 70 BP (711-1025 cal AD)	Corella Aznar <i>et al.</i> , 2013
8	Arroyo de Vallefondo	León	Natural	840 ± 40 BP (1049-1270 cal AD) 490 ± 40 BP (1324-1464 cal AD)	Morales Molino <i>et al.</i> , 2011
9	Arrubi	Gipuzkoa	Arqueológico	1440 ± 100 BP (387-775 cal AD) 1100 ± 50 BP (777-1023 cal AD)	Iriarte Chiapusso, 2003-2007
10	As Aguilladas	Ourense	Natural	550 ± 130 BP (1221-1642 cal AD)	Santos Fidalgo, 2004

⁸ Todas las dataciones han sido calibradas mediante el programa Oxcal 4.2 (Bronk Ramsey, 2013) con la curva de calibración IntCal13 (Reimer *et al.*, 2013), a 2σ y con una probabilidad del 95.4%, salvo excepciones en las que se especifica. En los sondeos marinos, las dataciones se han calibrado con la curva Marine13 (Reimer *et al.*, 2013) y teniendo en cuenta el reservorio marino.

⁹ Con el término “depósito natural” se hace referencia a todos aquellos registros que no tienen un origen antrópico: turberas, lagos, sondeos marinos, etc.

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
11	As Pontes	Lugo	Arqueológico	1340 ± 60 BP (580-862 cal AD)	López Sáez <i>et al.</i> , 2003a; López Sáez <i>et al.</i> , 2003b
12	Ayoó de Vidriales	Zamora	Natural	680 ± 30 BP (1270-1390 cal AD)	Morales Molino y García Antón, 2014
13	Bagoeta	Álava	Arqueológico	Siglos VII-XVI	Azkarate Garai-Olaun <i>et al.</i> , 2011
14	Bahía de San Simón	Pontevedra	Natural	1430 ± 30 BP (898-1042 cal AD)	Muñoz Sobrino <i>et al.</i> , 2014
15	Baluarte de Santiago	Badajoz	Arqueológico	Siglos VII-XII	García Alonso <i>et al.</i> , 2008
16	Basa de la Mora	Huesca	Natural	1335 ± 30 BP (646-766 cal AD) 385 ± 30 BP (1442-1631 cal AD)	Pérez Sanz <i>et al.</i> , 2011
17	Besòs	Barcelona	Natural	1300 ± 40 BP (648-800 cal AD)	Riera Mora y Esteban Amat, 1994
18	Boca do Rio	Portugal	Natural	1100 ± 60 BP (775-1025 cal AD)	Allen, 2003
19	Borralleiras	Lugo	Natural	1560 ± 60 BP (390-625 cal AD) 1030 ± 60 BP (887-1157 cal AD)	Mighall <i>et al.</i> , 2006
20	Borreguiles de la Virgen	Granada	Natural	730 ± 15 BP (1263-1286 cal AD)	Jiménez Moreno y Anderson, 2012
21	Buio	Lugo	Natural	1510 ± 60 BP (423-645 cal AD)	van Mourik, 1986
22	Camp Vermell	Andorra	Arqueológico	Siglos II-XII	Alonso <i>et al.</i> , 2010
23	Cañada de la Cruz	Jaén	Natural	1550 ± 40 BP (418-594 cal AD) 1500 ± 40 BP (428-645 cal AD) 790 ± 70 BP (1043-1382 cal AD)	Carrión García <i>et al.</i> , 2001b; Carrión García y Navarro Camacho, 2002

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
				750 ± 90 BP (1045-1403 cal AD)	
24	Cañada del Gitano	Granada	Natural	1320 ± 25 BP (655-767 cal AD)	Carrión García <i>et al.</i> , 2007
25	Cañamares	Guadalajara	Natural	1590 ± 40 BP (391-560 cal AD) 630 ± 40 BP (1285-1401 cal AD)	Currás, 2012
26	Cárcava de la Peladera	Segovia	Arqueológico	Siglos V-VIII	Hernández Beloqui <i>et al.</i> , 2013
27	Carcavai	Portugal	Natural	1500 ± 40 BP (429-643 cal AD) 990 ± 40 BP (985-1155 cal AD)	Schneider <i>et al.</i> , 2010
28	Carmona	Sevilla	Arqueológico	Período tardorromano e islámico	Llargo López y Ubera Jiménez, 2008
29	Casa dos Bicos	Portugal	Arqueológico	Período medieval indefinido	Queiroz y Mateus, 2011
30	Castillo de Barajas	Madrid	Arqueológico	Período medieval indefinido	Macías Rosado <i>et al.</i> , 1996
31	Castro Ventosa	León	Arqueológico	Siglos VIII-XII	López Merino <i>et al.</i> , 2008
32	Chão de Cheira	Portugal	Natural	1650 ± 40 BP (260-536 cal AD) 980 ± 40 BP (992-1156 cal AD)	Ramil Rego <i>et al.</i> , 1996; Taboada Castro <i>et al.</i> , 1996; López Quiroga y Vieira, 2007
33	Charco da Candieira	Portugal	Natural	1415 ± 50 BP (542-684 cal AD) 1410 ± 35 BP (579-667 cal AD) 950 ± 55 BP (995-1207 cal AD)	van der Knaap y van Leeuwen, 1995
34	Cigüela	Ciudad Real	Natural	1098 ± 39 BP (779-1022 cal AD) 521 ± 37 BP (1318-1445 cal AD)	Gil García <i>et al.</i> , 2007
35	Cubelles	Barcelona	Natural	950 ± 50 BP (996-1205 cal AD)	Riera Mora y Esteban Amat, 1994; 1997; Esteban Amat <i>et al.</i> , 1994; Riera Mora, 1994;

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
					2003
36	Culazón	Cantabria	Natural	1060 ± 40 BP (892-1028 cal AD) 692 ± 30 BP (1265-1388 cal AD)	López Sáez <i>et al.</i> , 2013a; González Pellejero <i>et al.</i> , 2014
37	Doniños	A Coruña	Natural	530 ± 30 BP (1320-1440 cal AD)	Santos Fidalgo <i>et al.</i> , 2001a; Santos Fidalgo <i>et al.</i> , 2001b
38	Duero	Portugal	Natural	1580 ± 40 BP (397-565 cal AD) 1110 ± 40 BP (778-1018 cal AD)	Naughton <i>et al.</i> , 2007
39	El Acebrón	Huelva	Natural	510 ± 80 BP (1285-1624 cal AD)	Stevenson y Harrison, 1992; Stevenson y Moore, 1988
40	El Encadenado	Madrid	Arqueológico	Siglos VI-VIII	López Sáez <i>et al.</i> , 2010a; Vigil-Escalera Guirado, 2003
41	El Maíllo	Salamanca	Natural	1550 ± 40 BP (418-594 cal AD)	Morales Molino <i>et al.</i> , 2013
42	El Pelambre	León	Arqueológico	1564 ± 45 BP (402-590 cal AD)	López Sáez <i>et al.</i> , 2009c
43	El Pelicano	Madrid	Arqueológico	Siglos V-VIII	López Sáez <i>et al.</i> , 2010a; Vigil-Escalera Guirado, 2003
44	El Pilar	A Coruña	Arqueológico	946 ± 112 AD ¹⁰ 970 ± 40 BP (995-1159 cal AD) 1134 ± 110 AD ¹⁰ 1178 ± 128 AD ¹⁰	Teira Brión <i>et al.</i> , 2010
45	El Rasillo	Madrid	Arqueológico	Finales del siglo IV – inicios del siglo V	López Sáez <i>et al.</i> , 2010a; Vigil-Escalera Guirado, 2003

¹⁰ Dataciones por termoluminiscencia (TL) y luminiscencia ópticamente estimulada (OSL).

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
46	El Sabinar	Murcia	Natural	1460 ± 60 BP (429-665 cal AD) 1350 ± 110 BP (429-946 cal AD)	Carrión García <i>et al.</i> , 2004b
47	El Saucedo	Toledo	Arqueológico	Siglos VI-VIII	López Sáez <i>et al.</i> , 2009e
48	Espinosa de Cerrato	Palencia	Natural	1360 ± 50 BP (595-770 cal AD)	Franco Múgica <i>et al.</i> , 1996; Franco Múgica <i>et al.</i> , 2001
49	Estanilles	Lleida	Natural	1030 ± 40 BP (896-1150 cal AD) 570 ± 40 BP (1299-1428 cal AD)	Cunill Artigas, 2010; Pérez Obiol <i>et al.</i> , 2012
50	Estany Blau	Andorra	Natural	1520 ± 40 BP (426-618 cal AD) 1310 ± 40 BP (651-772 cal AD) 475 ± 28 BP (1411-1452 cal AD)	Ejarque Montolio, 2013
51	Estanya	Huesca	Natural	1550 ± 50 BP (405-605 cal AD) 1150 ± 50 BP (726-993 cal AD) 890 ± 40 BP (1034-1220 cal AD) 895 ± 35 BP (1039-1215 cal AD)	Riera Mora <i>et al.</i> , 2006; Riera Mora <i>et al.</i> , 2004; Morellón <i>et al.</i> , 2011
52	Fuente del Vaquero	Álava	Natural	1470 ± 30 BP (545-645 cal AD) 1380 ± 30 BP (606-680 cal AD) 1280 ± 30 BP (662-774 cal AD) 1210 ± 40 BP (687-940 cal AD) 990 ± 40 BP (985-1155 cal AD) 870 ± 40 BP (1042-1255 cal AD) 660 ± 40 BP (1273-1397 cal AD) 500 ± 40 BP (1319-1455 cal AD)	Pérez Díaz y López Sáez, 2015
53	Gádor	Almería	Natural	1240 ± 40 BP (680-881 cal AD)	Carrión García, 2001; Carrión García <i>et al.</i> , 2003
54	Gallocanta	Zaragoza	Natural	1510 ± 50 BP (427-638 cal AD) 1360 ± 50 BP (595-770 cal AD) 840 ± 70 BP (1040-1276 cal AD)	Burjachs <i>et al.</i> , 1996; Roc <i>et al.</i> , 2002; Luzón <i>et al.</i> , 2007

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
55	Garganta del Mesto	Cáceres	Natural	1020 ± 35 BP (901-1151 cal AD)	Gil Romera <i>et al.</i> , 2008
56	Gasteiz	Álava	Arqueológico	siglos VIII-XV	Pérez Díaz, 2012; López Sáez <i>et al.</i> , 2013b
57	Generalife	Granada	Arqueológico	Siglos XIV-XVI	Casares Porcel <i>et al.</i> , 2003
58	Gózquez	Madrid	Arqueológico	Siglos VI-VIII	Vigil-Escalera Guirado, 2003
59	Hoyocasero	Ávila	Natural	530 ± 80 BP (1280-1616 cal AD)	Andrade Olalla y González-Jonte Cruz, 2007
60	Huidobro	Burgos	Natural	450 ± 50 BP (1398-1630 cal AD)	Iriarte Chiapusso <i>et al.</i> , 2003
61	Ibón de Tramacastilla	Huesca	Natural	1360 ± 50 BP (595-770 cal AD) 880 ± 40 BP (1036-1245 cal AD)	Montserrat Martí, 1992
62	Ilsó Betaio - Escorial	Bizkaia	Arqueológico	930 ± 80 BP (980-1261 cal AD)	Iriarte Chiapusso, 1999a
63	Ivars	Lleida	Natural	1250 ± 50 BP (667-885 cal AD) 1010 ± 40 BP (903-1155 cal AD)	Currás, 2012
64	Juyo	Cantabria	Arqueológico	1630 ± 85 BP (230-609 cal AD)	Boyer Klein y Leroi-Gourhan, 1987
65	La Cruz	Cuenca	Natural	640 ± 60 BP (1271-1414 cal AD)	Burjachs, 1996; Juliá <i>et al.</i> , 1998
66	La Mata del Palomar	Segovia	Arqueológico	Siglos V-VIII	Hernández Beloqui <i>et al.</i> , 2013
67	La Molina	Asturias	Natural	1160 ± 45 BP (730-984 cal AD)	López Merino <i>et al.</i> , 2011; López Merino <i>et al.</i> , 2014

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
68	La Piedra	Burgos	Natural	490 ± 70 BP (1297-1625 cal AD)	Muñoz Sobrino <i>et al.</i> , 1996; Iriarte Chiapusso <i>et al.</i> , 2003
69	Ladera de los Prados	Valladolid	Arqueológico	Siglos V-IX	Hernández Beloqui <i>et al.</i> , 2013
70	Lagoa Comprida	Portugal	Natural	1050 ± 60 BP (778-1155 cal AD) 850 ± 90 BP (1016-1291 cal AD)	Janssen y Woldringh, 1981; van den Brink y Janssen, 1985
71	Lagoa do Golfo	Portugal	Natural	1330 ± 50 BP (606-776 cal AD)	Queiroz, 1999
72	Laguna de la Mula	Granada	Natural	739 ± 19 BP (1256-1288 cal AD)	Jiménez Moreno <i>et al.</i> , 2013
73	Laguna de la Roya	Zamora	Natural	1690 ± 70 BP (145-539 cal AD) 1260 ± 60 BP (655-891 cal AD)	Allen <i>et al.</i> , 1996
74	Laguna de las Madres	Huelva	Natural	1530 ± 90 BP (340-660 cal AD) 600 ± 70 BP (1280-1432 cal AD)	Stevenson y Harrison, 1992
75	Laguna de las Sanguijuelas	Zamora	Natural	730 ± 80 BP (1057-1408 cal AD)	Menéndez Amor y Florschütz, 1961
76	Laguna de Medina	Cádiz	Natural	1295 ± 40 BP (650-857 cal AD)	Reed <i>et al.</i> , 2001; Davis <i>et al.</i> s. f.
77	Laguna del Hornillo	Soria	Natural	560 ± 80 BP (1275-1465 cal AD)	Gómez-Lobo <i>et al.</i> , 1996
78	Laguna Nava	La Rioja	Natural	520 ± 60 BP (1296-1466 cal AD)	Gil García <i>et al.</i> , 1996b; Gil García y Ruiz Zapata, 2004
79	Laguna Salada	Zaragoza	Natural	420 ± 50 BP (1415-1633 cal AD)	Davis, 1994; Valero Garcés <i>et al.</i> , 2000
80	Laguna Zoñar	Córdoba	Natural	1350 ± 30 BP (637-765 cal AD) 845 ± 30 BP (1058-1262 cal AD) 825 ± 40 BP (1055-1275 cal AD)	Valero Garcés <i>et al.</i> , 2006; Martín Puertas <i>et al.</i> , 2008

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
				593 ± 38 BP (1295-1414 cal AD)	
81	Lamas de Vez	Portugal	Natural	1170 ± 80 BP (682-1012 cal AD) 990 ± 60 BP (900-1185 cal AD)	Coudé-Gausson y Denèfle, 1980
82	Lanzahíta	Ávila	Natural	1315 ± 29 BP (655-768 cal AD) 1020 ± 35 BP (901-1151 cal AD) 780 ± 35 BP (1190-1283 cal AD)	López Sáez <i>et al.</i> , 2010b
83	Lillo	León	Natural	780 ± 80 BP (1040-1389 cal AD) 552 ± 39 BP (1305-1436 cal AD)	García Antón <i>et al.</i> , 1997; Muñoz Sobrino <i>et al.</i> , 2003
84	Llano Ronanzas	Asturias	Natural	1450 ± 90 BP (407-766 cal AD)	Mary <i>et al.</i> , 1973; Mary, 1992
85	Lonja Gótica	Alicante	Arqueológico	Siglos X-XIV	Martín Cantarino y Rosser, 1994
86	Los Tornos	Cantabria	Natural	1360 ± 70 BP (545-863 cal AD)	Peñalba, 1989
87	Madinat al-Zahra	Córdoba	Arqueológico	Siglos X-XI	Martín-Consuegra Fernández <i>et al.</i> , 1996
88	Marinho	Portugal	Natural	640 ± 60 BP (1271-1414 cal AD)	Muñoz Sobrino, 2001
89	Melides-Barra	Portugal	Natural	930 ± 70 BP (990-1246 cal AD)	Queiroz y Mateus, 1994
90	Melque	Toledo	Arqueológico	Siglos VII-XI 1121 ± 35 BP (777-995 cal AD)	Macías Rosado y López García, 1999
91	Montcortès	Lleida	Natural	1080 ± 30 BP (894-1018 cal AD) 885 ± 30 BP (1041-1220 cal AD)	Rull <i>et al.</i> , 2011
92	Monte Areo	Asturias	Natural	1430 ± 40 BP (558-663 cal AD) 1175 ± 50 BP (710-983 cal AD)	López Merino <i>et al.</i> , 2010a

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
				760 ± 40 BP (1190-1294 cal AD)	
93	Montsoriu	Girona	Arqueológico	Siglos XII-XV	Rueda Torres y Burjachs, 1999
94	Mosteiro de S. João de Tarouca	Portugal	Arqueológico	Siglo XII	Sebastian <i>et al.</i> , 2008
95	Murtrassa	Barcelona	Natural	1248 ± 24 BP (679-866 cal AD)	Riera Mora y Esteban Amat, 1994
96	Navamboal	Valladolid	Arqueológico	Siglos VI-X	Hernández Beloqui <i>et al.</i> , 2013
97	Navarredonda	Ávila	Natural	1090 ± 70 BP (730-1147 cal AD)	Franco Múgica <i>et al.</i> , 1997
98	Ojos Albos	Ávila	Natural	1555 ± 40 BP (415-591 cal AD) 1280 ± 40 BP (657-864 cal AD) 955 ± 40 BP (999-1168 cal AD)	Blanco González <i>et al.</i> , 2009
99	Ojos de Villaverde	Albacete	Natural	1230 ± 35 BP (687-884 cal AD)	Carrión García <i>et al.</i> , 2001a
100	Orris de Setut	Andorra	Natural	890 ± 40 BP (1034-1220 cal AD)	Ejarque Montolio, 2013; Ejarque Montolio <i>et al.</i> , 2010
101	Paredes	Pontevedra	Natural	850 ± 30 BP (1052-1260 cal AD)	Kaal <i>et al.</i> , 2013; López Merino <i>et al.</i> , 2012
102	Parpantique	Soria	Arqueológico	Período medieval indefinido	López García y López Sáez, 1996
103	Pena da Cadela	Lugo	Natural	1230 ± 60 BP (663-950 cal AD) 770 ± 60 BP (1053-1387 cal AD) 450 ± 60 BP (1324-1634 cal AD)	Mighall <i>et al.</i> , 2006

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
104	Pena Vella	Lugo	Natural	1240 ± 50 BP (667-890 cal AD) 535 ± 20 BP (1326-1434 cal AD)	Ramil Rego <i>et al.</i> , 1994
105	Penido Vello	Lugo	Natural	1470 ± 60 BP (428-660 cal AD) 1050 ± 60 BP (778-1155 cal AD) 610 ± 40 BP (1290-1409 cal AD)	Muñoz Sobrino <i>et al.</i> , 2005
106	Peña Negra	Cáceres	Natural	1538 ± 60 BP (405-635 cal AD) 1140 ± 90 BP (675-1030 cal AD)	Abel Schaad y López Sáez, 2013
107	Peñaferruz	Asturias	Arqueológico	Siglos IX-XIII	Burjachs, 2003
108	Peñalara	Madrid	Natural	1300 ± 30 BP (660-770 cal AD) 1100 ± 60 BP (775-1025 cal AD) 755 ± 30 BP (1221-1286 cal AD) 730 ± 50 BP (1193-1390 cal AD)	Gómez González <i>et al.</i> , 2009a; Vázquez Gómez, 1992
109	Pico Ano	Cantabria	Natural	1090 ± 80 BP (719-1152 cal AD)	Salas Gómez, 1993
110	Pico del Lobo	Guadalajara	Natural	1170 ± 80 BP (682-1012 cal AD)	Gil García, 1992; Gil García <i>et al.</i> , 1994a
111	Pinilla	Madrid	Natural	1080 ± 70 BP (770-1150 cal AD)	Vázquez Gómez, 1992
112	Pla de Palau	Barcelona	Natural	990 ± 90 BP (985-1155 cal AD) 780 ± 40 BP (1170-1285 cal AD) 590 ± 40 BP (1296-1416 cal AD) 570 ± 40 BP (1299-1428 cal AD)	Julià y Riera Mora, 2010
113	Playa Cesantes	Pontevedra	Natural	1700 ± 50 BP (220-529 cal AD) 1630 ± 50 BP (260-550 cal AD)	Muñoz Sobrino <i>et al.</i> , 2014
114	Pocito Chico	Cádiz	Arqueológico	Período andalusí	López Sáez <i>et al.</i> , 2001; López Sáez <i>et al.</i> , 2002

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
115	Poço do Barbaroxa de Cima	Portugal	Natural	1070 ± 100 BP (695-1166 cal AD)	Queiroz, 1999
116	Port Lligat	Girona	Natural	1600 ± 45 BP (688-899 cal AD) 1430 ± 40 BP (871-1057 cal AD) 975 ± 40 BP (1315-1445 cal AD) 895 ± 45 BP (1345-1507 cal AD)	López Sáez <i>et al.</i> , 2008b; López Sáez <i>et al.</i> , 2009b
117	Pradell	Lleida	Natural	1240 ± 30 BP (684-876 cal AD) 965 ± 30 BP (1018-1155 cal AD)	Ejarque Montolio <i>et al.</i> , 2009
118	Prado de la Vega	Salamanca	Natural	1170 ± 95 BP (669-1019 cal AD)	Ariño Gil <i>et al.</i> , 2002
119	Prados de Randulanda	Burgos	Natural	1390 ± 50 BP (560-764 cal AD) 1110 ± 30 BP (879-1013 cal AD) 1000 ± 30 BP (983-1152 cal AD) 835 ± 30 BP (1157-1264 cal AD) 720 ± 30 BP (1246-1383 cal AD) 715 ± 30 BP (1250-1385 cal AD) 630 ± 50 BP (1281-1409 cal AD)	Pérez Díaz <i>et al.</i> , 2009; Pérez Díaz y López Sáez, 2012; 2014
120	Presa del Duque	Ávila	Natural	510 ± 95 BP (1282-1632 cal AD)	Ruiz Zapata <i>et al.</i> , 2011
121	Puerto de Canencia	Madrid	Natural	1170 ± 50 BP (713-986 cal AD)	Gil García <i>et al.</i> , 1994b; Gil García <i>et al.</i> , 1996a
122	Puerto de las Fuentes	Ávila	Natural	940 ± 70 BP (982-1246 cal AD)	Dorado Valiño, 1993
123	Puerto de Morcuera	Madrid	Natural	1440 ± 110 BP (356-863 cal AD) 640 ± 50 BP (1278-1405 cal AD)	Gil García, 1992; Gil García <i>et al.</i> , 1996c
124	Puerto de Serranillos	Ávila	Natural	522 ± 27 BP (1326-1441 cal AD)	López Merino <i>et al.</i> , 2009b; López Sáez <i>et al.</i> , 2009a

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
125	Quinto Real	Navarra	Natural	1155 ± 35 BP (775-970 cal AD)	Galop <i>et al.</i> , 2001; Galop <i>et al.</i> , 2002; Galop <i>et al.</i> , 2004
126	Rascafría	Madrid	Natural	1000 ± 60 BP (895-1168 cal AD) 920 ± 50 BP (1023-1214 cal AD)	Franco Múgica <i>et al.</i> , 1998; Gómez González, 2007; Gómez González <i>et al.</i> , 2009b; Ruiz Zapata <i>et al.</i> , 2007; Ruiz Zapata <i>et al.</i> , 2009b
127	Ría de Vigo	Pontevedra	Natural	1502 ± 27 BP (805-986 cal AD)	Desprat <i>et al.</i> , 2003
128	Río Seco	Granada	Natural	1520 ± 15 BP (434-598 cal AD) 1100 ± 120 BP (674-1160 cal AD)	Anderson <i>et al.</i> , 2011; Esteban Amat, 1995
129	Riu dels Orris	Andorra	Natural	1230 ± 40 BP (683-887 cal AD)	Ejarque <i>et al.</i> , 2010; Ejarque, 2013
130	Roquetas de Mar	Almería	Natural	1330 ± 60 BP (600-865 cal AD)	Pantaleón Cano, 1997; Yll Aguirre <i>et al.</i> , 1994
131	Salada Pequeña	Teruel	Natural	1225 ± 50 BP (671-941 cal AD)	Davis, 1994
132	Saldropo	Bizkaia	Natural	920 ± 100 BP (901-1277 cal AD) 840 ± 50 BP (1045-1273 cal AD)	García Antón <i>et al.</i> , 1989; Peñalba, 1989
133	San Benito	Valencia	Natural	1480 ± 60 BP (428-655 cal AD) 1410 ± 80 BP (429-770 cal AD)	Dupré Ollivier <i>et al.</i> , 1996
134	San Juan	Granada	Natural	1210 ± 100 BP (653-1012 cal AD)	Esteban Amat, 1995
135	San Rafael	Almería	Natural	1450 ± 80 BP (415-763 cal AD)	Pantaleón Cano, 1997
136	Santa Juliana de Abanto	Bizkaia	Arqueológico	1510 ± 30 BP (430-622 cal AD) 900 ± 30 BP (1039-1210 cal AD)	Varón Hernández <i>et al.</i> , 2012
137	Sèquia Major	Tarragona	Natural	970 ± 40 BP (995-1159 cal AD)	Riera Mora <i>et al.</i> , 2010

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
138	Siles	Jaén	Natural	1580 ± 40 BP (397-565 cal AD) 430 ± 90 BP (1312-1652 cal AD)	Carrión García, 2002
139	Sobrestany	Girona	Natural	1525 ± 30 BP (428-604 cal AD) 1350 ± 30 BP (637-765 cal AD)	Parra Vergara <i>et al.</i> , 2005
140	Somolinos	Guadalajara	Arqueológico	1525 ± 30 (503-604 cal AD) 1385 ± 30 BP (605-675 cal AD)	Currás <i>et al.</i> , 2012
141	Suárbol	León	Natural	1250 ± 25 BP (677-866 cal AD)	Muñoz Sobrino, 2001; Muñoz Sobrino <i>et al.</i> , 1995
142	TG8	Barcelona	Natural	790 ± 60 BP (1440-1651 cal AD)	Pantaleón Cano <i>et al.</i> , 1994
143	Toiriz	Lugo	Natural	1040 ± 45 BP (891-1148 cal AD)	van Mourik, 1986
144	Tolla Collado de El Berrueco	Madrid	Natural	680 ± 30 BP (1270-1390 cal AD) 530 ± 40 BP (1310-1445 cal AD)	Ruiz Zapata <i>et al.</i> , 2009a
145	Trampal de Nieva	La Rioja	Natural	1310 ± 40 BP (651-772 cal AD)	Gil García <i>et al.</i> , 2001; Gil García y Ruiz Zapata, 2004
146	Txoritegi	País Vasco	Arqueológico	540 ± 80 BP (1277-1611 cal AD) 480 ± 80 BP (1298-1633 cal AD)	Iriarte Chiapusso, 1999a
147	Ullastret	Girona	Natural	1510 ± 80 BP (392-660 cal AD)	Esteban Amat, 1988; Riera Mora y Esteban Amat, 1994
148	Vale da Carregueira	Portugal	Natural	1130 ± 80 BP (689-1028 cal AD)	Queiroz, 1999
149	València d'Àneu	Lleida	Natural	780 ± 40 BP (1170-1285 cal AD)	Pèlachs Mañosa <i>et al.</i> , 2009
150	Vela	Portugal	Natural	590 ± 35 BP (1297-1415 cal Ad)	Danielsen, 2008; 2009; Danielsen <i>et al.</i> , 2012

Nº	DEPÓSITO	PROVINCIA	TIPO DE DEPÓSITO	DATAACIONES/CRONOLOGÍA ⁸	BIBLIOGRAFÍA
151	Veranes	Asturias	Arqueológico	Siglos I-XII	López Merino, 2009
152	Vigaña	Asturias	Arqueológico	1238 ± 30 BP (685-878 cal AD)	Fernández Mier <i>et al.</i> , 2014
153	Villanueva	Asturias	Arqueológico	1212 ± 32 BP (693-891 cal AD) 1108 ± 27 BP (883-995 cal AD) 1070 ± 35 BP (894-1022 cal AD) 1052 ± 26 BP (901-1025 cal AD) 1028 ± 31 BP (901-1119 cal AD) 995 ± 40 BP (980-1154 cal AD) 661 ± 33 BP (1275-1395 cal AD)	Fernández Fernández, 2011; Fernández Mier <i>et al.</i> , 2014
154	Villaoreja	Palencia	Arqueológico	Siglos XI-XV	Burjachs, 2002
155	Villaseca	León	Natural	1030 ± 60 BP (887-1157 cal AD) 960 ± 60 BP (983-1213 cal AD)	Jalut <i>et al.</i> , 2010
156	Vilot de Montagut	Lleida	Arqueológico	Siglos X-XV	Riera Mora, 2002
157	Virgen de los Reyes	Sevilla	Arqueológico	Siglos VIII-XV	Martín-Consuegra Fernández <i>et al.</i> , 2003
158	Xan de Lamas	León	Natural	820 ± 40 BP (1058-1277 cal AD)	Morales Molino <i>et al.</i> , 2011
159	Xove	Lugo	Natural	770 ± 60 BP (1053-1387 cal AD)	Saa Otero <i>et al.</i> , 2005
160	Zaballa	Álava	Arqueológico	1001 ± 51 BP (901-1161 cal AD) 532 ± 37 BP (1314-1443 cal AD)	Hernández Beloqui, 2012

Tabla 2.1. Depósitos palinológicos con dataciones y/o cronología para el período medieval en la Península Ibérica.

Una primera valoración cuantitativa (Fig. 2.1) permite observar que únicamente un cuarto (24%) de los estudios palinológicos realizados en contextos medievales procede de yacimientos arqueológicos, mientras que la mayor parte de los mismos se refieren a depósitos no arqueológicos (76%).



Figura 2.1. Relación entre yacimientos arqueológicos y depósitos naturales con información medieval (n=160).

En cambio, el número de estudios realizados se distribuye de una forma relativamente homogénea en lo que se refiere a los tramos cronológicos en los que se ha dividido el período medieval en este trabajo, con un ligera sobrerrepresentación en el caso de la Alta y la Plena Edad Media (Fig. 2.2).

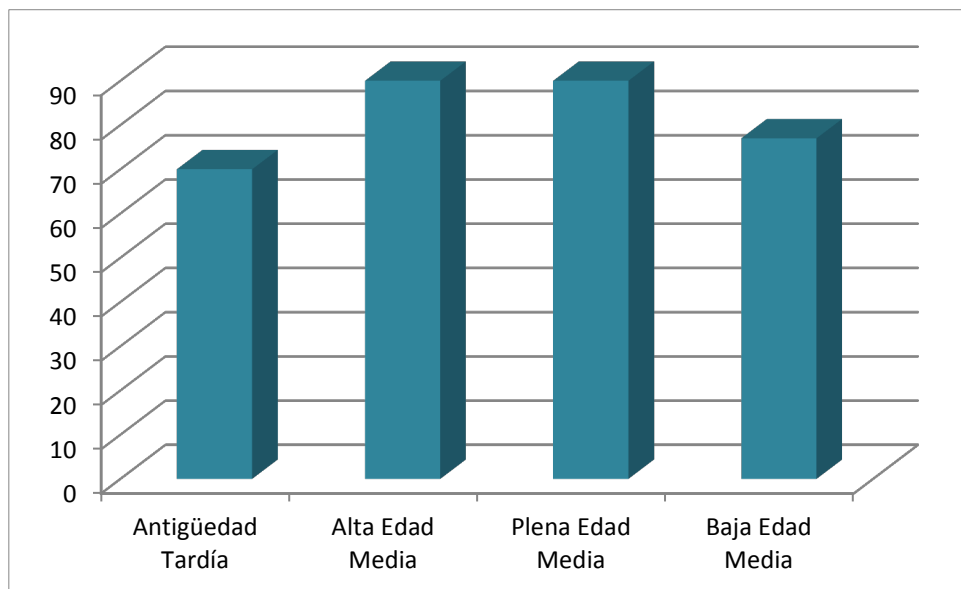


Figura 2.2. Distribución por períodos de los análisis palinológicos con información medieval.

El primer análisis palinológico que cuenta con una datación radiocarbónica de cronología medieval procede de un estudio realizado en un depósito zamorano de

origen no antrópico estudiado en los años sesenta, en concreto a la Laguna de las Sanguijuelas (75)¹¹. No obstante, ha sido a partir de las décadas 70 y 80 cuando se incrementaron considerablemente el número de estudios realizados en depósitos naturales. De hecho, en estos años únicamente se han estudiado dos contextos arqueológicos medievales (el enterramiento musulmán de Alcudia de Veo -3- y la cueva de El Juyo -64-). A partir de los años 90 se produce un ulterior aumento de los estudios palinológicos de depósitos no antrópicos, siendo aún poco significativos los trabajos realizados en yacimientos arqueológicos. Ya en los últimos quince años se observa un cambio de tendencia puesto que, a partir de este momento, el incremento de los estudios palinológicos de los yacimientos arqueológicos es muy notable, mientras que la progresión es también significativa en el caso de los depósitos naturales, que sigue la tendencia observada en las fases anteriores (Fig. 2.3). Se podría sugerir que el desarrollo de la Arqueología preventiva y la mayor sensibilidad de los arqueólogos, ha tenido un protagonismo importante a la hora de explicar esta tendencia.

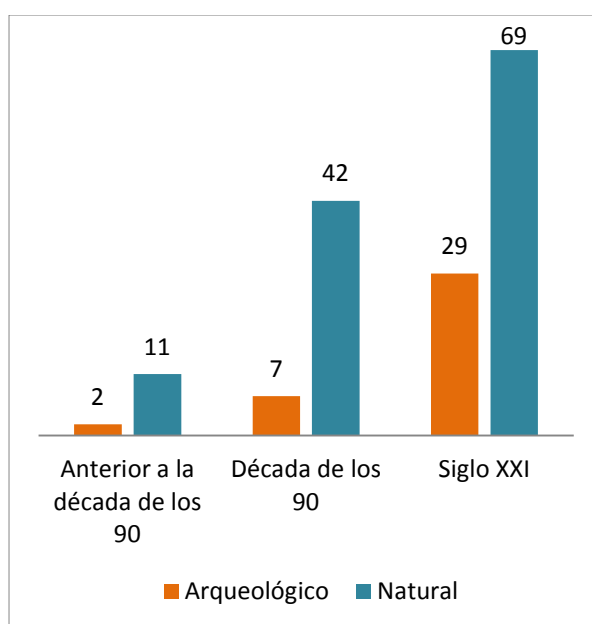


Figura 2.3. Distribución por períodos de las publicaciones palinológicas con información medieval (n=160).

Esta evolución cuantitativa de los estudios palinológicos muestra que se ha producido un cambio en los criterios empleados a la hora de realizar este tipo de analíticas. En un primer momento no se prestó demasiada atención al Holoceno reciente, y en concreto las épocas históricas. De hecho, los primeros trabajos sobre

¹¹ Los números hacen referencia a su ubicación en el mapa (Fig. 2.4) y a la información de la tabla 2.1, evitando de ese modo la reiteración de las citas bibliográficas. Asimismo, se ha elaborado una ficha tipo para cada depósito, que puede ser consultada en el Anexo I.

cronologías históricas se realizaron en el marco de yacimientos pluriestratificados cuyos niveles más antiguos eran el objetivo principal de la intervención (por ejemplo, El Juyo -64-).

En el caso de los depósitos de origen no antrópico se observa una preferencia por periodos pleistocenos o del Holoceno inicial y/o medio, de tal forma que los niveles más recientes de las columnas carecen de dataciones y han sido analizados de forma muy somera. Por ejemplo, en la turbera lucense de A Golada (Muñoz Sobrino, 2001), a pesar de disponer de una secuencia continua desde el Holoceno medio, la ausencia de dataciones en la parte superior de la columna impidió poder establecer con certeza qué niveles se podían atribuir al período medieval, y por tanto este estudio fue excluido de la recopilación bibliográfica.

Pero quizá lo más destacable no son las cuestiones cuantitativas, sino las cualitativas, ya que a lo largo de los años los análisis palinológicos han ido adquiriendo mayor calidad y/o resolución, tanto en términos cronológicos como, histórico-arqueológicos. Si bien en las primeras tentativas en las que estos análisis no eran sino meros anexos de un trabajo de investigación más amplio (por ejemplo, Melque -90-), en los últimos años la arqueopalinología forma parte de proyectos transdisciplinares y ya no es un apéndice marginal.

Sin embargo, en el estado actual de las investigaciones la posibilidad de aglutinar todos los datos y obtener una visión global de la Península Ibérica resulta una tarea muy complicada. Existen numerosos condicionantes que limitan esta labor de síntesis, comenzando por la gran variabilidad climática y paisajística de la Península Ibérica (Rivas Martínez, 2007).

Por otro lado, los estudios palinológicos no están disponibles para todo el territorio (Fig. 2.4). Hay importantes vacíos regionales en el área de Sierra Morena, parte de la cuenca del Guadiana o de la depresión del Ebro, mientras que otras zonas han sido intensamente estudiadas, como es el caso del Sistema Central y más concretamente la Sierra de Guadarrama. Este hecho se debe principalmente a la preferencia por el estudio de depósitos naturales como son las turberas, las cuales suelen situarse en zonas de altitud y son abundantes en estas sierras. Ésta es una de las razones principales por las que las áreas más intensamente estudiadas sean precisamente las cadenas montañosas de la Península Ibérica.

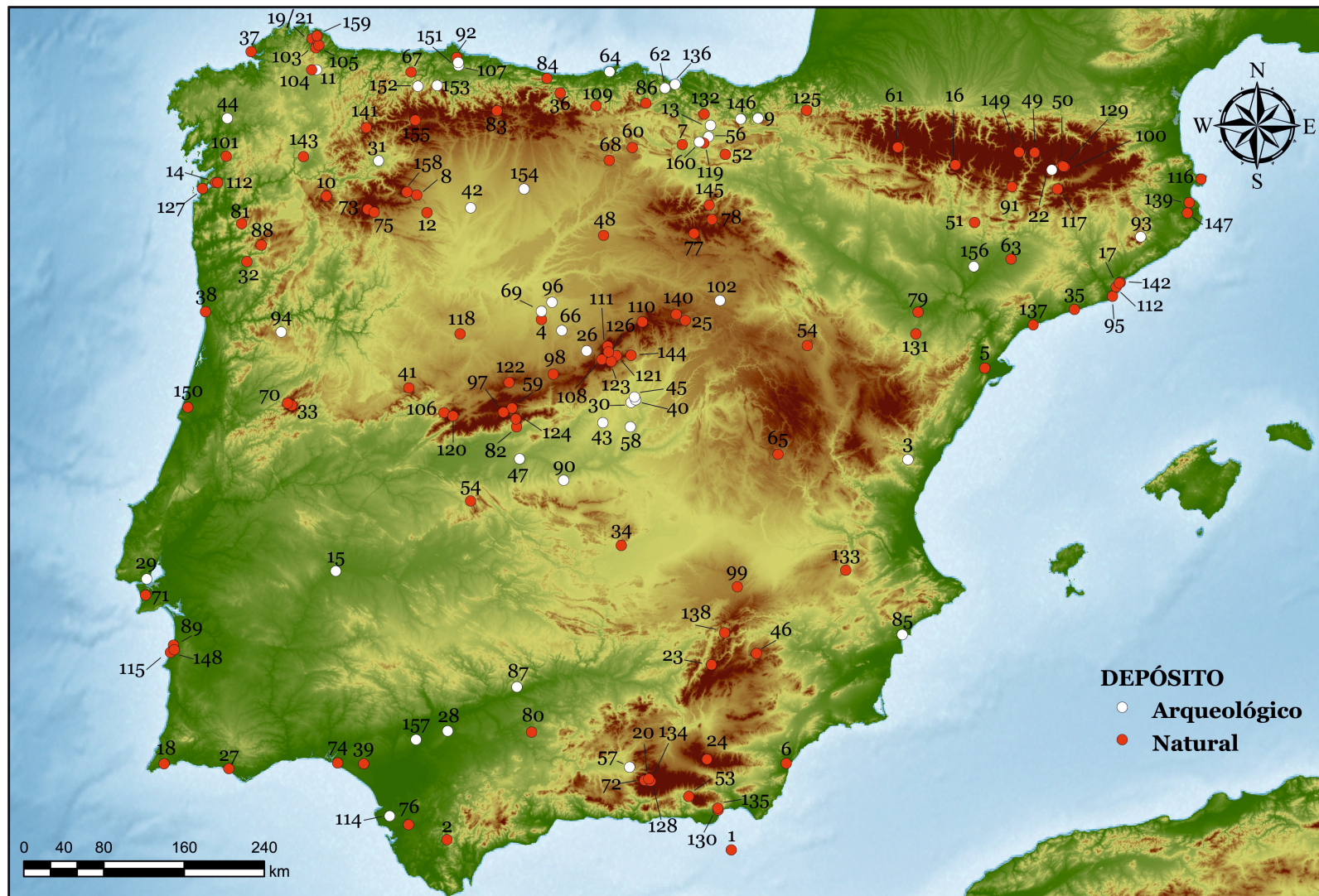


Figura 2.4. Mapa de depósitos palinológicos con información para el período medieval de la Península Ibérica. Los números se corresponden con la Tabla 2.1. Fuente del mapa base: <http://ide.unex.es/geonetwork/srv/es/main.search?any=SRTM> [Fecha de consulta: 28/12/2013].

La distribución de estos trabajos por comunidades autónomas (Fig. 2.5) permite observar cómo solamente en Madrid, Andalucía, Cataluña, Castilla y León, Galicia y País Vasco hay un número relevante de análisis palinológicos, precisamente donde tienen su localización los principales laboratorios de Palinología en el territorio peninsular. La única excepción la constituye Castilla y León, donde el elevado número de análisis corresponde a dos circunstancias. En primer lugar, a la reciente publicación de varios análisis palinológicos inéditos provenientes de la arqueología de gestión (Hernández Beloqui *et al.*, 2013). Y en segundo lugar, a la agrupación de estos análisis en las áreas montañosas al norte (Cordillera cantábrica) y al sur (Sistema Central), en los que trabajan intensamente los grupos gallego y madrileño, respectivamente. Por último, es relevante mencionar que los datos disponibles en el área islámica son aún muy parciales, mientras que el sector cristiano dispone de mayor información.



Figura 2.5. Distribución por regiones de las publicaciones palinológicas con información medieval.

Además, hay otros problemas o sesgos cronológicos que determinan la naturaleza de la muestra. El uso de la técnica de datación mediante el radiocarbono en yacimientos de época histórica no se ha empezado a utilizar de forma sistemática hasta por lo menos la década de los 90. Es también en este período cuando se empezaron a definir secuencias cerámicas y a sistematizar otros materiales que han permitido definir con precisión los distintos períodos de ocupación. Como consecuencia de este retraso, algunos niveles han sido genéricamente adscritos al

“período medieval”, sin ofrecer una mayor definición¹². Este es el caso del Castillo de Barajas (30), donde la información publicada apenas hace referencia a la cronología del yacimiento muestreado, lo que imposibilita la interpretación de sus resultados.

De hecho, en esta Tesis Doctoral, no se han podido incluir diversos estudios de depósitos de origen no antrópico debido a la carencia de dataciones radiocarbónicas en los niveles más recientes, e incluso por la ausencia total de dataciones en toda la secuencia. En el pasado esta carencia de referencias cronológicas se suplía mediante la contextualización del registro polínico respecto a otros registros regionales datados. Siguiendo este procedimiento, un mismo depósito no datado pudo asociarse tanto a un periodo histórico, como al Tardiglacial (como en el caso de Inurritza, Peñalba, 1989; 1992). Hoy en día, independientemente del tipo de depósito y de la secuencia cronocultural, es imprescindible disponer de una buena serie de dataciones absolutas que permitan interpretar adecuadamente los resultados.

Otro factor que reduce la información disponible es la ausencia de publicaciones de síntesis que aglutinen la totalidad de los estudios. No es infrecuente que estos resultados se publiquen de modo parcial o sintético en revistas o publicaciones parciales. Así, por ejemplo, el nivel medieval de la cueva burgalesa de La Ermita permanece inédito debido a que la publicación del mismo tenía como objetivo principal el nivel Musteriense (Moure Romanillo *et al.*, 1997).

Pero sin ninguna duda el factor que condiciona de forma más importante la posibilidad de interpretar adecuadamente estos datos tiene que ver con el enfoque teórico y conceptual empleado por los autores de los distintos estudios. El hecho de que el horizonte cognoscitivo principal de muchos de estos estudios se ha formulado en términos reconstructivistas y se otorgue un protagonismo sustancial a las transformaciones paleoclimáticas más que a la acción antrópica determina sustancialmente la información disponible. La mayor parte los trabajos considerados en esta recopilación bibliográfica (aproximadamente el 65%) corresponden a especialistas provenientes de disciplinas de las Ciencias Naturales, ya sean biólogos, geólogos, ecólogos o ingenieros de montes, y por lo tanto, los objetivos con los que se han realizado e interpretado estos análisis palinológicos se alejan del propósito principal de esta Tesis Doctoral.

Teniendo en cuenta todas estas circunstancias se ha considerado necesario normalizar toda la información disponible mediante la elaboración de una ficha tipo. La información contenida en estas fichas, elaboradas a modo de informe (Anexo I), está articulada en cuatro categorías temáticas: ganadería, agricultura, gestión del bosque y evolución de la vegetación (este último no es más que un pequeño resumen de toda la información disponible). A través de esta sistematización se han podido reconocer algunas tendencias que se repiten a lo largo de los análisis palinológicos y que se retomarán en el capítulo de discusión (capítulo 7).

¹² En la tabla 2.1 con el término “Periodo medieval indefinido” se engloba las diferentes denominaciones utilizadas en estas categorías no definidas.

Una de las principales preocupaciones de los análisis palinológicos realizados es el de intentar comprender el paisaje actual a través de su transformación diacrónica. Muchos trabajos se plantean si el paisaje actual coincide con lo que debería ser el paisaje natural propio de la zona o si es fruto de un cambio climático o de la acción humana. Algunas temáticas que se discuten dentro de este campo son, por ejemplo, la presencia natural o no del pino albar (*Pinus sylvestris*) en determinadas áreas de la Península (Hoyocasero -59-, Lillo -83-, Laguna del Hornillo -77-, Espinosa de Cerrato -48-, etc.) o si la actual población de haya en varios puntos de la Península tiene una respuesta climática o antrópica (València d'Àneu -149-). En todos estos ejemplos el período medieval no es más que una fase cronológica en el proceso de perturbación de dicho paisaje natural, aunque en algunos casos concretos, se ha podido constatar la existencia de una fuerte deforestación a escala regional en época medieval. Ésta ha marcado notablemente el paisaje vegetal de tal forma que el bosque como tal no volverá a regenerarse hasta las plantaciones forestales del siglo XX. Esta dinámica se observa en varios depósitos de Asturias y Galicia (La Molina -67-, Paredes -101-, Pena da Cadela -103-, etc.) pero también en áreas pirenaicas (Estanilles -49-).

Por otro lado, muchos de los trabajos que centran su atención en la Edad Media tienden a analizar el proceso de afirmación de la ganadería en el período de la Alta Edad Media. Siguiendo patrones formulados desde la historiografía tradicional, varios estudios han rastreado la relevancia de la ganadería durante el período tardoantiguo o visigodo en detrimento de la agricultura como consecuencia del colapso del mundo romano. Existen numerosos ejemplos de análisis que han recurrido a este modelo explicativo en varios sectores peninsulares (La Molina -67-, Prado de la Vega -118-, Amposta -5-, Cubelles -35-, Laguna Salada -79-, Murtrassa -95-, Pena Vella -104-, Peñalara -108-, Salada Pequeña -131-, etc.). En cambio, otros estudios han señalado que otra de las consecuencias del fin del mundo romano fue la recuperación arbórea que se han querido relacionar con despoblaciones del territorio (por ejemplo, El Maíllo -41-, Xan de Lamas -158-, etc.) y la expansión de los bosques entendidos como un paradigma de la anti-civilización. No obstante, estos paradigmas están actualmente sujetos a revisión teniendo en cuenta que hipótesis como la de la implantación de una sociedad preferentemente ganadera, se basa en la extrapolación de los resultados obtenidos únicamente en el estudio de las zonas de altura (Blanco González *et al.*, 2015; Hernández Beloqui *et al.*, 2013; Vigil-Escalera Guirado, 2003).

Otras tendencias observadas quizás aún no han sido adecuadamente enfocadas en términos históricos. Así, por ejemplo, en el noroeste peninsular se observa el aumento del cultivo del castaño (Bahía de San Simón -14-, Playa Cesantes -113-, Ría de Vigo -127-, Suárbol -141-, etc.), cuestión que ha sido analizada en relación con la supuesta introducción de este cultivo por parte de los romanos. No obstante, este dato permite analizar aspectos básicos de la articulación de las sociedades campesinas medievales y en la actualidad se reubica en el marco de la lógica económica medieval (Conedera *et al.*, 2004).

Otros datos han sido interpretados buscando un reflejo inmediato con las informaciones históricas. El hallazgo de incendios o de prácticas económicas irregulares han sido puestos en relación con fenómenos como la invasión musulmana del siglo VIII, inestabilidades políticas o la existencia de “zonas de frontera”, con frecuentes conflictos que suponen la presencia de incendios y una actividad económica irregular: Cigüela (34); Ivars (63); La Cruz (65); Laguna Zoñar (80); Puerto de Morcuera (123). No obstante, el reciente trabajo de Blanco González *et al.* (2015) pone en entredicho algunas de estas afirmaciones en el territorio del Sistema Central y, en general, parece que los procesos históricos son mucho más complejos y no tienen una traducción lineal en los paisajes.

Otro tipo de estudios realizados en la zona septentrional de la Península intentan poner en relación fenómenos de explotación pastoral de alta montaña, de apertura forestal y de expansión agrícola en zonas de menor altitud con los procesos de implantación del feudalismo (por ejemplo, Estany Blau -50-, Riu dels Orris -129-). Sin embargo, no resulta demasiado sencillo en muchos de estos trabajos identificar los sujetos sociales que puedan explicar adecuadamente la naturaleza de las transformaciones de los paisajes medievales. Este es uno de los motivos por los que se ha decidido abordar un análisis territorial y cronológicamente bien delimitado, puesto que es en estas circunstancias controladas donde resulta más factible analizar históricamente estos procesos.

Las profundas transformaciones socioeconómicas que se producen en el marco de la crisis bajomedieval han sido también leídas en los registros palinológicos a través de la intensificación del pastoreo en zonas de montaña. Este tipo de dinámica se registra en varias zonas a lo largo de la Península: Cañamares (25), Ibón de Tramacastilla (61); La Cruz (63), Laguna Nava (78), Navarredonda (97), Ojos Albos (98); Peñalara (108); Puerto de las Fuentes (122); Puerto de Serranillos (124); Tolla Collado de El Berrueco (144).

Finalmente, gran parte de los análisis se han realizado con la intención de registrar los cambios paleoclimáticos sucedidos a lo largo de la Historia, relativizando el papel de las comunidades humanas. En algunas áreas el grado de antropización es tan leve hasta la Baja Edad Media que se ha considerado que la evolución de la vegetación y del paisaje es únicamente producto de las transformaciones climáticas de cada período; ver por ejemplo Basa de la Mora (16), Cañada de la Cruz (23), Laguna de la Mula (72).

Varias de estas cuestiones serán retomadas en el capítulo de discusión (capítulo 7) a la luz de los resultados obtenidos en Álava. No obstante, y antes de presentar estos análisis se considera necesario hacer un breve repaso crítico de las tendencias paleoclimáticas conocidas relativas al período medieval en la Península Ibérica.

2.3. CAMBIOS CLIMÁTICOS DURANTE LA EDAD MEDIA

En el capítulo anterior se ha comentado la potencialidad del análisis palinológico para el estudio de los episodios climáticos a través de las variaciones observadas en la evolución de la vegetación. Sin embargo, esta posibilidad se vuelve muy difícil a partir de época histórica, ya que el ser humano influye también en la vegetación circundante, enmascarando los posibles cambios climáticos que están ocurriendo a una escala global. Como se ha observado en el apartado anterior, éste es un tema de debate continuo entre los especialistas, aunque en general, actualmente, ambas variables son tenidas en cuenta. Sin embargo, la Paleopalínología no es la única disciplina que ofrece información paleoclimática. En la actualidad, se utilizan multitud de disciplinas de naturaleza muy diversa y su multiplicación en los últimos años ha supuesto que su recopilación sea prácticamente inabarcable.

En lo que a Edad Media se refiere, en el año 1965 H. H. Lamb acuñó el término *Medieval Warm Epoch* (Lamb, 1965) para referirse a una fase climática cálida que se desarrolló entre los siglos XI-XIII, seguida de una fase fría denominada *Little Ice Age* durante los siglos XVI-XVIII. Desde entonces, diferentes disciplinas han centrado su atención en los siglos medievales para poder establecer (1) la cronología de estos eventos (Hughes y Díaz, 1994), (2) su definición concreta en términos de temperatura, precipitación, etc. (Crowley y Lowery, 2000), (3) su distribución espacial (Broecker, 2001), (4) los mecanismos que los generan (Trouet *et al.*, 2009), y (4) sus posibles consecuencias (deMenocal, 2001).

Actualmente, las reconstrucciones climáticas están mostrando una variabilidad espacial y temporal mucho más compleja de lo que sugería H. H. Lamb. Los primeros siglos medievales, que quedaban fuera de su modelo, son todavía de difícil definición debido a la complejidad y la alta variabilidad de dicho período, de tal forma que los registros paleoclimáticos del período comprendido entre el *Roman Warm Period* y el *Medieval Warm Period* se definen por situaciones de irregularidad, como por ejemplo, sequías, inundaciones, etc. De hecho, aún no hay un término consensuado para caracterizar este período. Entre otras categorías ha sido denominado como Episodio Frío Altomedieval (Font Tullot, 1988; Muñoz Sobrino *et al.*, 2005), *Dark Ages Cold Period* o *Dark Ages* (Nieto Moreno *et al.*, 2011). En cuanto al Período Cálido Medieval, su complejidad también ha sido puesta de manifiesto y en la actualidad suele denominarse Anomalía Climática Medieval (Cronin *et al.*, 2010), haciendo alusión a la diversidad de situaciones que engloba.

A día de hoy son numerosas las disciplinas que estudian las variaciones paleoclimáticas y resulta extremadamente complejo definir tendencias que se puedan generalizar y, mucho menos, identificar de forma unívoca el efecto de la acción humana o de los factores climáticos en las transformaciones de los paisajes (Luterbacher *et al.*, 2012). Las principales disciplinas que investigan hoy las variaciones climáticas en el pasado son múltiples e incluyen, desde el análisis palinológico (Desprat

et al., 2003; Muñoz Sobrino *et al.*, 2005), pasando por la sedimentología (Lebreiro *et al.*, 2006), el estudio isotópico de estalagmitas (Railsback *et al.*, 2011), materiales orgánicos o de espeleotemas (Martín Chivelet *et al.*, 2011), la dendroclimatología (Manrique Menéndez y Fernández Cancio, 2000) y un largo etc. Muchos de los registros disponibles han mostrado numerosas contradicciones entre sí, debido a que están condicionados por un alto número de variables que obligan a tomar en cuenta la diversidad subregional como uno de los criterios básicos para analizar desde el punto de vista histórico los efectos que los cambios climáticos tuvieron en los modos de vida pretéritos (McCormick *et al.*, 2012).

Así, por ejemplo, en el caso concreto de la Península Ibérica y a pesar de que existe un aparente acuerdo a la hora de definir los diferentes episodios climáticos que se suceden durante la Edad Media, no todos los autores coinciden en su cronología y manifestaciones¹³. Sin poder ser exhaustivos, a continuación se pretende describir resumidamente los principales episodios climáticos medievales registrados en la Península Ibérica.

El primero de ellos corresponde al momento aparentemente frío que se sitúa en la transición entre el período romano y el medieval. El estudio de los isótopos estables de carbono de tres estalagmitas situadas en los yacimientos de Cueva del Cobre (Santa María de Redondo, Palencia), Kaite (Villarcayo, Burgos) y Cueva Mayor (Atapuerca, Burgos), ha permitido reconstruir la temperatura de los últimos 4000 años (Martín Chivelet *et al.*, 2011). La fase fría (llamada *Dark Ages Cold Period*) ha sido datada en 1650-1400 BP (300-550 AD) y presenta un mínimo hacia 1500 BP (450 AD). Estos datos no coinciden con los resultados obtenidos en otros trabajos peninsulares en los que este primer período es mucho más dilatado en el tiempo. Un análisis palinológico de un sondeo marino realizado en la Ría de Vigo (127) amplía el intervalo cronológico de esta etapa (450-950 cal AD), mientras que en la turbera de Cigüela (34), el mismo episodio parece ser aún más dilatado en el tiempo (270-950 AD). Es evidente que estos datos reflejan una alta variabilidad biogeográfica territorial.

El inicio del siguiente evento climático reconocido se caracteriza por su tendencia cálida y por este motivo es denominado *Medieval Warm Period* (Morellón *et al.*, 2011) o *Medieval Climate Anomaly* (Trouet *et al.*, 2009). Los especialistas no han alcanzado aún un acuerdo acerca de la fecha de inicio. La mayoría de los autores consideran que comienza hacia el siglo X (Moreno Caballud *et al.*, 2012; Muñoz Sobrino *et al.*, 2014), aunque otras hipótesis sitúan su inicio hacia el siglo VI (Martín Chivelet *et al.*, 2011). Una reciente revisión de los datos relativos a este período basado en el análisis de diversos registros polínicos lagunares y marinos de la Península Ibérica ha permitido elaborar una reconstrucción paleoclimática en la que se

¹³ En el territorio del País Vasco los trabajos son más reducidos. Recientemente, la investigación multidisciplinar (análisis sedimentológicos, geoquímicos, palinológicos y de diatomeas) llevada a cabo en el lago de Arreo supone un buen punto de partida y coincide, en gran parte, con otros análisis realizados en distintas zonas peninsulares (Corella Aznar *et al.*, 2013).

registran diferencias importantes dentro de este periodo cálido en el sur y en el norte peninsular. Mientras que el clima meridional sería más seco, el septentrional sería más húmedo (Moreno Caballud *et al.*, 2012). Precisamente, el área del noreste peninsular (que incluye desde la región pirenaica hasta el alto valle del Ebro) ha mostrado diferencias locales significativas, aunque en general, se puede afirmar la existencia de un período seco caracterizado por vientos del oeste débiles, una baja frecuencia de eventos de lluvias extremas (inundaciones) y el descenso de los niveles de agua, favoreciendo el desarrollo de una vegetación adaptada a la aridez (Moreno Caballud *et al.*, 2012). Estos resultados son coherentes con los registrados en otras áreas del noroeste peninsular como en Ría de Muros (Lebreiro *et al.*, 2006), donde también se detectan situaciones más húmedas que en el sur peninsular.

Estas benignas condiciones climáticas se modificaron a partir de finales del siglo XIII, cuando se detecta un progresivo y rápido descenso de la temperatura, denominado *Little Ice Age* (Cronin *et al.*, 2010). Se trata de un período relativamente frío registrado a escala global (Mann *et al.*, 2009), aunque presenta variaciones igualmente significativas (Fagan, 2008). Este cambio climático podría relacionarse con la actividad solar, cambio en la circulación termohalina (Broecker, 2000), y otros factores como el aumento del vulcanismo explosivo y cambios en la gestión humana del bosque (Martín Chivelet *et al.*, 2011). No obstante, este evento, que se prolonga hasta aproximadamente la segunda mitad del siglo XIX, no es homogéneo ni continuo, aunque, en general, se estima que la temperatura debió ser 1,7 °C más baja que la actual (Martínez Cortizas *et al.*, 1999). Muchos autores han intentado relacionar estas variaciones paleoclimáticas con la denominada crisis bajomedieval (Bois, 2001: 207). Y aunque no resulta sencillo establecer una relación directa de causa-efecto, sí parece claro que el clima no determina, pero si condiciona no sólo la acción humana, sino también las variaciones de los paisajes.

2.4. CONCLUSIONES

Resumiendo, a pesar de que en otras regiones europeas los análisis palinológicos forman parte de los estudios históricos de los paisajes medievales, en la Península Ibérica y más concretamente, en el País Vasco, el retraso es evidente. Aún no existe un trabajo de síntesis que recoja toda la información disponible para el período medieval, y sólo recientemente comienzan a aparecer estudios de ámbito regional que van marcando algunas tendencias.

Por lo que se refiere a las investigaciones paleoclimáticas, la información disponible crece cada día y la Palinología no es más que una de las disciplinas con información de este tipo. A pesar de la aparente unidad en los principales eventos climáticos de la Edad Media que aparecen en la bibliografía (*Dark Ages, Medieval Climate Anomaly, Little Ice Age*) los estudios de detalle muestran notables variaciones regionales. Al igual que ocurre en otros eventos climáticos precedentes (Muñoz

Sobrino *et al.*, 2007) la notable variabilidad biogeográfica de la Península Ibérica comporta una gran diversidad de situaciones, incluso en zonas relativamente cercanas.

Por otro lado, es importante señalar que uno de los principales retos que plantea la interpretación de los registros palinológicos es el de lograr discernir entre el impacto humano y el climático como causas de los cambios observados en la vegetación (Luterbacher *et al.*, 2012). La tentación por buscar en los textos las claves que permitan dar sentido e historiar estos cambios paisajísticos es mucha, pero los registros materiales plantean situaciones complejas, tal y como se observará en los próximos capítulos.

LOS ANÁLISIS
PALEOPALINOLÓGICOS

3. ÁMBITO DE ESTUDIO

El presente capítulo tiene como objetivo principal presentar el ámbito geográfico en el que se ha llevado a cabo los estudios palinológicos de esta Tesis Doctoral, concretamente, en la Llanada Alavesa del Territorio Histórico de Álava (Comunidad Autónoma del País Vasco) y en la Cuenca de Treviño (Burgos, Comunidad Autónoma de Castilla y León). Dicho territorio, de unos 1000 km², se sitúa en el sector oriental de la Región Cantábrica (Fig. 3.1) y su elección se basa, fundamentalmente, en estos dos motivos: (1) en primer lugar, la dimensión territorial de las inferencias que se pueden realizar a partir de los registros palinológicos en términos de acción antrópica y de variaciones paleoclimáticas depende, notablemente, de la escala de análisis espacial considerado. En este trabajo se analiza un microterritorio dotado de una fuerte coherencia geográfica e histórica que favorece la interpretación de los registros. (2) En segundo lugar, en el espacio aquí considerado se han llevado a cabo en los últimos diez años un amplio número de proyectos arqueológicos sobre yacimientos de época medieval, por lo que la densidad de los registros disponibles difícilmente tiene comparación en todo el área del norte peninsular. En definitiva, coherencia metodológica y oportunidad son los dos criterios que han llevado a estudiar este territorio.

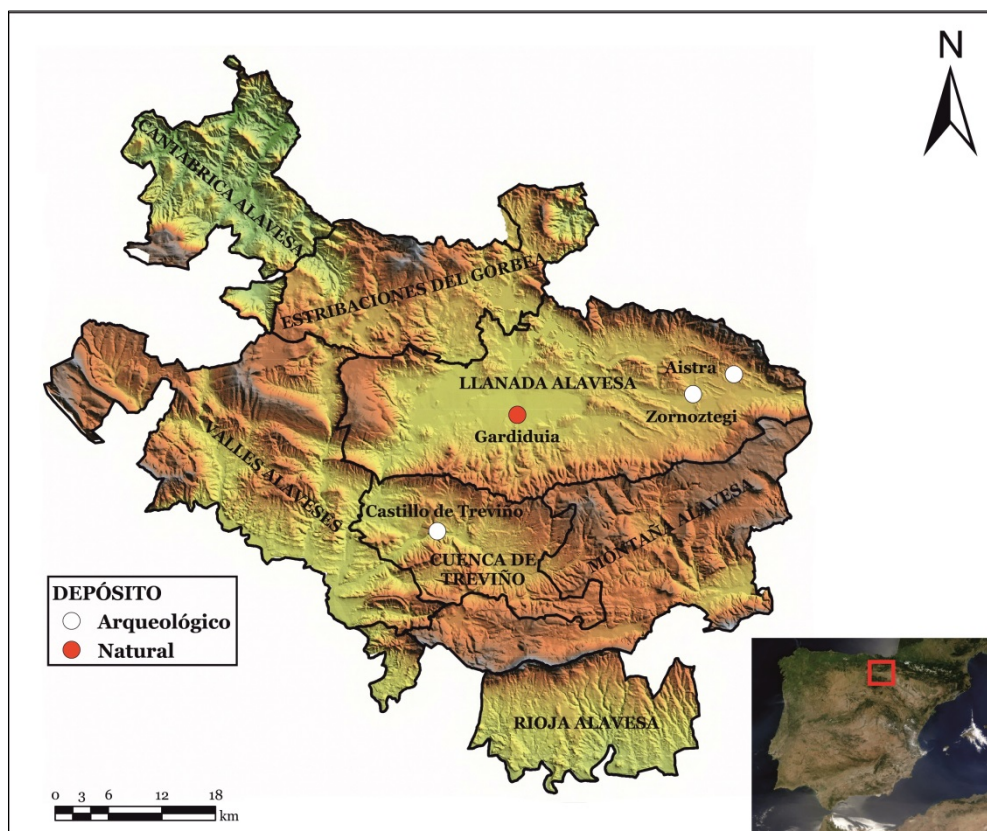


Figura 3.1. Localización del área de estudio y de los depósitos analizados.

A continuación, se realiza una sucinta exposición de las principales características biogeográficas de las zonas geográficas seleccionadas, comenzando por las características físicas (relieve, clima y vegetación), para finalizar con una resumida explicación sobre la actual explotación del territorio y la naturaleza de los paisajes actuales.

3.1. EL RELIEVE

El medio natural del País Vasco se caracteriza por tres rasgos esenciales: su reducida extensión (7268 km²), su carácter montañoso y la pertenencia a dos vertientes hidrográficas: la atlántica y la mediterránea. Su situación en la terminación occidental de la cordillera pirenaica le confiere el carácter montañoso (con una orientación este-oeste), sin embargo, sus montañas son de menor altitud, lo cual ha facilitado el paso de una vertiente a otra a través de los puertos de montaña de la Cadena Divisoria Cantábrico-Mediterránea.

El área geográfica objeto de estudio de esta Tesis Doctoral se encuentra al sur de la divisoria de aguas, es decir, en la vertiente mediterránea, y concretamente, en las denominadas comarcas centrales de Álava (Ruiz Urrestarazu y Galdos Urrutia, 2008). Esta comarca se divide en dos grandes valles o cuencas, separados entre sí por las Sierras Centrales de Álava:

1. La Llanada Alavesa es una cuenca sedimentaria de unos 800 km², drenada por el río Zadorra y sus afluentes. Este valle, limita al norte con la divisoria de aguas atlántico-mediterránea (Montes de Alzaina, Sierra de Urkila, Sierra de Elgea y el macizo del Gorbea) y al sur con las Sierras Centrales de Álava (Sierra de Urbasa, Sierra de Entzia, Montes de Iturrieta y Montes de Vitoria). Este corredor comunica al este con Navarra y al oeste con los Valles Alaveses. En general, sus formas topográficas son simples, ya que los ríos de esta zona no erosionan de forma tan enérgica como los ríos de la vertiente cantábrica. La altitud media de la Llanada Alavesa oscila entre los 500-600 m.
2. La Cuenca de Treviño (203 km²), en la que destaca el río Ayuda y sus afluentes, tiene unas características morfológicas similares a las de la Llanada Alavesa. Al norte, limita con los Montes de Vitoria y al sur, con el río Ebro y las Sierras de Cantabria y Toloño. Es un valle longitudinal, paralelo a las líneas de relieve, con una altitud media de 500 m (Ruiz Urrestarazu, 2006).

3.2. EL CLIMA

La distribución orográfica del País Vasco (orientación este-oeste y de forma paralela a la costa) condiciona notablemente en la diversidad de ambientes

biogeográficos, ya que la influencia del mar se ve debilitada por el efecto pantalla de estas alineaciones, provocando que la humedad y el atemperamento térmico se degraden hacia el sur. De esta manera, en muy pocos kilómetros se produce una sorprendente diversidad medioambiental y paisajística, diferenciando tres áreas más o menos homogéneas:

1. Vertiente atlántica: zona geográfica caracterizada por el clima oceánico, con oscilaciones térmicas poco acusadas (veranos pocos calurosos e inviernos templados), con un régimen pluviométrico elevado (1200-2000 mm de media anual) y prácticamente sin estación seca.
2. Zona intermedia o de transición: La peculiaridad de esta zona, estriba en la diversidad de situaciones climáticas derivadas de su ubicación geográfica entre una zona con clima oceánico y otra con clima mediterráneo.
3. Rioja Alavesa: Zona con un clima de marcado carácter mediterráneo de oscilaciones térmicas estacionales y precipitaciones escasas (500 mm de media anual).

El clima del territorio seleccionado en esta Tesis Doctoral, se enmarca en la zona intermedia o de transición. La variedad de situaciones climáticas que presenta esta zona se pueden englobar en dos: la subatlántica y la submediterránea (Ruiz Urrestarazu y Galdos Urrutia, 2008). En la primera, la influencia oceánica es mayor (comarcas situadas entre la divisoria cantábrico-mediterránea y las Sierras Centrales y la Montaña Alavesa), mientras que en la segunda (cuencas de los ríos Ayuda y Omecillo y las zonas bajas de las cuencas del Zadorra y Bayas), predomina la mediterránea (Fig. 3.2).

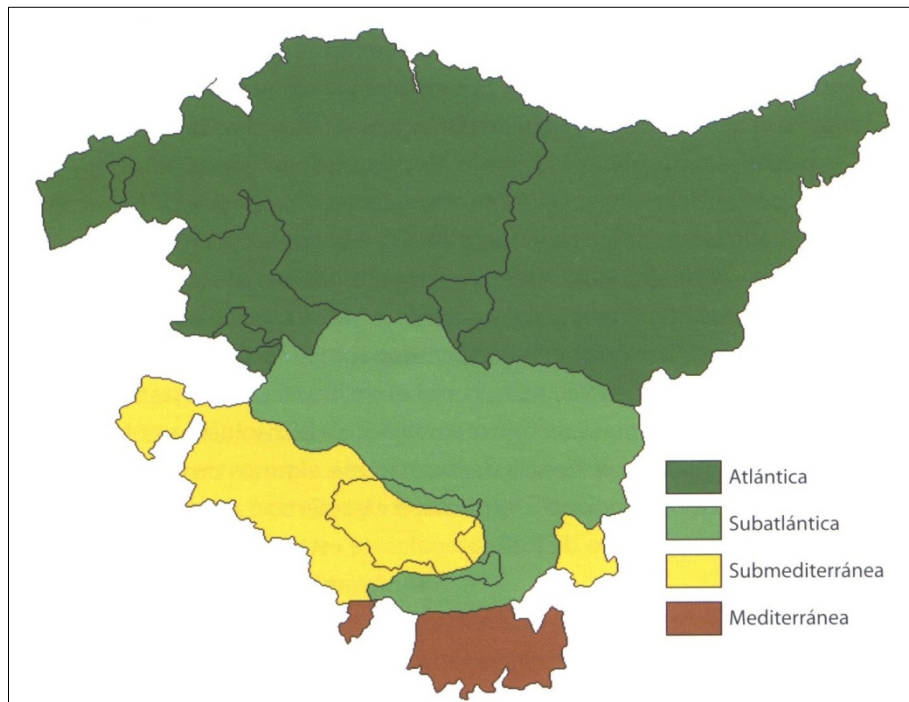


Figura 3.2. Mapa climatológico del País Vasco. Fuente: Ruiz Urrestarazu y Galdos Urrutia, 2008.

En general, las características climáticas son intermedias entre las atlánticas y las mediterráneas. En comparación con la vertiente atlántica, los veranos son más cálidos (el mes más cálido tiene 19°C de media) y los inviernos más fríos (el mes más frío tiene 4-4.5°C de media). Las heladas son frecuentes en invierno y habituales en primavera y otoño.

El régimen pluviométrico se ve afectado por la influencia atlántica (con lluvias concentradas al final del otoño y el invierno), sin embargo, las importantes lluvias de primavera y la aridez estival (julio, sobre todo) se relacionan con la influencia mediterránea. En términos generales, la Llanada Alavesa recoge unos 850 mm de media anual de precipitación, mientras que en la Cuenca de Treviño, no se alcanzan los 800 mm. Destaca también la frecuencia de las nieves, que ocupan un período amplio, desde octubre a mayo, aunque la época más propicia suele ser enero-febrero.

Por otro lado, la existencia de unos valles o cuencas deprimidas entre montañas provocan la contención del aire frío, que unido a la humedad atmosférica elevada y a las oscilaciones térmicas diurnas, inducen a la formación habitual de nieblas. Por último, destaca la escasa insolación, que va aumentando hacia el ambiente submediterráneo del sur.

3.3. LA VEGETACIÓN

A la hora de redactar este apartado, teniendo en cuenta la diversidad de situaciones biogeográficas derivadas del destacado gradiente climático existente en el País Vasco, se ha decidido utilizar la sectorización de comarcas naturales de vegetación definidas según las particularidades geológicas, litológicas y climáticas (Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1989). La Llanada Alavesa se incluye en la comarca de los Valles subatlánticos y la Cuenca de Treviño en los Valles submediterráneos, perteneciendo sus territorios circundantes a las Montañas Septentrionales, y a las Montañas y Altos Valles de Transición. Siguiendo el modelo de unidades biogeográficas establecido por S. Rivas Martínez (2007) este territorio forma parte del sector castellano-cantábrico de la Región Mediterránea¹⁴ y el distrito navarro-alavés de la Región eurosiberiana¹⁵.

3.3.1. Llanada Alavesa

Esta zona se caracteriza por un relieve suave y una profundidad del suelo que ha permitido el desarrollo de la agricultura (cultivos de remolacha, patata y cereal), la ganadería (actividad en la que destaca el ganado vacuno) y un escaso desarrollo de los cultivos forestales.

¹⁴ Subregión mediterránea occidental, provincia mediterránea ibérica central, subprovincia oroibérica.

¹⁵ Subregión atlántico-centroeuropea, provincia atlántica europea, subprovincia cantabroatlántica, sector cántabro-vascónico.

La Llanada Alavesa tiene un paisaje fuertemente antropizado, donde la vegetación natural tiene limitada su extensión (Aizpuru *et al.*, 1999; Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1984; Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1989: 137-173). Los fondos de valle están dominados por el robledal (*Quercus robur* L.), área bastante húmeda y fría, con tendencia al encharcamiento, de modo que tiene una gran reserva de agua freática. Entre los robledales, destacan los robledales éutrofos y los robledales acidófilos. El primero se encuentra en los fondos de valle, en terrenos con abundantes reservas de agua, aunque la falta de grandes helechos delata la sequía estival. Se compone por *Quercus robur*, *Acer campestre* L. y *Fraxinus excelsior* L. El robledal acidófilo se asienta siempre en terrenos ácidos, en este caso, en la periferia de los valles. Este tipo de robledal se compone de *Quercus robur*, *Betula pendula* Roth., *Betula pubescens* Ehrh., *Populus tremula* L. e *Ilex aquifolium* L.

Cabe destacar que en algunas zonas del oeste y centro de los valles subatlánticos, existen pinares de pino albar (*Pinus sylvestris* L.) que se descuelgan desde las Montañas de Transición y que se corresponden con zonas intermedias entre los prebrezales margosos (etapa de degradación del quejigal, justo después del seto de orla forestal) y los quejigales maduros, comportándose como etapas boscosas pioneras. En cambio, en el este, el pino ya no vive de manera espontánea y únicamente existen algunos ejemplares de repoblación.

El área de montaña (divisoria de aguas) está dominada por el hayedo (*Fagus sylvatica* L.), con algunas localizaciones puntuales de abedul (*Betula*). En los cerros y faldas de estas montañas circundantes domina el quejigal subcantábrico, compuesto de *Quercus faginea* Lam., *Acer campestre*, *Ilex aquifolium*, etc.

Todas estas series vegetacionales terminan por degradarse, debido a la antropización, que en la zona de los valles subatlánticos se corresponden con prados-juncuales, que se instalan en terrenos cuyo nivel freático es casi superficial y permite a los suelos mantener la humedad durante todo el año. Son lugares con encharcamiento prolongado, compuestos por *Molinia caerulea* L., *Scirpus holoschoenus* L., *Cirsium pyrenaicum* (Jacq.) All. y *Juncus inflexus* L. El principal aprovechamiento de estos prados-juncuales es el pastoreo, y en algunos casos, se drena el terreno y se transforma en campos de cultivo y/o prados. Por otro lado, en suelos arcillosos y compactos se produce la presencia del enebral-pasto con junquillo que constituye la etapa de sustitución de la serie del quejigal. Prácticamente no existe capa húmifera superficial, por lo que la tierra queda al descubierto, facilitando la aparición de fenómenos erosivos. El terreno se embarra en épocas de lluvia y se convierte en una costra seca y dura en verano. El aprovechamiento se reduce al pastoreo ocasional, al interés melífero y por último, a la recolección de plantas aromáticas o medicinales.

3.3.2. Cuenca de Treviño

En esta comarca, la acción humana también condiciona el paisaje, donde los campos de cultivo tienen gran relevancia.

Entre las reducidas masas forestales, destaca el quejigal submediterráneo (*Quercus faginea*) que domina los fondos de valle fértiles y profundos. De forma puntual destaca el carrascal estellés (*Quercus ilex* L.) que ocupa los terrenos secos. Otras especies que pueden aparecer en esta comarca es el pino albar (*Pinus sylvestris*) que se instala, desde las montañas circundantes, en zonas alteradas. Sin embargo, hoy sólo quedan algunos ejemplos aislados ya que, como se ha comentado, los valles están ocupados por campos de cultivo.

El estrato arbustivo del quejigal está formado por setos de orla forestal, como *Rubus ulmifolius* Schott., *Lonicera etrusca* G. Santi, *Viburnum lantana* L. y numerosos arbustos que indican la existencia de un suelo fresco y rico. En el caso del carrascal, serán sobre todo los brezales altos de *Erica scoparia*, madroños y cistáceas, los que formen parte de su cortejo.

La degradación del quejigal, como consecuencia de los desbroces continuos y la acción del ganado, ha potenciado la formación de pastos mésofilos dominados por *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. Cuando se ha empleado con profusión el fuego, destaca el enebral-pasto con junquillo, en el que la cobertura vegetal del suelo es pequeña, y suelen ser frecuentes las erosiones de aspecto abarrancado. En el caso de la zona de dominio del carrascal, el efecto de los continuos incendios y del pastoreo supone la extensión del pasto xerófilo de *Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv. con tomillo y aulaga.

En las zonas de montaña circundantes, domina el hayedo. Hacia el norte de la comarca le acompaña de modo disperso, el abedul, y hacia el sur, el boj (*Buxus sempervirens* L.).

3.4. EL PAISAJE ACTUAL

Hasta mediados del siglo pasado Álava y Treviño no se vieron afectados por el proceso de industrialización más que de una manera tangencial, por lo que hasta hace dos o tres generaciones los habitantes de estos lugares eran sustancialmente grupos rurales. Hasta entonces predominaba una población residente en pequeñas y numerosas aldeas distribuidas por el valle del Zadorra y del río Ayuda, de dedicación agrícola, preferentemente cerealista. Solamente Vitoria-Gasteiz sobresalía de algún modo comportándose como centro de servicios, pero su crecimiento no ha sido comparable a sus homólogas Bilbao y Donostia-San Sebastián (Ruiz Urrestarazu y Galdos Urrutia, 2008). Además, a partir de la década de los 70 se inició una cierta industrialización del territorio mediante la realización de polígonos periféricos de la

capital y otras villas como Salvatierra. Mientras, Treviño ha mantenido su estatuto rural hasta nuestros días.

El resto del territorio continuó con una dedicación agrícola, caracterizándose por un poblamiento formado por agrupaciones de unas veinte casas organizadas según un plano abierto y distribuidas por todos los terrazgos de potencialidad agrícola, a escasa distancia unas de otras. Hoy en día este tipo de aldeas (Juaristi, 1998) cuenta con un escaso número de habitantes y en algunos casos se han despoblado. Únicamente en la periferia de Vitoria-Gasteiz se han realizado segundas residencias o nuevas viviendas dormitorio de personas que viven en la capital.

En general, el paisaje rural de la Llanada Alavesa y la Cuenca de Treviño es preferentemente cerealista (Fig. 3.3), en el que dominan los campos abiertos de trigo y cebada, y en menor medida, la patata y la remolacha azucarera. Son parcelas cuadrangulares de tamaño medio cortadas por caminos rectilíneos que se cruzan en ángulo recto y por los cauces de ríos y arroyos. En cambio, en las montañas circundantes, domina el espacio forestal, aunque también los pastizales, de uso comunal. De esta manera, se configura un paisaje dual, compuesto por zonas de valle cultivadas y laderas boscosas en las montañas adyacentes.



Figura 3.3. Campos de cultivo en el entorno del yacimiento de Zornoztegi.

Es importante señalar que la actual presencia de grandes campos abiertos corresponde a la reestructuración agraria realizada bajo una nueva gestión productiva basada en la mecanización del campo. Hasta la década de los años 50, los terrazgos cultivados se organizaban en parcelas pequeñas, irregulares, con elevados índices de alargamiento, dentro de una estructura de carácter radial. A partir de la concentración parcelaria que se inició en 1956, se redujo el número de parcelas, aumentando su tamaño, reorganizándose espacialmente y asentando un diseño regular, con una red de pistas en damero (Galdós Urrutia y Ruiz Urrestarazu, 1990). La principal consecuencia de esta concentración parcelaria ha sido la mecanización de las tareas agrarias. Además, este cambio en los parcelarios ha modificado aspectos básicos de los paisajes tradicionales (camino, cursos de agua, lindes, la morfología misma de las parcelas), lo que complica notablemente el análisis de los paisajes agrarios tradicionales.

El sector ganadero ocupa un papel secundario en esta área geográfica, sin embargo, existen algunos puntos en los que la cabaña bovina y ovina son importantes, sobre todo en las zonas forestales más cercanas a los valles atlánticos. En estas zonas montañosas, las áreas desarboladas generan pastizales que permiten un aprovechamiento ganadero (Fig. 3.4).



Figura 3.4. Zona de pasto en el entorno del yacimiento de Aistra.

4. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta la metodología empleada en el estudio paleopalinológico de forma genérica, ya que las particularidades de cada uno de los depósitos estudiados en esta Tesis Doctoral (Aistra, Zornoztegi, Castillo de Treviño y Gardidua) serán expuestas en sus correspondientes capítulos.

En general, la metodología empleada en los estudios paleopalinológicos está estandarizada y consta de cuatro fases principales (Burjachs *et al.*, 2003; Faegri y Iversen, 1989; Moore *et al.*, 1991): muestreo, tratamiento físico-químico, identificación y recuento de los palinomorfos, y representación gráfica de resultados e interpretación de los mismos. Antes de explicar cada una de estas fases, es importante recordar que la fiabilidad de los resultados del estudio se basa en la integridad del método y el protocolo seguido, desde el inicio hasta el final del mismo.

4.1. MUESTREO

4.1.1. Yacimientos arqueológicos

El establecimiento de una correcta estrategia de muestreo es una de las etapas más críticas del estudio palinológico. Para ello, es preciso acordar con el equipo investigador del yacimiento arqueológico unas estrategias de muestreo en función del cuestionario de investigación y de las características del yacimiento. El muestreo debe adaptarse a los diferentes tipos de depósito (poblado, cueva, abrigo, turbera, etc.) y sus procesos formativos ya, que las características propias de cada uno exigen protocolos diferentes. Dependiendo de las circunstancias, la naturaleza de los depósitos y los objetivos de los estudios pueden seleccionarse determinados contextos como las coladas estalagmíticas, coprolitos de animales (Carrión García *et al.*, 2004a; Iriarte Chiapusso, 2000a), contenidos de recipientes (Bryant y Morris, 1986; Marambat, 1993), inhumaciones (Girard, 1987; Iriarte Chiapusso y Arrizabalaga Valbuena, 2010) u otros. Es muy importante, en todos los casos (indiferentemente del tipo de depósito), que en la selección de la zona de muestreo se sea extremadamente cuidadoso, para evitar la contaminación de la muestra. Por este motivo, se descartarán las áreas con riesgo de contaminación polínica y/o de alteración del registro sedimentario. Además, la limpieza en todo el proceso será fundamental, ya que en caso contrario, puede darse una contaminación que supondría la invalidez del análisis.

Normalmente, la recogida de muestras en yacimientos arqueológicos suele realizarse en forma de columna sobre una sección o testigo, con la finalidad de disponer de una serie diacrónica. Previamente, se elimina la zona superficial para suprimir el sedimento que pueda estar contaminado con polen actual. Las muestras se extraen en orden inverso, desde la base hasta techo, para evitar que el sedimento que

se desprenda durante la recogida contamine la zona inferior, ya limpiada. El intervalo de muestreo dependerá de las características sedimentarias y del tipo de depósito aunque éste suele tener de media 5 cm. Asimismo, se acostumbra a desechar la parte superior del perfil ya que habitualmente suele estar removida. En la recogida de estas muestras, es de vital importancia el uso de herramientas ajenas a las usadas en el proceso de excavación, que se limpiarán con agua destilada cada vez que se extraiga una, aunque en el caso de no poder recurrir al agua destilada para su limpieza, deben utilizarse materiales que se desecharán después de cada uso.

Existen otro tipo de muestreos como el muestreo horizontal, que suele emplearse en yacimientos en los que hay una escasa potencia sedimentaria (impidiendo la recogida en forma de columna) y/o para obtener una información muy específica como ofrendas rituales en depósitos funerarios (Grau Sologestoa *et al.*, 2012). Otra posibilidad consiste en muestrear las distintas unidades estratigráficas reconocidas a partir del estudio de las relaciones estratigráficas y el estudio de los procesos formativos de los depósitos. Este procedimiento es muy común en los yacimientos de época histórica.

4.1.2. Depósitos naturales

La recogida de muestras en depósitos naturales (turberas, lagos, humedales, etc.) suele realizarse mediante el empleo de diferentes tipos de sonda (Moore *et al.*, 1991). En nuestro territorio, la sonda que más se ha utilizado es la manual (sonda Hiller, sonda rusa, Livingstone, etc.), aunque en los últimos años la sonda mecánica, sobre todo la de percusión (accionadas con un martillo percutor), adquiere mayor relevancia. A diferencia de la manual, tiene la ventaja de poder perforar materiales inorgánicos como gravas, clastos, etc. de pequeño tamaño, con lo que se consiguen sondeos más largos. Sin embargo, las condiciones de accesibilidad al lugar de muestreo obligan a utilizar la sonda manual que implica menos material para transportar.

En el depósito natural estudiado en esta Tesis Doctoral (Gardidua) el muestreo se ha realizado mediante una sonda mecánica de percusión, debido a la naturaleza del sedimento que está compuesto fundamentalmente por arcillas, gravas y limos (Lobo Urrutia, 2004).

4.2. TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE LAS MUESTRAS

En esta Tesis Doctoral se han analizado 110 muestras en total, 91 procedentes de yacimientos arqueológicos y 19 de un depósito natural (Fig. 4.1). El procesado o tratamiento físico-químico de las muestras se encuentra completamente estandarizado, aunque suele variar ligeramente en función del tipo de depósito. En la recuperación de los pólenes y esporas contenidos en el sedimento de los yacimientos arqueológicos, se ha utilizado el método clásico (Burjachs *et al.*, 2003).



Figura 4.1. Tipos de contextos analizados en esta Tesis Doctoral.

Se parte de 30 g de sedimento, al cual se le añade ácido clorhídrico (ClH) con la finalidad de eliminar los carbonatos. Una vez neutralizado el sedimento mediante lavados con agua destilada, se procede a la eliminación de la materia orgánica con hidróxido sódico (NaOH). Tras la neutralización del sedimento es necesario recuperar los palinomorfos, proceso que se realiza mediante flotación en líquido denso. Se ha empleado Licor de Thoulet, solución compuesta de Yoduro de Cadmio y Yoduro de Potasio (Goeury y de Beaulieu, 1979), con una densidad de 2 g/cm^3 . Tras la flotación, el líquido se filtra mediante filtros de carbonato y se procede a la destrucción de los mismos con ácido clorhídrico. Por último, se añade glicerina que permite la movilidad de los palinomorfos, para su posterior observación en el microscopio óptico.

El tratamiento utilizado en los depósitos naturales suele tener unas características diferentes a las de los yacimientos arqueológicos, aunque se basa también la eliminación de carbonatos y de materia orgánica, siendo la cantidad necesaria 1 cm^3 . En los casos de sedimentos turbosos, la flotación en un líquido denso no suele ser necesaria, ya que la conservación esporopolínica suele ser óptima (Faegri y Iversen, 1989; Moore *et al.*, 1991), sin embargo, en el caso de Gardidua, al ser un depósito que carece de registro turboso, también se ha empleado licor de Thoulet para disponer de una mayor concentración del contenido esporopolínico. Por último, se han incluido esporas exógenas de *Lycopodium*, permitiendo calcular el contenido polínico (Stockmarr, 1971).

4.3. IDENTIFICACIÓN Y RECUENTO DE PALINOMORFOS

La identificación de los palinomorfos se ha efectuado mediante microscopía óptica (Nikon Eclipse 50i y Zeiss - aumentos de 400x, 600x, y 1000x con aceite de inmersión-) disponible en el Laboratorio de Paleobotánica del área de Prehistoria del Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología (UPV/EHU). Asimismo, se ha utilizado una palinoteca (láminas de polen actual fosilizado artificialmente) como material polínico de referencia y bibliografía especializada: atlas polínicos y claves descriptivas (Beug, 2004; Moore *et al.*, 1991; Reille, 1999; Valdés *et al.*, 1987).

La nomenclatura taxonómica utilizada en este trabajo es la expuesta en las obras *Flora Europaea* (Tutin *et al.*, 1964; 1968; 1972; 1976; 1980) y *Flora Iberica* (Aedo y Herrero, 2005; Benedí *et al.*, 2009; Castroviejo *et al.*, 1997a; Castroviejo *et al.*, 2006; Castroviejo *et al.*, 1993; Castroviejo *et al.*, 1997b; Castroviejo *et al.*, 1986; 1990; Castroviejo *et al.*, 2007; Castroviejo *et al.*, 2012; Devesa *et al.*, 2007; Morales *et al.*, 2010; Muñoz Garmendia y Navarro, 1998; Nieto Feliner *et al.*, 2003; Paiva *et al.*, 2001; Rico *et al.*, 2013; Talavera *et al.*, 2000; Talavera *et al.*, 1999; Talavera *et al.*, 2010). Sin embargo, con ánimo de facilitar al lector la correspondencia de cada uno de los taxones, se ha elaborado un anexo taxonómico (Anexo III).

En la identificación polínica del género *Quercus*, se han diferenciado dos tipos polínicos (van Benthem *et al.*, 1984). Bajo la nomenclatura de *Quercus robur* tp., se incluyen las especies de hoja marcescente y caduca (*Quercus faginea* Lam., *Q. pyrenaica* Willd., *Q. robur* L. y *Q. petraea* Liebl.), mientras que bajo el término *Quercus ilex* tp. se incluyen las especies de hoja perenne (encina y coscoja). En el caso concreto de los pinos, el grado de plegamiento que presentan ha impedido poder determinar diferentes tipos. La identificación de *Cerealia* se ha realizado siguiendo los criterios de C. Joly *et al.* (2007). En la familia de las compuestas, además de poder identificar los géneros *Centaurea* y *Artemisia*, se distinguen dos taxones, cada uno de ellos agrupando diferentes géneros en función de su morfología polínica. *Compositae liguliflora* o Cichoriaceae representa a los pólenes llamados fenestrados (Beug, 2004; Reille, 1999) o crestados (Moore *et al.*, 1991), mientras que *Compositae tubuliflora* o Asteraceae, a los tricolporados equinados.

La curva de *Varia* comprende aquellos palinomorfos indeterminados e indeterminables. También han sido identificados y contabilizados aquellos microfósiles no esporopolínicos que han aparecido asociados a estas muestras, por si finalmente resultaran significativos en términos estadísticos y/o indicativos de determinado ambiente o condiciones de formación sedimentaria (capítulo 4.5.2).

Una vez realizado el recuento, el criterio seguido para considerar una muestra estadísticamente válida ha sido el de un número mínimo de 250 pólenes (esporas excluidas) y al menos 15 taxones diferentes¹⁶. En el cálculo de los valores porcentuales de los diferentes taxones, la suma polínica base comprende el polen arbóreo, el no arbóreo y *Varia*. En el cálculo de los valores porcentuales de las esporas de helechos, éstos se incluyen en la suma esporo-polínica total, mientras que los valores de los microfósiles no polínicos se calculan en relación con el contenido polínico de cada muestra, ya sea estadísticamente válida o no.

¹⁶ Esta cuestión ha sido objeto de numerosos debates. La adecuada conservación esporopolínica de los depósitos naturales suelen permitir un recuento de hasta 500 pólenes para considerar una muestra suficientemente representativa a nivel estadístico. Sin embargo, en el caso de los estudios arqueopalínológicos o de sedimentos con una conservación menos adecuada, diferentes autores han considerado distintos umbrales (Bryant y Hall, 1993; Burjachs, 1992; Caramiello y Arobba, 2003; D'Antoni, 2008; Dimpleby, 1985; Erdtman, 1943; Richard, 1999), sin embargo, generalmente, se suelen considerar entre 200-300 granos de polen en la suma base polínica.

De las 110 muestras analizadas en este trabajo 62 (un 56%) han sido consideradas estadísticamente no válidas bien porque no contaban con el número mínimo de pólenes o porque su riqueza taxonómica era muy reducida (Fig. 4.2).

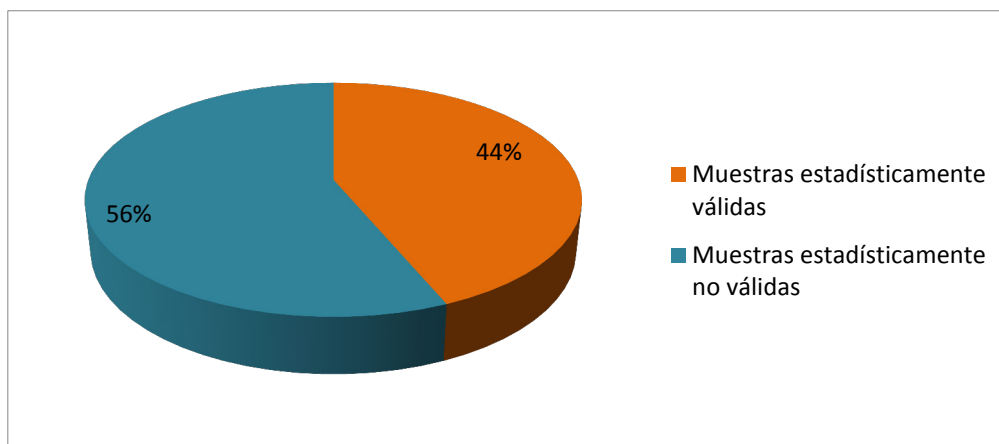


Figura 4.2. Relación entre muestras estadísticamente válidas y no válidas.

En primer lugar, es importante subrayar que se han registrado muestras estadísticamente no válidas tanto en los yacimientos arqueológicos como en el depósito de Gardiduiá. En el caso del humedal, a la espera de disponer del estudio sedimentológico, no es posible por el momento definir la naturaleza de esta anomalía, mientras que los yacimientos arqueológicos disponen de mayor información a este respecto. Sin entrar ahora en un análisis detallado de los procesos formativos de los tres yacimientos arqueológicos¹⁷, el punto de partida que se quiere defender aquí es que la interpretación de los resultados palinológicos no puede realizarse sin conocer qué tipo de depósitos se están analizando. En el caso concreto de estos yacimientos en los que los depósitos primarios son muy escasos, se han estudiado sustancialmente depósitos secundarios utilizados en los rellenos de amortización de estructuras y hoyos, rellenos de uso agrario, tumbas, suelos y basureros (Tabla 4.1).

TIPO DE DEPÓSITO	ZORNOZTEGI	AISTRA	TREVIÑO
Depósitos primarios			
Suelos	-	-	1
Basureros	2	-	-
Depósitos secundarios			
Amortizaciones	11	17	20
Rellenos uso agrario	16	15	1
Tumbas	-	7	1
TOTAL	29	39	23

Tabla 4.1. Relación de muestras palinológicas por tipo de contexto y yacimiento.

¹⁷ Temática que ha sido tratada en otras ocasiones (Quirós Castillo, 2012b).

A priori es posible pensar que la cantidad de pólenes presentes en un depósito pueda estar determinada por el período de tiempo que ha quedado expuesto, por el tipo de procesos culturales y postdeposicionales a los que han estado sometidos y, en definitiva, a toda una serie de criterios no siempre fáciles de evaluar cuando se realizan columnas en secciones expuestas de secuencias estratigráficas. Pero la realidad es siempre mucho más compleja. En el caso de depósitos secundarios o terciarios, los pólenes, carbones, cerámicas y otros materiales arqueológicos recuperados proceden de otro lugar, por lo que la interpretación de estos registros no es lineal.

Pero la pregunta que se quiere formular ahora es, ¿existe una correlación entre los tipos de depósitos y la riqueza en el número de pólenes o de taxones representados? Es decir, ¿hay alguna categoría de depósitos en los que se concentren las muestras que no son estadísticamente válidas?

La figura adjunta (Fig. 4.3) permite concluir que precisamente los depósitos primarios (suelos y basureros) son los que han proporcionado una proporción mayor de muestras no válidas estadísticamente, si bien su número es muy reducido.

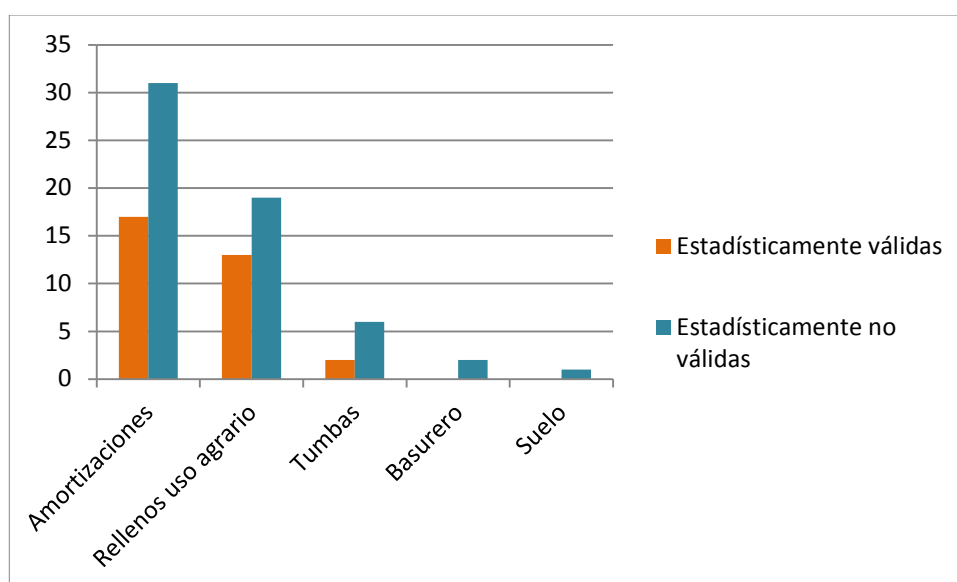


Figura 4.3. Relación entre muestras estadísticamente válidas y no válidas por tipo de contexto.

En cambio, entre los depósitos secundarios las proporciones son distintas. En todos ellos más del 50% de las muestras no han obtenido unos resultados positivos y en el caso de las tumbas parecería lógico pensar que el cierre de las mismas debió ocurrir lo suficientemente rápido para que el polen no se sedimentara o en una época del año en que no hubiera flora polinizando. Sin embargo, esto no es posible, ya que algunas de las tumbas en las que han sido recogidas varias muestras, han obtenido tanto resultados positivos como negativos.

Resulta mucho más complejo e interesante, interpretar, en cambio, la variabilidad observable en las amortizaciones realizadas intencionalmente con el fin de

cerrar hoyos, estructuras y otros elementos negativos existentes en los yacimientos. Aunque el porcentaje de unidades estadísticamente válidas no es muy elevado (35%), hay que tener en cuenta que estos pólenes difícilmente se han depositado en la estructura en la que se han hallado. Más bien proceden de otros lugares donde estaban previamente depositados (probablemente basureros o depósitos primarios que se desmantelan) a los que se acude cuando es preciso amortizar estas estructuras. Dicho de otra forma, carece absolutamente de sentido pretender definir la funcionalidad de un silo a partir del hallazgo en su relleno de amortización de un determinado porcentaje de cereal (López Sáez *et al.*, 2006: 25-26).

Se puede concluir, por lo tanto, que no hay una correlación simple y directa entre los tipos de depósitos muestreados y la validez estadística de los resultados.

4.4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS

En la representación gráfica de los resultados se han empleado tanto el histograma como el diagrama palinológico. El primero se ha utilizado en los yacimientos arqueológicos debido a los problemas de conservación esporopolínica existentes y el segundo, en el depósito de Gardiduiá. En ambos casos se han contado con los programas gráficos informáticos Tilia 1.7.16 y CorelDRAW X5.

Sobre el eje de abscisas se sitúan los diversos taxones y su índice de presencia, mientras que en el eje de ordenadas se representan las diferentes muestras palinológicas (le acompaña una columna con las referencias cronoculturales).

Cada taxón polínico se representa en una columna individualizada en el eje horizontal, comenzando por el estrato arbóreo, seguido de herbáceo-arbustivo y, por último, las esporas. La curva de AP/NAP es la relación entre ambos estratos, donde la parte dibujada en negro se corresponde con el porcentaje del estrato arbóreo y en blanco el del herbáceo-arbustivo. Los valores que no han superado el 1% han sido representados mediante un punto negro.

4.5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La interpretación de los resultados es la fase del método palinológico que se basa en los siguientes principios básicos (Dimpleby, 1985; Dupré Ollivier, 1988; Iriarte Chiapusso, 1994; Richard, 1994):

1. La evolución de las distintas especies vegetales durante el Cuaternario, no ha producido variaciones sustanciales en las características morfológicas de la planta ni en su ecología, permitiendo la comparación con especies actuales.
2. El espectro polínico fósil refleja la vegetación pretérita, de la misma forma que un espectro polínico actual se corresponde a la vegetación de hoy en día.
3. La meticulosidad del método empleado condiciona la veracidad de los resultados.

4. La situación geográfica del yacimiento le conferirá unas características particulares en función a su altitud, latitud, orientación, etc.

Asimismo, deben tenerse en cuenta ciertos aspectos relacionados con las limitaciones y posibilidades del propio análisis palinológico. La dispersión polínica, la conservación y la contaminación son aspectos muy determinantes en los resultados obtenidos en un análisis palinológico. El aporte polínico a una zona depende del sistema de polinización de la planta (anemófilo, zoomófilo, entomófilo, etc.), el entorno biogeográfico (orografía, climatología, cobertura vegetal, etc.) y otros seres vivos. No obstante, este aporte polínico puede no reflejar todo el espectro vegetal, ya que por ejemplo, en determinadas ocasiones el tipo de polinización de la planta interfiere en la cantidad de polen emitido y por tanto, aparecer sub o sobrerrepresentada (Dupré Ollivier, 1992; Erdtman, 1943; Faegri y Iversen, 1989; Heim, 1970).

El grado de conservación del polen está directamente ligado a las condiciones del medio en que se sedimenta y a las propias características del palinomorfo, que determinan la reacción frente a factores como la desecación, corrosión, oxidación y a los ataques bacterianos (Bottema, 1975; Couteaux, 1977; Hall, 1981; Havinga, 1964; 1984).

La contaminación del sedimento es un factor que debe controlarse en las diferentes fases del estudio, ya que puede tener un origen externo al sedimento (contaminación actual) o interno, como consecuencia de los procesos postdeposicionales del registro sedimentario. La contaminación actual debe ser vigilada durante el proceso de muestreo y de laboratorio, mientras que en el segundo, debe evitarse en la selección del lugar de muestreo.

Los límites inherentes a la naturaleza del sedimento también están relacionados con aspectos ya comentados como la conservación esporopolínica. La diversidad de depósitos susceptibles de ser analizados (turberas, lagos, sedimentos marinos, yacimientos arqueológicos, etc.) presentan su propias características que interfieren en el tipo de información obtenida (por ejemplo, determinados fenómenos derivados de la acción humana se registran mejor en contextos arqueológicos que en depósitos de origen no antrópico).

A la hora de abordar el estudio polínico de un yacimiento (ya sea arqueológico o no) es imprescindible poseer información detallada en relación a todas las variables que afecten al mismo y puedan matizar el sentido de la información obtenida.

Esta Tesis Doctoral se centra en una fase del Holoceno reciente, en el que el paisaje vegetal sufría desde épocas prehistóricas la presión antrópica. En la actualidad, los indicios de esta actividad humana vienen definidos por los indicadores polínicos de antropización, los cuales tienen una gran transcendencia en la interpretación de los registros considerados en esta Tesis Doctoral. Más recientemente, el estudio de los restos no esporopolínicos también se aplica con esta finalidad. Sin embargo, ambos

tipos de indicadores requieren de una explicación sobre sus potencialidades y limitaciones, que se resumen a continuación.

4.5.1. Indicadores polínicos de antropización

Las cuestiones más frecuentes en la bibliografía sobre los indicadores polínicos de antropización son qué taxones se pueden considerar indicadores de antropización y cuál es el nivel de representación de los mismos.

Respecto a la primera cuestión, diversos autores (Behre, 1981; 1986; Iversen, 1949; Maguire, 1983; Richard, 1994; Turner, 1964; Vorren, 1986) coinciden en la existencia de dos tipos de indicadores antrópicos: primarios y secundarios. Entre los primeros se incluyen especies vegetales directamente cultivadas por el ser humano: cereal, leguminosas, cáñamo, lino, castaño, nogal, olivo, vid, etc. Normalmente estas especies son antropócoras, es decir, que no son autóctonas, sino que han sido introducidas en un territorio determinado por el ser humano. Los indicadores secundarios son taxones propios del lugar que se ven favorecidos por las actividades humanas, siendo generalmente apófitos. En esta categoría se incluirían toda una serie de plantas arvenses, ruderales y nitrófilas. Las más mencionadas son *Plantago*, *Rumex*, *Chenopodiaceae*, *Urtica*, *Centaurea*, *Artemisia*, etc. Al ser especies que ya habitaban en el área, su presencia no siempre va a significar un impacto humano. Será necesaria la conjunción de varios indicadores (primarios y secundarios) para poder identificar procesos de antropización. Sin embargo, no deben olvidarse otros indicios de antropización como es la presencia de procesos deforestadores, extensión de etapas degradativas del bosque, señales de incendios, etc.

Los valores de porcentajes del polen de cereal constituyen otra cuestión muy debatida. Si bien en el capítulo dedicado al estudio de la lluvia polínica actual (capítulo 6.1.1) se expondrá de forma más extensa esta cuestión, se pueden mencionar aquí algunas cuestiones. En general, la mayoría de autores parece estar de acuerdo en que el polen de cereal es una especie infra-representada, debido a su escasa producción y dispersión polínica (Heim, 1970), sin embargo, a la hora de establecer el porcentaje exacto para poder discernir entre la presencia o no de un campo de cultivo, cada autor establece sus propios criterios. Por ejemplo, J. Heim (1963) concluyó que el polen de cereal alcanza porcentajes del 3-4% cuando se produce la agricultura a 2 km del punto de muestreo, mientras que H. Richard (1985) estableció que un 2% era suficiente para certificar la presencia de agricultura. Como se ha dicho, sobre esta cuestión se volverá más adelante.

El reflejo de las actividades ganaderas en los registros polínicos es un tema intensamente debatido. Normalmente, la aparición de taxones de carácter nitrófilo y/o ruderal se relaciona con el pastoreo, ya que este tipo de actividades genera cambios en las propiedades del suelo y promueve la nitrificación debido al estiércol animal acumulado en el pasto (Li *et al.*, 2008). Algunos taxones como por ejemplo *Plantago*,

suelen asociarse con la ganadería, tal y como lo expresa K. E. Behre (1981). No obstante, este mismo autor afirma que además de poder ser un importante indicador de una economía basada en la ganadería, también puede no reflejar ninguna economía o incluso, indicar la existencia de un sistema agrícola, ya que suele recolonizar campos cultivados abandonados, lo que puede convertir a *Plantago* en un indicador de períodos de barbecho.

Otro indicador podría ser *Artemisia*, que algunos autores (Behre, 1981) lo identifican con senderos y comunidades ruderales, en áreas ricas en nitrógeno como pueden ser zonas de habitación o sectores cultivados. Sin embargo, según otros autores (Li *et al.*, 2008), el polen de *Artemisia*, junto al de Chenopodiaceae sería un indicador de pastoreo intensivo. Hoy en día, en el área objeto de estudio, se trata de un género poco común, que normalmente aparece en zonas ruderales, como en los bordes de las vías de comunicación (Aizpuru *et al.*, 1999). Por último, cabe mencionar a Chenopodiaceae y Polygonaceae. Este último incluye varios géneros asociados con zonas de pasto como *Rumex*.

Resumiendo, la definición de un paisaje antropizado debe realizarse teniendo en cuenta la secuencia polínica completa y la dinámica de los diferentes indicadores que pueden aportar información sobre este tema. En la presente Tesis Doctoral se han tenido en cuenta los procesos de deforestación, la presencia de determinadas especies cultivadas, de plantas arvenses, ruderales y/o nitrófilas así como la información disponible sobre la dinámica de incendios (taxones pirófitos como *Asphodelus*, *Pteridium*, etc.), etapas de sustitución del bosque (orlas arbustivas) o determinados microfósiles no esporopolínicos. En definitiva, se trata de observar el paisaje en su conjunto y tener en cuenta todos sus componentes.

4.5.2. Microfósiles no polínicos

Los microfósiles no polínicos o restos no esporopolínicos, son microrrestos normalmente incluidos dentro de los sedimentos cuaternarios que son procesados por el análisis palinológico. Son restos subfósiles de gran variedad de organismos que pueden ser sensibles a varias características ecológicas o a la presencia humana (Miola, 2012).

En realidad, no fue hasta 1968 cuando B. van Geel comenzó el estudio sistemático de estos restos que aparecían en sus estudios palinológicos. Él fue quien introdujo la práctica de describir los diferentes tipos y elaborar una nomenclatura, incluso si tenían un origen incierto que permitiera su clasificación (van Geel, 1978). Este ha sido el sistema estándar de estudio de dichos microfósiles y actualmente, existen gran variedad de tipos descritos e ilustrados. La adscripción ecológica de muchos de ellos continua siendo desconocida, aunque existen casos de mayor precisión.

Entre ellos, destacan sobre todo los hongos coprófilos, que han sido utilizados como indicadores de ganadería. De las esporas de hongos coprófilos identificados hasta el momento, *Sordaria* sp. (HdV-55), *Sporormiella* sp. (HdV-113) y *Podospora* sp. (HdV-368) son considerados los más fidedignos para confirmar la presencia del ganado (Baker *et al.*, 2013). Los hongos coprófilos basan su existencia en la descomposición de excrementos, por lo que la aparición de sus esporas en un registro polínico se asocia con la presencia de animales, y en concreto, de herbívoros domésticos (Cugny *et al.*, 2010). Esta hipótesis debe ser contrastada, ya que no existen referencias actuales que estudien excrementos de animales salvajes y domésticos, así como carnívoros y herbívoros. Aceptando que estos hongos coprófilos correspondieran a ganado doméstico, a la hora de concluir una actividad ganadera debe tenerse en cuenta otros aspectos, como por ejemplo, el abonado reiterado de los campos de cultivo con excrementos de animales. Todavía hoy en día ésta es una práctica en uso (Fig. 4.4), por lo que sería necesario incluir estudios referenciales actuales para conocer el grado de presencia de estos hongos coprófilos en un área cuya finalidad primordial es la agricultura y no la ganadería.



Figura 4.4. Ejemplo de abonado en terrazas agrarias en la isla de Malta.

Los microfósiles no polínicos de ecología carbonícola y lignícola, que se caracterizan por vivir en madera carbonizada y/o en descomposición. Su presencia en análisis palinológicos suele relacionarse con incendios. Sin embargo, en este caso, también convendría contrastar la hipótesis de partida. Por ejemplo, *Chaetomium* (HdV-7A), es uno de los indicadores de incendio más utilizado y su característica ecológica principal es la descomposición de celulosa (van Geel, 1978; 2001). Sin embargo esto no tiene por qué indicar directamente que la madera esté quemada, tal y como afirman algunos autores (Martín Sánchez y López Sáez, 2002). Sólo en el caso de *Neurospora* (HdV-55C) parece que se puede asegurar la existencia de incendios, ya que este resto suele estar asociado a niveles quemados o carbonizados (van Geel, 2001).

Por último, cabe mencionar algunos microfósiles no polínicos relacionados con procesos erosivos: *Glomus* y *Pseudoschizaea*. Este último es un microfósil de origen desconocido pero que aparece con regularidad en muchos análisis palinológicos. También se le ha denominado *Concentricystes* y *Hystrichospheros*, habiendo adoptado

el término de *Pseudoschizaea* de acuerdo con los criterios expuestos por R. A. Christopher (1976). Sin embargo, no existe una opinión unificada sobre el origen del mismo. Este microfósil ha sido identificado como espora de pteridofito, quiste de agua dulce (Christopher, 1976) e incluso como huevo de invertebrado (Scott, 1992). Algunos autores (Montoya *et al.*, 2010) consideran que se trata de un alga relacionada con pantanos de agua dulce, pero en opinión de J. Carrión y C. Navarro (2002), esta alga es indicadora de climas relativamente cálidos con desecamiento estacional. Sin embargo, según J. Pantaleón Cano *et al.* (1996a) indicaría procesos de erosión, siendo ésta la interpretación más utilizada.

El hongo endomicorrizo *Glomus* (HdV-207), aparece en las raíces de gran diversidad de plantas huéspedes (van Geel, 2001; van Geel *et al.*, 2003). Los estudios realizados por S. R. Anderson *et al.* en Estados Unidos (1984) mostraron la abundancia de *Glomus* en sedimentos de época Tardiglaciaria, que se asociaron a procesos de erosión, debido a que la abundancia de este hongo disminuía en los sedimentos holocenos. Es decir, cuando se produce el establecimiento del bosque y por consiguiente, la estabilización del suelo, que reduce la erosión. A partir de la mención de este trabajo en un estudio de van Geel *et al.* (1989), la aparición de *Glomus* en los análisis polínicos ha sido identificada siempre con este tipo de procesos. Sin embargo, esta interpretación resulta contradictoria con su carácter simbiótico, además de ser una especie que puede aparecer en casi todos los hábitats terrestres (Guadarrama Chávez *et al.*, 2007).

Entre los microfósiles no polínicos también aparecen huevos de algunos parásitos, tanto de animales como de vegetales. Por ejemplo, *Tilletia* es un hongo que infecta a las gramíneas y algunas de sus especies (*T. caries* y *T. foetida*) son las que generan una enfermedad en el trigo llamada tizón o caries (López Bellido, 1991). La presencia de este hongo, junto a la de *Cerealia* podría ser relacionada con la existencia de campos de cultivo. *Trichuris* (HdV-531) y *Ascaris* son parásitos de animales y seres humanos que infestan el intestino grueso, tras la ingesta de agua contaminada o de comida limpiada con ella, en la que se encuentran sus huevos (Brinkkemper y van Haaster, 2012). Esta circunstancia conduce a pensar a los especialistas que la presencia de estos huevos de parásitos indica condiciones insalubres o de mala higiene (Julià y Riera Mora, 2010).

Una vez presentados los principales microfósiles identificados en esta Tesis Doctoral, cabe realizar una breve reflexión sobre su utilidad en el estado actual de las investigaciones. Si bien existen algunos restos no esporopolínicos que ofrecen una información muy valiosa que sería imposible de conocer por otros medios, la mayoría de los restos que se identifican se encuentran todavía pobremente estudiados. De la inmensa cantidad de tipos reconocidos sólo unos pocos tienen una identificación certera, mientras que el resto no son más que un número a la espera de encontrar un análogo actual (ya sea hongo, alga, etc.).

Los pocos restos con una adscripción segura están siendo utilizados por diferentes autores sin que se haya realizado una verdadera reflexión sobre la información que ofrecen, y en este sentido el caso de *Glomus* es el más significativo. La interpretación de este hongo como un indicador de erosión se ve rebatida por su propia condición endomicorriza, además de ser un género de muy amplia ecología y asociado a multitud de plantas, ya sean arbóreas, arbustivas o herbáceas (Guadarrama Chávez *et al.*, 2007).

Es por este motivo, que a pesar de que se hayan identificado y contabilizado estos microfósiles no polínicos en las muestras analizadas, no han sido incluidos en los diagramas palinológicos y su uso ha sido muy restringido a la hora de realizar las interpretaciones de los registros. A la espera de un estudio que analice en profundidad todas estas cuestiones¹⁸, estos restos han sido relegados a un segundo plano.

4.6. MÉTODOS DE DATACIÓN DE LOS CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS

Si bien la cronología de cada uno de los depósitos arqueológicos se especifica en su correspondiente capítulo, existen unas cuestiones comunes a todos ellos que han sido tenidas en cuenta a la hora de establecer la secuencia estratigráfica. La comprensión de estas cuestiones, además, son de vital importancia para poder realizar las interpretaciones de los resultados polínicos.

En primer lugar, es importante constatar que los yacimientos arqueológicos considerados en esta Tesis Doctoral han sido excavados en extensión. Las intervenciones en extensión o de yacimientos extensos (Fernández Ugalde, 2005) no hacen referencia a la dimensión de la excavación o del yacimiento, sino que es una cuestión mucho más compleja y plantea “una estrategia flexible por zonas, que permite conciliar el rigor estratigráfico con la visión amplia de los fenómenos indagados, mediante la cual captar sistemas de estructuras y estratos de tierra lo más complejos y continuos posible” (Carandini, 1997: 53).

Concretamente, esta estrategia de intervención supone la apertura con medios mecánicos de grandes extensiones (con cazos lisos de limpieza) mediante una acción de desbroce programada que anticipa la excavación manual. De esta manera, incluso allí donde no se han hallado materiales arqueológicos en superficie, estas técnicas han mostrado la existencia de grandes yacimientos absolutamente invisibles en superficie y han permitido comprender la complejidad de las estructuras y la territorialidad de las aldeas objeto de estudio (Quirós Castillo, 2011b; 2012b).

A pesar de la potencialidad de este tipo de intervenciones, hay que tener en cuenta una serie de condicionantes que han influido en la elaboración de la secuencia estratigráfica, y por tanto, de la datación de los contextos analizados:

¹⁸ Una primera tentativa ha sido realizada en el Trabajo de Fin de Máster de A. Echazarreta Gallego (2014).

1. Procesos postdeposicionales: En varios casos, diversas actuaciones (como las agrícolas), han supuesto la destrucción original del yacimiento, produciéndose la pérdida y/o remoción de la secuencia estratigráfica.
2. Carencia de estratigrafía vertical (Fig. 4.5): En la mayoría de los casos, apenas hay “relaciones estratigráficas verticales”, y por tanto, el diagrama estratigráfico resultante es muy plano y valoriza esencialmente “relaciones estratigráficas horizontales”. Estas relaciones implican que la datación de los contextos sea realizada mediante el empleo de cronotipologías, es decir, de los materiales hallados en su interior. lo cual plantea serios problemas. La única manera de poder soslayar esta limitación requiere la multiplicación de dataciones radiocarbónicas.



Figura 4.5. Ejemplo de “estratigrafía horizontal”. Yacimiento de Aistra.

3. Ausencia de depósitos primarios: La mayoría de las unidades estratigráficas detectadas corresponden a la amortización de las mismas, de modo que las dataciones representan, en su gran mayoría, el momento de abandono y no de uso o construcción de la estructura. Sin embargo, se postula que el tiempo transcurrido entre el uso y el abandono (sobre todo de los silos) no sería muy dilatado (Miret Mestre, 2005).
4. Baja densidad de estructuras: Presencia de espacios aparentemente vacíos, que podrían interpretarse como espacios cultivados, eras u otras funciones (Vigil-Escalera Guirado, 2010).

La secuencia ocupacional de los depósitos estudiados se ha obtenido a través de un amplio número de recursos, que incluye el estudio de la estratigrafía, el estudio de los materiales, el análisis de los procesos formativos, la realización de estudios geoarqueológicos y el empleo de dataciones absolutas. Y aunque en ocasiones no ha sido posible datar todas y cada una de las unidades estratigráficas, se cuenta con una red de relaciones suficiente para establecer una secuencia completa.

Las dataciones radiocarbónicas han sido realizadas mediante la técnica AMS a partir de una exhaustiva selección de muestras antropológicas o –preferentemente– arqueobotánicas obtenidas a partir de la flotación en húmedo de depósitos arqueológicos. Todas las dataciones radiocarbónicas de los yacimientos arqueológicos analizados en esta Tesis Doctoral han sido realizadas en el laboratorio CIRCE de la Seconda Università di Napoli y calibradas mediante el empleo de la curva IntCal13 (Reimer *et al.*, 2013).

5. RESULTADOS

A continuación se exponen los resultados palinológicos obtenidos en los depósitos muestreados: los yacimientos de Zornoztegi (Salvatierra-Agurain, Álava), Aistra (Zalduondo, Álava), Castillo de Treviño (Condado de Treviño, Burgos) y el humedal de Gardidua (Vitoria-Gasteiz, Álava). Salvo Castillo de Treviño, que se sitúa en la Cuenca de Treviño, el resto se localizan en la Llanada Alavesa (*vid.* Fig. 3.1 para la localización de estos depósitos).

En el caso de los yacimientos arqueológicos, es de vital importancia conocer las características de cada uno de ellos, así como el método de excavación, la secuencia ocupacional, el método de recuperación de las muestras, etc. para llevar a cabo una correcta interpretación de los resultados. Por ese motivo, de forma previa a la exposición de los resultados, se expone una descripción de cada yacimiento con su secuencia estratigráfica y, posteriormente, de los métodos de muestreo. Seguidamente, se presentan los resultados y su interpretación, únicamente en el contexto del propio yacimiento, relegando su contextualización al capítulo de Discusión (capítulo 7).

La interrelación existente entre las diferentes unidades estratigráficas ha permitido establecer una secuencia bien estructurada y continua para todos los yacimientos arqueológicos que cubre toda la Edad Media (Tabla 5.1). La secuencia de Aistra abarca desde el siglos V hasta el X, mientras que Zornoztegi el período comprendido entre el siglo VI hasta el XIII. En el caso de Castillo de Treviño, el registro arranca en época protohistórica (hacia el siglo I a. C.) y tras un hiato ocupacional, se vuelve a habitar entre los siglos X-XV.

SIGLO	AISTRA	ZORNOZTEGI	CASTILLO DE TREVIÑO
			Hierro II
V	↓		
VI			
VII			
VIII			
IX			
X			↓
XI			
XII			
XIII		↓	
XIV			
XV			

Tabla 5.1. Cronología de los depósitos estudiados.

En el caso de Gardidua, la información disponible sobre la formación del depósito es desconocida, y únicamente se conocen algunos datos previos a su proceso de desecación, momento a partir del cual la información es más detallada. Las dataciones radiocarbónicas disponibles sitúan la base del registro analizado en los inicios del Holoceno (capítulo 5.4). Gracias a las dos dataciones radiocarbónicas más recientes (Tabla 5.24) se han podido detectar niveles medievales, aunque se encuentran únicamente representados en la última parte de la columna analizada. Estos niveles serán contextualizados junto al resto de depósitos analizados en el capítulo de Discusión (capítulo 7), mientras que el resto quedan excluidos por situarse fuera del marco cronológico de esta Tesis Doctoral. Por este motivo, estos resultados de cronologías más antiguas serán contextualizados de forma resumida en este mismo apartado.

Por otro lado, de forma previa, hay que señalar que la autora de este trabajo ha publicado ya los registros palinológicos del yacimiento alavés de Zaballa (Hernández Beloqui, 2012), del vizcaíno de Abanto (Varón Hernández *et al.*, 2012), de dos casos asturianos (Vigaña y Villanueva: Fernández Mier *et al.*, 2014) o de las aldeas altomedievales del interior peninsular (Hernández Beloqui *et al.*, 2013). Todos estos registros serán utilizados en la discusión de los resultados.

5.1. ZORNOZTEGI (Salvatierra-Agurain, Álava)

5.1.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

El yacimiento de Zornoztegi se encuentra en proximidad de los pueblos de Zuazo de San Millán y Luzuriaga, aunque pertenece al municipio de Salvatierra-Agurain (Álava, 680 m de altitud) (Fig. 5.1)¹⁹. El yacimiento se localiza sobre un ligero relieve alargado en dirección N-S donde los suelos agrarios son poco profundos y la roca aflora en varias zonas. En la actualidad, en el entorno del despoblado de Zornoztegi domina un paisaje antropizado condicionado por intensas actividades agropecuarias, donde las actividades agrícolas son las mayoritarias, destacando el cultivo del cereal (*vid.* Anexo II).

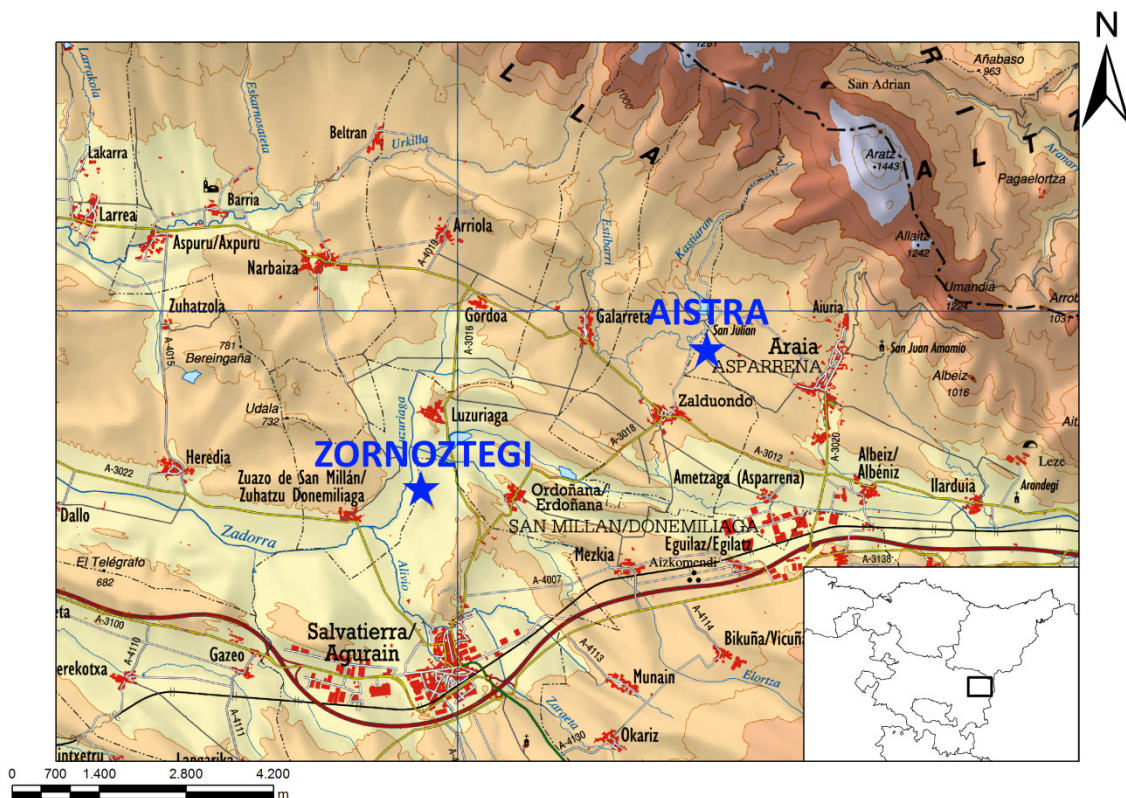


Figura 5.1. Localización de los yacimientos arqueológicos de Aistra y Zornoztegi.

Zornoztegi es uno de los más de 300 despoblados conocidos en Álava (López de Guereñu, 1989), en cuanto que aparece en la documentación medieval de los siglos XI-XIII, mientras que se abandona en la fase final de la Edad Media, entre los siglos XIV y XV. Su primera aparición en la documentación escrita se remonta al año 1025 en un conocido documento conservado en el monasterio riojano de San Millán de la Cogolla

¹⁹ Coordenadas UTM: x: 549.415 E; y: 4.747.144 N.

(Fig. 5.2). En él se recoge un listado de más de 300 pueblos existentes en torno al año mil en el corazón de Álava (Pastor Díaz de Garayo, 2011), siendo Zornoztegi un ejemplo significativo de las muchas pequeñas aldeas²⁰ que se fundaron en la Alta Edad Media en Álava. De hecho, a través de Zornoztegi es posible indagar la articulación de las comunidades rurales alavesas en la Alta y la Plena Edad Media.

A diferencia de otras aldeas connotadas por una cierta complejidad social interna (como es el caso de Zaballa, Quirós Castillo, 2012b), o por la existencia de formas de poder bien establecidas (como es el caso de Aistra, *vid.* capítulo 5.2), en la aldea medieval de Zornoztegi no se han hallado indicios de formas de poder local o de fuertes asimetrías sociales internas. Es más, los principales marcadores arqueológicos disponibles muestran una comunidad que, al menos en la Alta Edad Media, estaba sometida al pago de rentas, tal y como ha mostrado recientemente la tesis de I. Grau Sologestoa (2014). Por otro lado, la larga ocupación del yacimiento, que arranca incluso en el Calcolítico, permite analizar cómo se ha producido el tránsito entre una granja de época tardorromana a una aldea medieval, así como ver el efecto que tuvo la fundación de las villas reales en época plenomedieval (Bengoetxea Rementería y Quirós Castillo, 2006) en el espacio rural alavés²¹. En definitiva, Zornoztegi permite analizar las dinámicas de una comunidad rural en términos de larga duración en relación con su entorno.

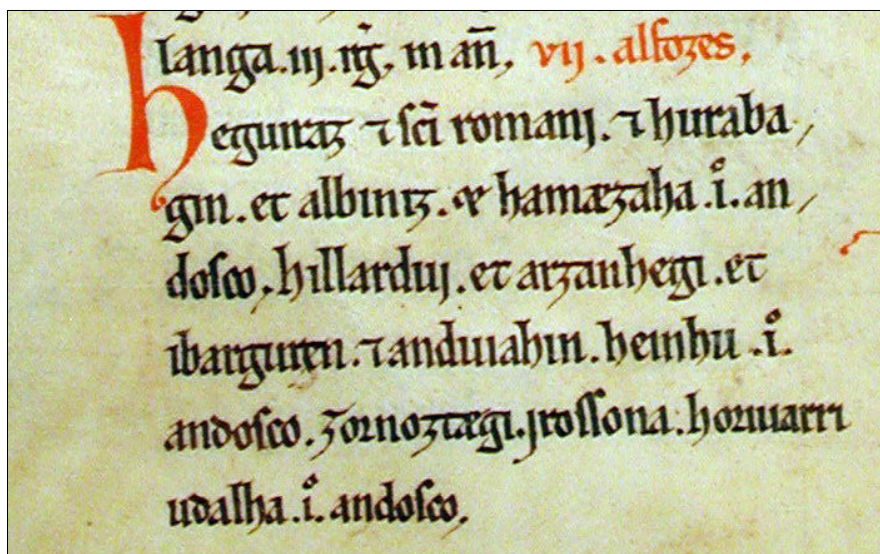


Figura 5.2. Becerro Galicano de San Millán de la Cogolla (fol. 189v). Zornoztegi aparece mencionado en la penúltima línea. Fuente: <http://www.ehu.es/galicano/> [Fecha de consulta: 20/09/2014].

²⁰ Para el concepto de aldea se recomienda la lectura de Zadora-Rio (1995) y Quirós Castillo (2007b).

²¹ En concreto, la fundación de la villa de Salvatierra en 1256 supuso la despoblación no sólo de Zornoztegi, sino de otras aldeas del entorno (Quirós Castillo, 2011b).

5.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA

El yacimiento ya había sido identificado con anterioridad debido a que el topónimo de Zornostil, tal y como es conocido el lugar por los habitantes del lugar, era perfectamente reconocible con el lugar de *Zornozteagi* registrado en la documentación medieval. Sin embargo, al igual que otros muchos yacimientos similares, no había sido objeto de un estudio específico.

El yacimiento de Zornoztegi fue elegido como un laboratorio para el estudio de los despoblados alaveses, por lo que se llevó a cabo un proyecto intensivo basado en una excavación en grandes áreas. El lugar fue excavado entre los años 2005 y 2009, bajo la dirección del Dr. Juan Antonio Quirós Castillo de la Universidad del País Vasco (Quirós Castillo, 2006; 2007a; 2008b; 2009d; 2010d), y el proyecto se haya actualmente en proceso de publicación. Se indagó un total de 4.300 m², que permitió recuperar una larga secuencia ocupacional comprendida entre mediados del segundo milenio a. C. hasta el siglo XV d. C. (Quirós Castillo, 2010c):

- ❖ **Período 1** (3965 ± 31 BP²²): En el tramo meridional del yacimiento se recuperaron los restos de una pequeña ocupación doméstica del período Calcolítico. Aunque su interpretación histórica es compleja debido a la escasa entidad de los restos hallados, se trata sin duda de una construcción realizada con adobes o tapial asociada a algunas estructuras enterradas en la roca. En definitiva, se podría poner en relación con otras ocupaciones de hoyos que se han hallado en otros sectores alaveses (Baldeón Iñigo y Sánchez Sierra, 2006).
- ❖ **Período 2** (siglos IV-V d. C.): El lugar fue abandonado durante siglos, sin que se hallan documentado ocupaciones de la Edad del Bronce o del Hierro. Solamente en época romana Zornoztegi vuelve a ocuparse. Justamente en el sector opuesto respecto a la ocupación Calcolítica, en la base septentrional de la colina de Zornoztegi, se ha hallado una reducida ocupación de época tardorromana que, probablemente pudo amortizar una construcción anterior. Se trata de una granja uni o bifamiliar compuesta por viviendas realizadas con zócalos de piedra, alzado de tierra y cubierta de madera de marcado carácter rural. El estudio de los materiales cerámicos y faunísticos permite sugerir que el lugar era un manso o granja dependiente de una hacienda mayor, quizás tipo *villae*, situada en el entorno.
- ❖ **Período 3** (siglos VI-VII d. C.): El lugar no se abandonó con el fin de período romano. Ligeramente al sur de la granja anterior se ha localizado una construcción alargada realizada sobre postes de madera que permite sugerir que se mantuvo una ocupación de pequeña entidad en la zona. Desgraciadamente las tareas agrarias posteriores han afectado notablemente la legibilidad de esta ocupación.

²² 3965 ± 31 BP: 2573-2434 cal AD (86,1%), 2422-2402 cal AD (3,6%), 2380-2348 cal AD (5,6%).

- ❖ **Período 4** (siglos VIII-XI d. C.): La principal modificación registrada en Zornoztegi tuvo lugar a partir del siglo VIII. En este momento se formó una verdadera aldea, entendida como la plasmación material de una comunidad campesina articulada y dotada de una dimensión y estabilidad que garantiza su reproducción. Ocupando toda la colina de Zornoztegi se han hallado toda una serie de unidades domésticas conformadas por construcciones de carácter doméstico, espacios de almacenamiento (fundamentalmente silos excavados en la roca), cierres y otras construcciones. La profunda remodelación de estas estructuras ha hecho virtualmente imposible establecer una delimitación precisa de cada una de estas unidades, tal y como se ha hecho en otras aldeas altomedievales hispanas (Vigil-Escalera Guirado, 2007). En todo caso, se ha estimado que quizás pudieron ser una decena las familias residentes en la aldea.
- ❖ **Período 5** (siglos XI-XIII d. C.): La construcción de la parroquia de Santa María en el sector meridional de la aldea comportó una nueva reordenación urbanística, pero también social y mental del lugar. Las unidades domésticas poco compactas que caracterizaban el período anterior fueron sustituidas por un caserío más centralizado y dotado de espacios de uso común articulado en torno a la nueva iglesia y su cementerio. Como consecuencia, amplios espacios destinados con anterioridad a usos domésticos fueron abandonados y transformados en áreas de cultivo. En particular, en el tramo meridional de la aldea se realizaron grandes rellenos de uso agrario destinados a expandir en esta zona cultivos cerealícolas (Quirós Castillo *et al.*, 2014).
- ❖ **Período 6** (siglos XIII-XV d. C.): La fundación en proximidad de Zornoztegi de la villa de Salvatierra sobre la vieja aldea de Agurain por parte del rey Alfonso V en el siglo XIII tuvo consecuencias muy notables en la ordenación del poblamiento y los paisajes rurales de la Llanada oriental alavesa (Pastor Díaz de Garayo, 1986). La nueva villa, creada en un contexto de fuerte hostilidad señorial, no dispuso en el momento de su fundación de un territorio de dominio propio. Esto explica por qué a lo largo de toda la Baja Edad Media la acción política de la villa se orientó a construir y consolar un territorio propio. Uno de los efectos más inmediatos de esta acción fue la integración de numerosas aldeas en el término de Salvatierra, o dicho de otra forma, la creación de numerosos despoblados. Este es el caso de Zornoztegi, que parece que se abandona a partir de la segunda mitad del siglo XIII. A mediados del siglo XV la iglesia de Santa María ya se había desmantelado y los vecinos de la vieja aldea se habían desplazado al interior del recinto amurallado de Salvatierra.

5.1.3. ANÁLISIS POLÍNICO

5.1.3.1. Muestreo

La estrategia del muestreo palinológico de Zornoztegi, combina la columna vertical con la extracción de muestras individuales de determinadas unidades estratigráficas. Aunque han sido recogidas un total de 29 muestras, no se dispone de información para los períodos calcolítico, tardorromano y bajomedieval. La secuencia analizada puede consultarse en la Tabla 5.2.

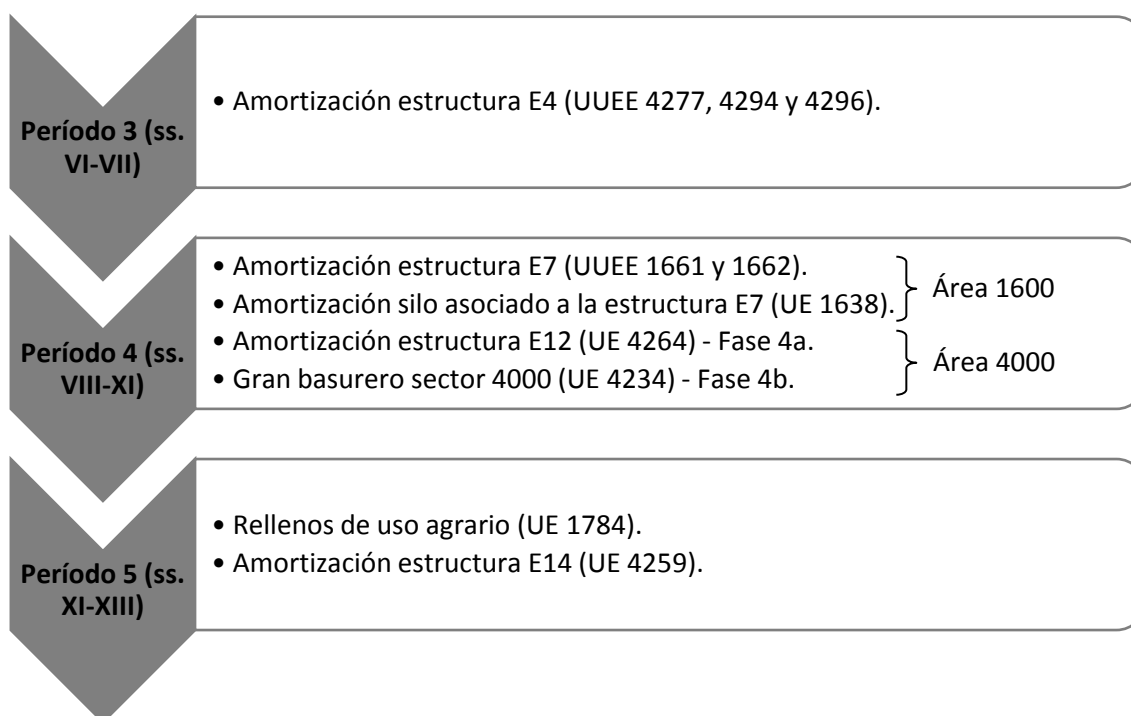


Tabla 5.2. Secuencia analizada en el yacimiento de Zornoztegi.

En el año 2006 se recogieron 2 columnas en el denominado sector 1600²³ (Fig. 5.3). La columna A se obtuvo en el relleno de la amortización de la estructura semiexcavada denominada E7, perteneciente al período 4, y que consta de 3 muestras con un intervalo de muestreo de 6 cm (A1: UE 1661; A2 y A3: UE 1662²⁴). La columna B, localizada en la UE 1638 (1066 ± 18 BP²⁵), corresponde a la amortización de un silo situado al este de la estructura E7 (período 4). En este relleno se obtuvieron tres muestras (B1 a B3) con intervalos de muestreo de 5 cm.

²³ En realidad, se recogió una tercera columna (Columna C) que aún no ha sido estudiada.

²⁴ 1086 ± 27 BP: 894-930 cal AD (30,7%), 938-1015 cal AD (94,7%).

²⁵ 1066 ± 18 BP: 901-921 cal AD (9,5%), 950-1020 cal AD (85,9%).

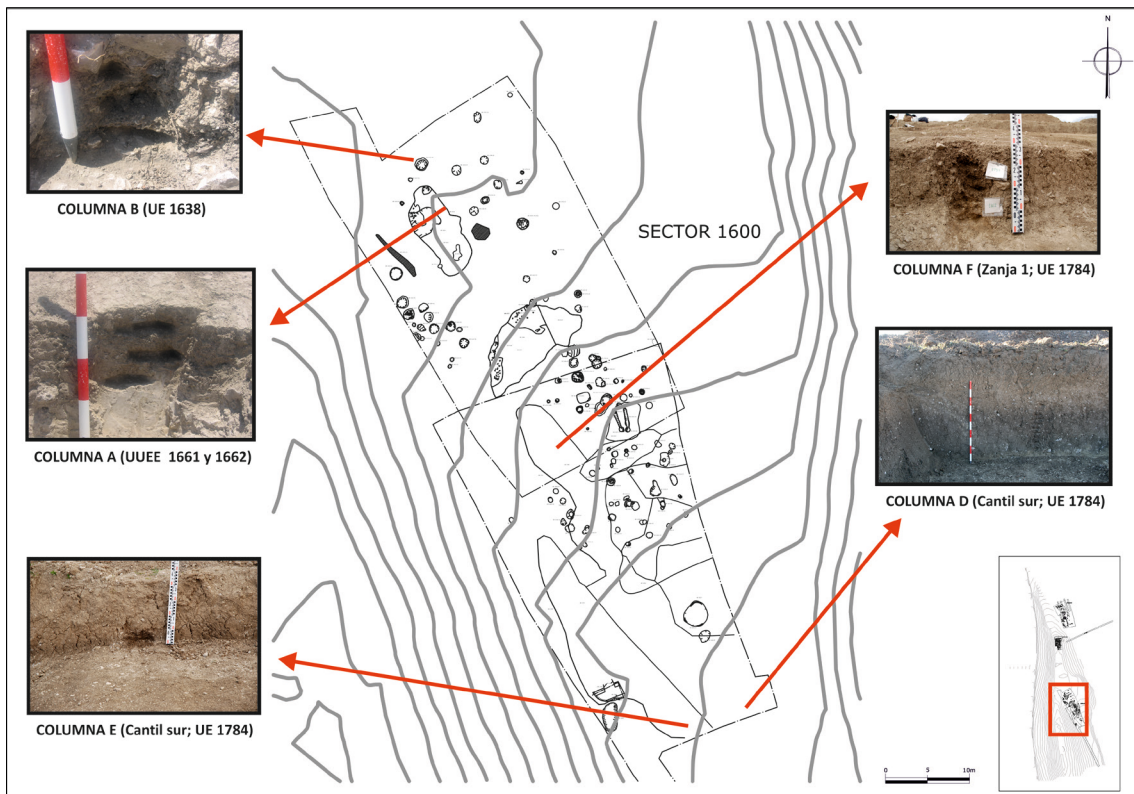


Figura 5.3. Columnas recogidas en el sector 1600 de Zornoztegi.

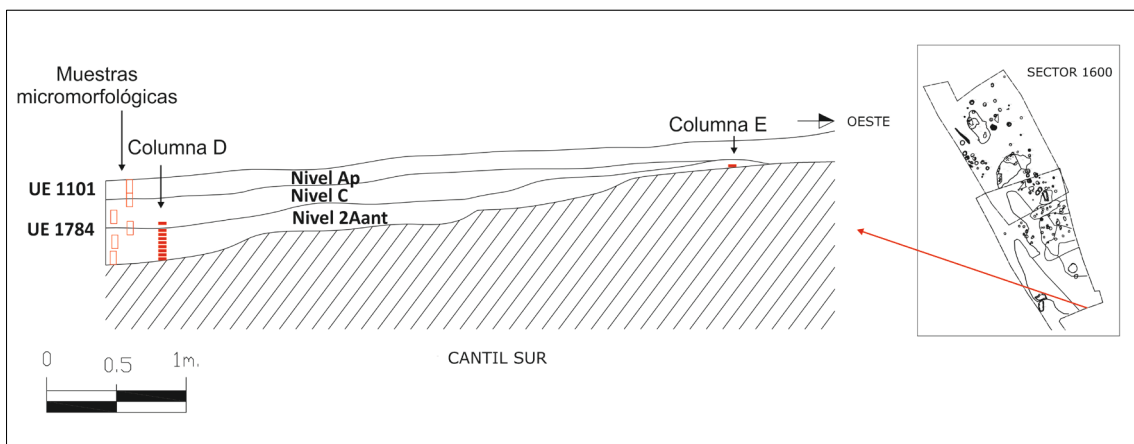


Figura 5.4. Columnas recogidas en el cantil sur del sector 1600 de Zornoztegi.

En el año 2007 se amplía el muestreo con tres columnas palinológicas, todas ellas localizadas en la zona sur del área 1600, donde se sitúan los rellenos de uso agrario de la plataforma de Ubaide (Fig. 5.3). Las columnas D y E se sitúan en el cantil sur del sector (Fig. 5.4), donde también fue recogida la columna de muestras micromorfológicas. El análisis de estas últimas permitió el reconocimiento de tres niveles edáficos. Las muestras D1-D8 proceden del Nivel 2Aant y la muestra D9 del nivel C (Quirós Castillo *et al.*, 2014). La distancia de muestreo es de 6 cm, siendo mayor en la muestra 9 para evitar la mezcla de niveles. La última muestra de esta sección

(denominada columna E) se sitúa en una zona más elevada que la anterior y se corresponde con el Nivel 2Aant.

En la denominada zanja 1 se recogió la columna F (Fig. 5.3), compuesta por 6 muestras con un intervalo de muestreo de 6 cm. En este relleno de uso agrario (UE 1784) la datación de una semilla de *Triticum* (960 ± 23 BP²⁶), ha permitido incluir todas estas columnas en el período 5 (siglos XI-XIII).

En el año 2009 se recogieron 6 muestras individuales en diferentes unidades estratigráficas (Tabla 5.3), todas ellas pertenecientes al área 4000 (Fig. 5.5).

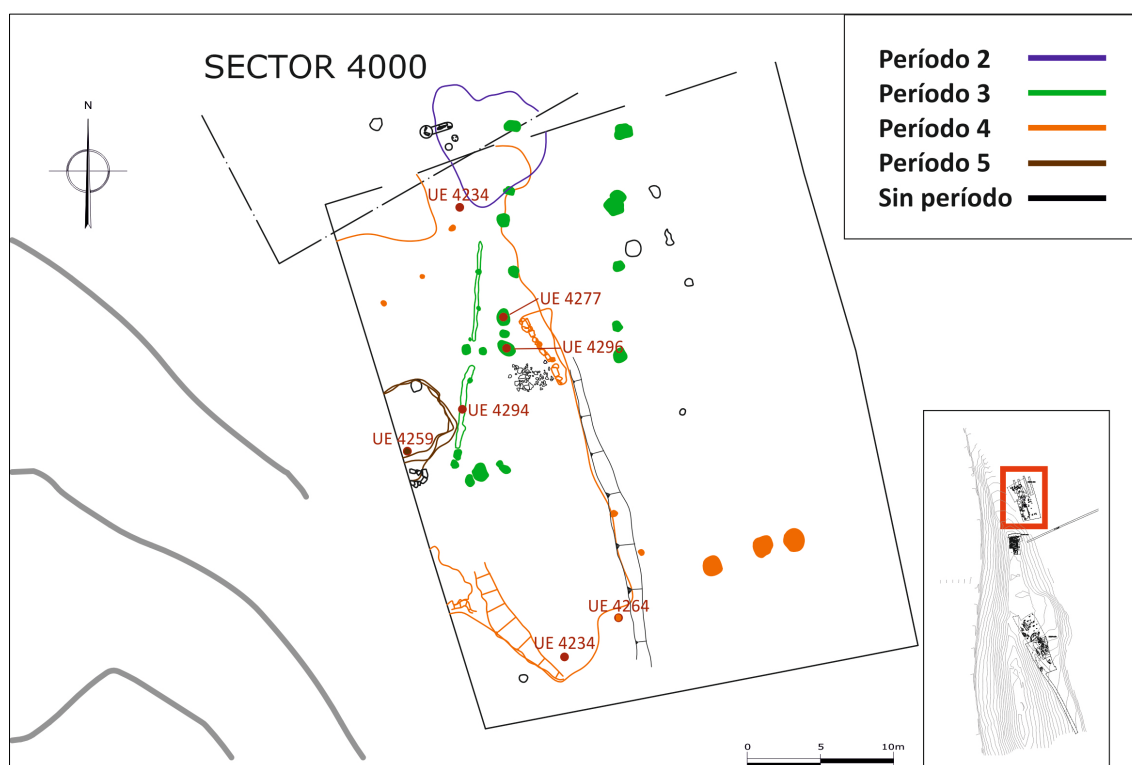


Figura 5.5. Muestras recogidas en el sector 4000 de Zornoztegi.

UE	Nº DE MUESTRA	DEFINICIÓN	PERÍODO	OBSERVACIONES
4234	199 y 202	Gran basurero en la mitad sur del sector 4000	4	1221 ± 25 BP 695-701 cal AD (1%) 710-745 cal AD (17,1%) 764-885 cal AD (77,3%)
4259	197	Amortización de agujero de poste de estructura E16	5	
4264	201	Amortización de agujero de poste del estructura E12	4	1247 ± 33 BP 677-780 cal AD (67,9%) 787-876 cal AD (27,5%)

²⁶ 960 ± 23 BP: 1021-1059 cal AD (31,4%), 1065-1155 cal AD (64%).

4277	207	Amortización de agujero de poste del estructura E4	3	1420 ± 46 BP 551-671 cal AD (95,4%)
4294	219	Amortización de agujero de poste del estructura E4	3	1365 ± 37 BP 605-711 cal AD (90,6%) 746-764 cal AD (4,8%)
4296	217	Amortización de agujero de poste del estructura E4	3	

Tabla 5.3. Muestras individuales recogidas en el sector 4000 de Zornoztegi.

5.1.3.2. Resultados

Períodos 3 y 4 (siglos VI-XI)

Los resultados correspondientes a estos períodos han sido bastante insatisfactorios. En el área 1600, las muestras recogidas en los rellenos de amortización de la estructura E7 y del silo 1638 han resultado ser estadísticamente no válidas (Tabla 5.4), mientras que en las del área 4000 (basurero 4234 y varias amortizaciones de agujeros de poste) aunque se superan los 250 palinomorfos, presentan unos porcentajes muy elevados de *Compositae liguliflora* (Fig. 5.6).

	COLUMNA A			COLUMNA B		
	UE 1661	UE 1662		UE 1638		
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
<i>Pinus</i>	-	2	16	-	1	1
Cupressaceae	2	-	3	1	-	3
<i>Quercus robur</i> tp.	-	-	-	1	-	-
<i>Populus</i>	1	3	-	-	-	-
Poaceae	11	15	11	20	15	11
<i>Compositae liguliflora</i>	-	-	7	3	1	15
<i>Compositae tubuliflora</i>	-	-	3	5	2	2
<i>Plantago</i>	-	2	-	9	2	7
Urticaceae	-	-	-	1	-	-
Cruciferae	-	-	-	-	-	2
Rosaceae	-	1	-	-	-	-
Papaveraceae	-	-	1	-	-	-
Ranunculaceae	-	1	-	-	-	-
Cyperaceae	3	7	-	6	-	2
Juncaceae	12	11	9	14	5	4
Liliaceae	1	1	1	-	-	1
<i>Varia</i>	6	9	6	13	8	15
TOTAL	36	52	57	73	34	63
Filicales trilete	2	5	2	3	1	2
Filicales monolete	1	4	4	2	1	-
Polypodiaceae	-	-	-	-	-	1

Tabla 5.4. Resultados estadísticamente no válidos en columnas A y B de Zornoztegi.

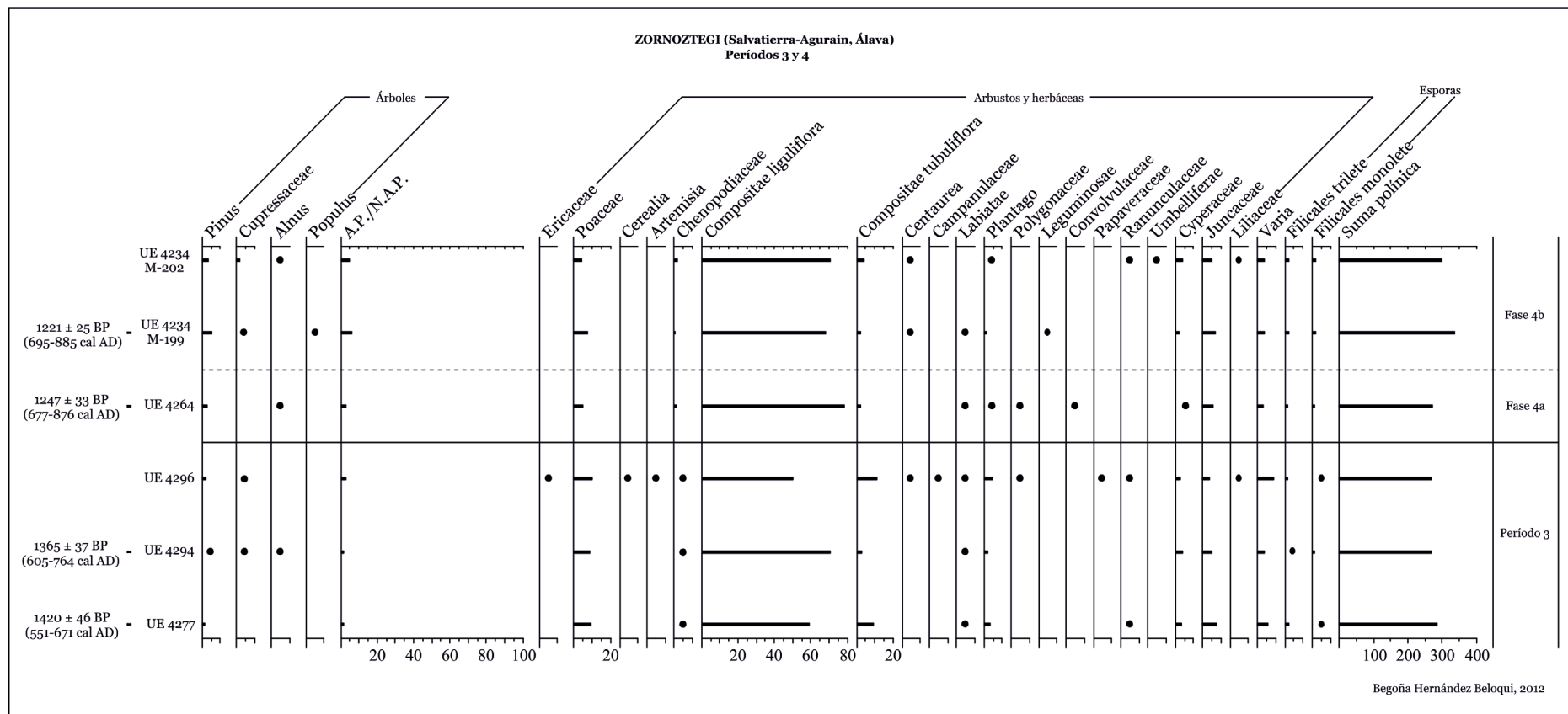


Figura 5.6. Histograma palinológico de las muestras polínicas del sector 4000 correspondientes a los períodos 3 y 4 de Zornoztegi.

En el área 4000, a pesar de la sobrerrepresentación de *Compositae liguliflora* (entre 50 y 78%), las dinámicas de ambos períodos (3 y 4) son similares: paisaje dominado por los taxones herbáceos, con un estrato arbóreo-arbustivo inferior al 6%, en el que el único taxón con algo de entidad es el pino.

Período 5 (siglos XI-XIII)

La información perteneciente a este período procede de los rellenos de uso agrario del sector 1600: la columna E, las muestras 4 a 6 de la columna D y la muestra 2 de la columna F. El resto de muestras, tanto en el sector 1600, como en el 4000 (amortización de agujero de poste 4259), son estadísticamente no válidas (tablas 5.5, 5.6 y 5.7).

COLUMNA D						
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 7	Muestra 8	Muestra 9
<i>Pinus</i>	3	2	6	2	1	-
Cupressaceae	1	1	3	-	-	-
<i>Corylus</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Populus</i>	2	-	-	-	-	-
Ericaceae	-	1	-	1	1	-
Poaceae	4	6	11	2	5	9
Chenopodiaceae	-	-	1	-	-	-
<i>Compositae liguliflora</i>	3	5	4	1	2	8
<i>Compositae tubuliflora</i>	1	1	-	2	-	-
Labiatae	1	-	1	1	1	3
<i>Plantago</i>	-	-	-	1	-	-
Polygonaceae	1	-	-	-	-	1
Urticaceae	-	-	-	-	1	-
Ranunculaceae	-	-	1	-	-	-
Umbelliferae	1	-	-	-	-	-
Cyperaceae	1	3	2	-	2	3
Juncaceae	7	2	5	5	9	7
<i>Varia</i>	9	8	10	6	4	9
TOTAL	34	29	44	21	27	40
Filicales trilete	3	5	4	1	7	9
Filicales monolete	-	3	6	-	3	3
Polypodiaceae	1	4	2	-	-	3

Tabla 5.5. Resultados estadísticamente no válidos de la columna D de Zornoztégi.

La secuencia de la columna D es la única que presenta una dinámica evolutiva (Fig. 5.7). En las dos muestras inferiores hay un ascenso del polen arbóreo (D4: 18% y D5: 21%) que afecta a *Pinus* y Cupressaceae (*Populus* tiene una tendencia contraria), junto a una mayor diversidad taxonómica, aunque el resto de taxones apenas superan el 1%: *Quercus robur* tp., *Corylus*, *Alnus*, *Tilia*, *Taxus* y *Salix*.

COLUMNA F					
	Muestra 1	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6
<i>Pinus</i>	Estéril	1	3	4	7
Cupressaceae		-	2	2	-
<i>Corylus</i>		1	-	-	-
<i>Alnus</i>		1	-	-	-
<i>Taxus</i>		-	-	1	-
Ericaceae		3	1	1	-
Poaceae		2	-	6	3
Chenopodiaceae		5	-	-	1
<i>Compositae liguliflora</i>		15	1	-	1
<i>Compositae tubuliflora</i>		5	1	1	1
Labiatae		3	-	-	2
<i>Plantago</i>		1	-	2	-
Polygonaceae		-	-	-	1
Cruciferae		1	-	-	-
Papaveraceae		-	-	-	1
Geraniaceae		-	-	-	1
Ranunculaceae		4	-	-	1
Umbelliferae		-	-	1	1
Cyperaceae		1	2	-	-
Juncaceae		7	1	2	4
<i>Varia</i>		8	2	6	5
TOTAL		58	13	26	29
Filicales trilete		2	-	1	3
Filicales monolete		-	-	-	1
Polypodiaceae	2	1	2	1	

Tabla 5.6. Resultados estadísticamente no válidos de la columna F de Zornoztegi.

UE 4259 (M-197)	
<i>Pinus</i>	10
Cupressaceae	1
Poaceae	1
<i>Compositae liguliflora</i>	3
<i>Compositae tubuliflora</i>	1
Convolvulaceae	1
Cyperaceae	8
<i>Varia</i>	8
TOTAL	33
Filicales trilete	2
Filicales monolete	2
Polypodiaceae	4

Tabla 5.7. Resultados estadísticamente no válidos de la UE 4259 de Zornoztegi.

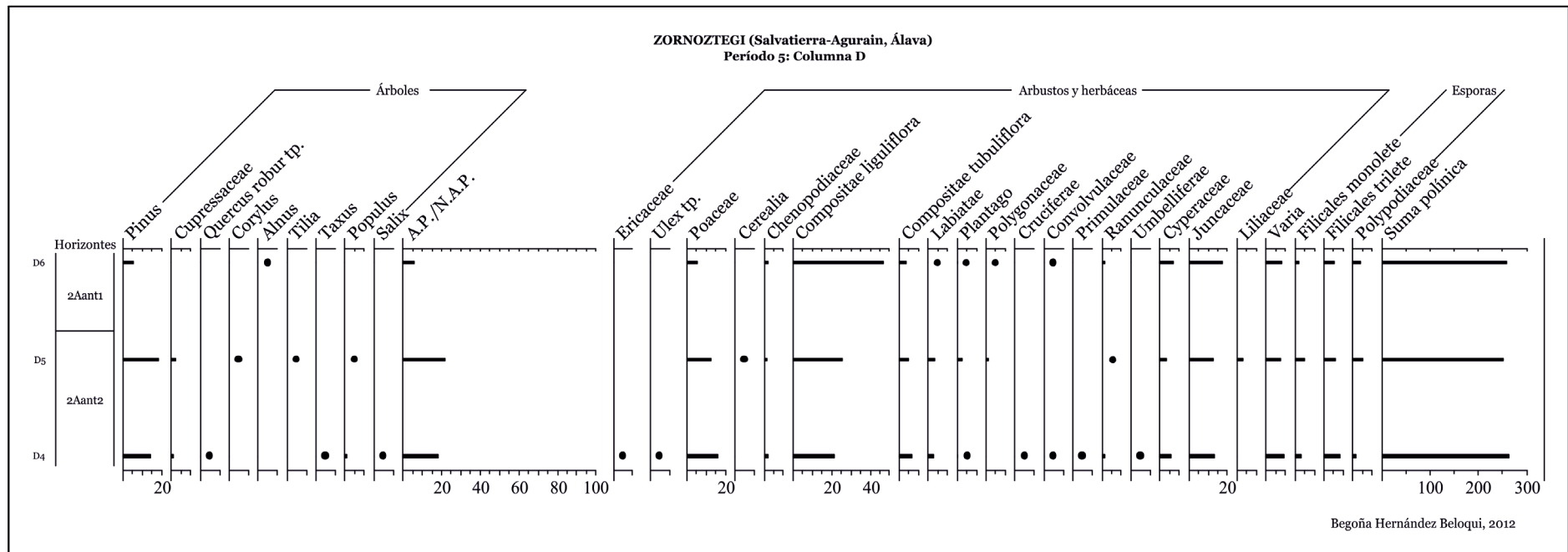


Figura 5.7. Histograma palinológico de la columna D de Zornoztegi.

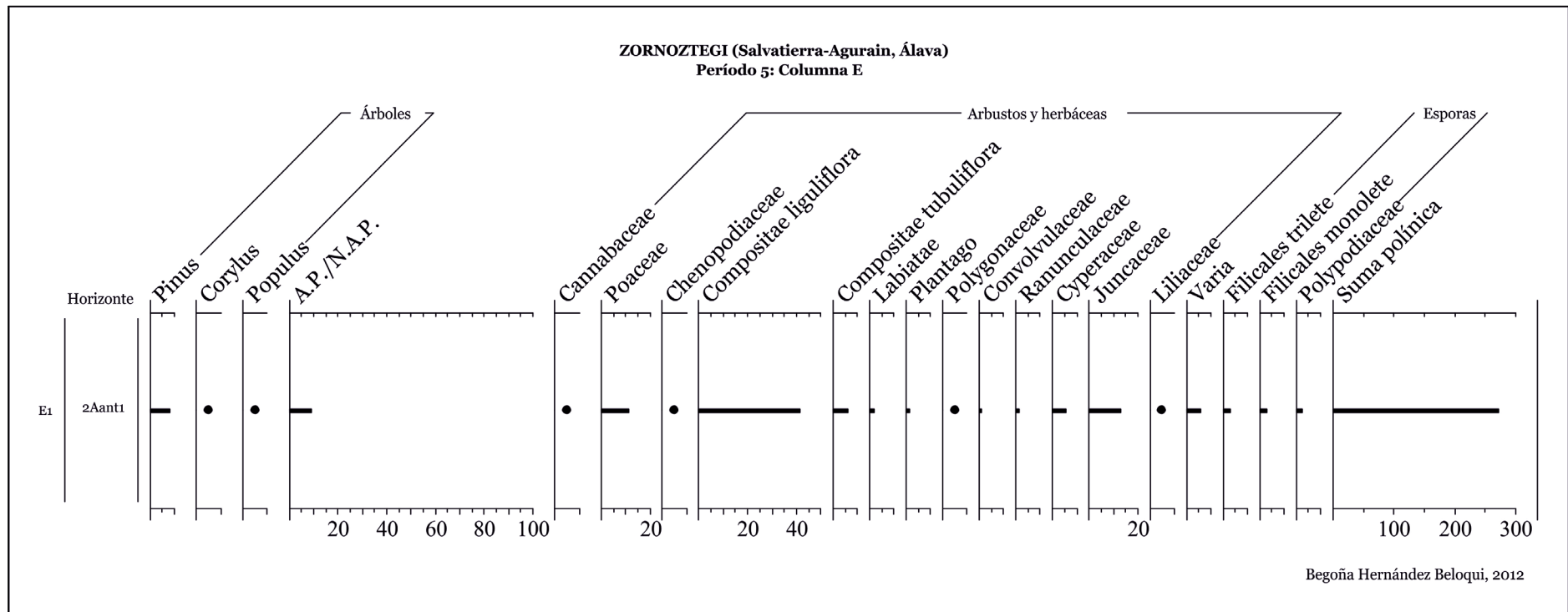


Figura 5.8. Histograma palinológico de la columna E de Zornoztegi.

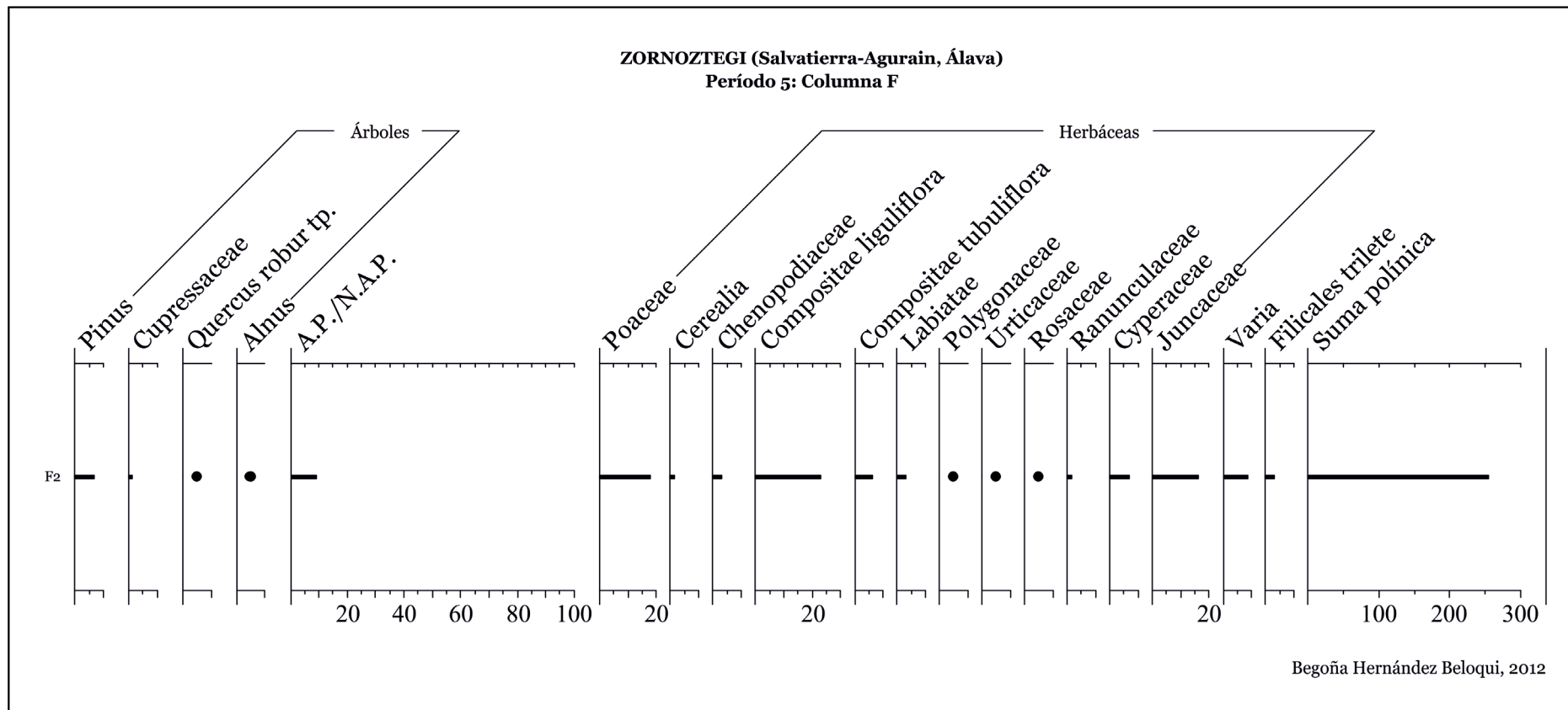


Figura 5.9. Histograma palinológico de la columna F de Zornoztegi.

Esta tendencia se invierte en la última muestra, al reducirse considerablemente el polen arbóreo (6%) y el número de taxones que lo componen (pino y aliso), e incrementarse la representación de *Compositae liguliflora* en el estrato herbáceo.

Los otros dos registros polínicos de este período, es decir, columnas E y F (Figs. 5.8 y 5.9), son coincidentes. En general, el estrato herbáceo domina el paisaje, con *Compositae liguliflora* (21-47%), Poaceae (5-18%) y Juncaceae (12-17%) como principales componentes, seguidos de Cyperaceae (3-7%), *Compositae tubuliflora* (4-6%), Labiatae (1-3%), Chenopodiaceae (0.5-3%) y Ranunculaceae (1-1.5%), y con valores inferiores al 1%: *Plantago*, Polygonaceae, Urticaceae, Cruciferae, Convolvulaceae, Rosaceae, Primulaceae, Umbelliferae y Liliaceae. Los valores más elevados de polen de *Cerealia* se encuentran en la columna F (1,6%), mientras que en la muestra 5 de la columna D no alcanza el 1% y en el resto está ausente. Las esporas de helechos tienen una mayor presencia en la columna D (8-12%) frente a las columnas E y F (2 y 4%).

Microfósiles no polínicos

Los tipos de microfósiles no polínicos más frecuentes en la mayoría de estas muestras son *Glomus* y *Pseudoschizaea* (Tabla 5.8). Su presencia indicaría la existencia de procesos de erosión. No obstante, es preciso recordar las discrepancias interpretativas existentes en el caso de *Glomus* (capítulo 4.5.2), mientras que *Pseudoschizaea* parece ser un indicador más fiable. Teniendo en cuenta estas premisas, parece que los procesos erosivos más importantes se producen en el período 5, particularmente en las muestras correspondientes a las terrazas.

Respecto a los hongos coprófilos, se ha registrado la presencia de *Podospora*, *Sordaria* y *Sporormiella*, aunque dado su escasa cantidad no es posible inferir la presencia de ganado. Los indicadores de incendios *Neurospora* y *Chaetomium* están presentes, siendo únicamente reseñable el segundo, aunque la interpretación ecológica de este hongo es todavía compleja.

Por último, destaca la presencia de *Tilletia*, taxón asociado al cultivo de cereal. En este caso, las muestras en las que aparece este hongo no son estadísticamente válidas y carecen de la presencia de *Cerealia*. Por este motivo, resulta difícil asociar este parásito con la enfermedad de caries o tizón, y por consiguiente, con la existencia de un cultivo.

En conclusión, poco se puede inferir de la presencia de los microfósiles no polínicos, salvo posibles procesos de erosión relacionados con los rellenos de uso agrario y una posible enfermedad del cereal, difícil de certificar.

	UE	MUESTRA	GLOMUS	PSEUDOSCHIZAEA	SPORORMIELLA	PODOSPORA	SORDARIA	NEUROSPORA	CHAETOMIUM	TILLETIA
PERÍODO 3	4277	207	1,6	0,32	-	-	-	-	6,39	-
	4294	M-219	2,14	1,79	-	-	-	-	-	-
	4296	M-217	3,69	2,01	-	-	-	-	4,69	-
PERÍODO 4	1661	A1	28	-	-	-	-	-	-	-
	1662	A2	46	2	-	-	-	-	-	-
		A3	27,96	4,3	-	-	-	-	6,45	-
	1638	B1	3,85	2,56	-	-	-	-	-	-
		B2	36,7	1,83	-	-	-	-	-	-
		B3	36	1	-	-	-	-	-	-
	4264	201	10,82	8,48	-	-	-	-	0,88	-
	4234	199	4,41	2,75	-	-	-	-	-	-
		202	0,64	3,51	-	-	-	-	0,64	-
PERÍODO 5	1784	E1	2,61	42,61	-	-	0,2	-	-	-
		D1	12,82	-	-	-	-	-	-	-
		D2	13,51	-	-	-	-	-	5,41	2,7
		D3	9,62	3,85	-	-	-	-	-	1,92
		D4	11,86	5,65	0,85	-	0,56	-	7,06	-
		D5	14,89	6,99	-	-	-	-	1,82	-
		D6	9,27	8,71	-	-	0,28	-	8,99	-
		D7	4,35	4,35	-	-	-	-	-	-
		D8	30,23	6,98	-	-	-	-	-	-
		D9	24,07	1,85	-	-	-	-	-	-
		F1	-	-	-	-	-	-	-	-
		F2	18,03	7,15	1,14	-	0,86	-	-	-
		F3	9,46	6,76	-	-	-	-	-	5,41

UE	MUESTRA	<i>GLOMUS</i>	<i>PSEUDOSCHIZAEA</i>	<i>SPORORMIELLA</i>	<i>PODOSPORA</i>	<i>SORDARIA</i>	<i>NEUROSPORA</i>	<i>CHAETOMIUM</i>	<i>TILLETIA</i>
	F4	39,02	-	-	-	-	-	-	-
	F5	19,05	4,76	-	-	-	-	-	14,29
	F6	10,99	2,2	-	-	-	-	-	24,18
4259	197	19,01	38,84	-	14,05	-	0,83	-	-

Tabla 5.8. Valores porcentuales de microfósiles no polínicos registrados en Zornoztegi.

5.1.3.3. Interpretación

Períodos 3 y 4 (siglos VI-XI)

Los espectros polínicos de los períodos 3 y 4 son muy similares, existiendo en ambos una clara sobrerrepresentación de *Compositae liguliflora*. Esta circunstancia se debe a una conservación diferencial, en la que muy posiblemente se han conservado los taxones más resistentes.

La conservación de los pólenes está directamente relacionada con un componente de la exina de su pared externa llamado esporopolenina. Esta sustancia, es un material biológico muy resistente que permite la conservación de los palinomorfos a través del tiempo (Moore *et al.*, 1991) y que puede soportar reacciones químicas, salvo la oxidación, que disuelve, rompe e incluso destruye la esporopolenina de los pólenes. De esta forma, una oxidación prolongada, supondrá la degradación de los pólenes, aunque no afecta del mismo modo a todos los taxones. Los experimentos llevados a cabo por algunos autores (Havinga, 1964; 1984) han permitido concluir que los distintos grados de oxidación están relacionados con la estructura de la exina. En el caso de *Compositae liguliflora*, la exina es fina, sin embargo, su estructura fenestrada y su ornamentación espinosa lo hacen fácilmente identificable a pesar de estar altamente degradado (Bottema, 1975; Lebreton *et al.*, 2010). Este es el caso de las muestras analizadas en Zornoztegi (Fig. 5.10).

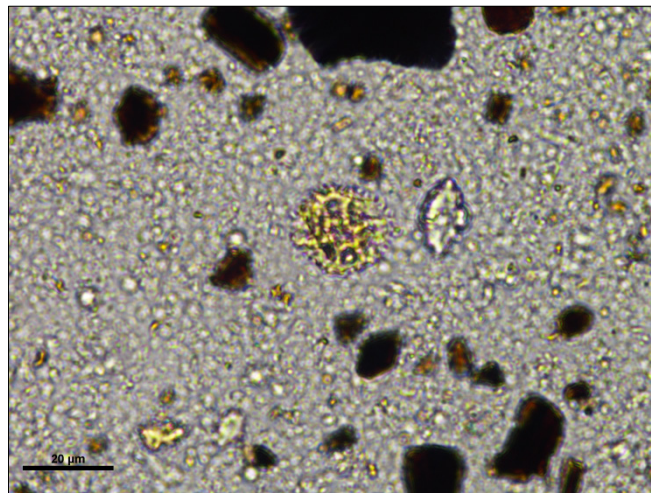


Figura 5.10. Polen de *Compositae liguliflora* de la muestra 219 (UE 4294) de Zornoztegi.

La oxidación podría ser uno de los motivos de la degradación esporopolínica, ya que los depósitos muestreados muy posiblemente pasaron por un proceso de combustión (los rellenos contenían grandes cantidades de cenizas y carbones) que habría supuesto la oxidación del sedimento, derivando en una conservación diferencial (Campbell, 1999). Sin embargo, existen otros condicionantes que también pudieron

afectar la conservación del polen y que deben tenerse en cuenta: la temperatura, el pH (Dimbleby, 1957), los ciclos húmedos-secos (Campbell y Campbell, 1994) o la actividad bacteriana. Cualquiera de estos condicionantes han podido afectar a la conservación esporopolínica. Desgraciadamente, la información disponible de los materiales recuperados en las Unidades Estratigráficas no permite profundizar en esta cuestión.

Otra particularidad de los resultados obtenidos en estos registros es la similitud existente entre ambos períodos, sin que se observen diferencias aparentes entre ellos, ya sea en los taxones registrados, como en sus frecuencias. Esto hace suponer que la modificación de la aldea observada a partir del siglo VIII no tiene un reflejo directo en el paisaje vegetal circundante. Posiblemente los modos de explotación se mantuvieron durante estos dos períodos, aunque resulta difícil confirmarlo a luz de los problemas de conservación esporopolínica.

Período 5 (siglos XI-XIII)

El paisaje vegetal de este período es abierto y antropizado, como suele ser común en los yacimientos arqueológicos de este período (Hernández Beloqui, 2011; 2012).

Durante este período, el pino juega un destacado papel dentro la cubierta forestal. Sin embargo, incluso en los momentos de mayor representación, sus valores porcentuales no son elevados, por lo que se puede concluir que no existirían densos pinares en el entorno de Zornoztegi. Probablemente, habría pequeños bosquetes, aunque dada la dispersión anemófila de sus pólenes, no es posible precisar la distancia a la que se encontrarían respecto al yacimiento. De todas formas, no conviene olvidar el carácter pionero del pino en áreas deforestadas, protegiendo el suelo de la erosión y permitiendo la recuperación del mismo (Aizpuru *et al.*, 2010).

En este estudio, el grado de plegamiento que tienen los pólenes de este taxón, ha dificultado su identificación a una escala más precisa, aunque probablemente, se trate de *Pinus sylvestris* L. (pino albar). En la actualidad, en esta área geográfica, no se encuentra de forma espontánea (Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1989) y las plantaciones forestales de *Pinus radiata* (pino de Monterrey; *vid.* Anexo II) ocupan un reducido espacio.

La presencia de otros taxones arbóreos durante este período es más reducida: ejemplares dispersos de *Quercus robur* tp. (robles caducifolios), *Corylus* (avellano), *Tilia* (tilo) y *Taxus* (tejo), que muy posiblemente formaban parte de un bosque mixto caducifolio muy mermado, mientras que *Alnus* (aliso), *Salix* (sauce) y *Populus* (chopo/álamo) se ubicarían en las márgenes de los ríos.

Atendiendo a la distribución actual de las especies arbóreas en el entorno antropizado de Zornoztegi (Anexo II), los robles se situarían bien en aquellas zonas de los fondos de valle con suelos ricos y frescos, en el caso de *Quercus robur* L. (roble pedunculado) o en zonas que carecen de encharcamiento prolongado, como sucede

con *Quercus faginea* Lam. (quejigo). Lamentablemente, la imposibilidad de poder identificar la especie de roble a través del polen fósil, no permite concretar más este aspecto.

El avellano (*Corylus*), especie arbustiva que puede alcanzar los 8 metros de altura, suele ocupar sitios umbrosos y frescos (Aizpuru *et al.*, 2010). El tilo (*Tilia*) y el tejo (*Taxus*) crecen en barrancos, foces y desfiladeros, aunque el primero prefiere suelos calcáreos, siendo el segundo indiferente al substrato (Castroviejo *et al.*, 1986).

Hoy en día, dentro de la familia Cupressaceae, los géneros presentes en el territorio son *Cupressus* L. (ciprés) y *Juniperus* L. (enebro/sabina). El primero es un género exótico, que actualmente se cultiva con frecuencia como árbol ornamental (Aizpuru *et al.*, 2010), mientras que el segundo es un arbusto o árbol que vive en toda clase de terrenos. En el caso de Zornoztegi, muy posiblemente se trate del enebro (*Juniperus communis* L.), especie que en la actualidad ocupa los pastos pedregosos y matorrales en esta zona geográfica.

La presencia tan exigua del bosque de ribera, podría relacionarse con un período seco, aunque los valores de indicadores de humedad (*vid. infra*) contradicen este supuesto. Lo más probable es que la acción humana esté detrás de esta situación.

La vegetación arbustiva se encuentra débilmente representada en el entorno del yacimiento. Solamente se han registrado de forma muy puntual Ericaceae (brezos) y *Ulex* sp. Este último, es un taxón polínico que incluye varios géneros: *Ulex* L. (tojo), *Genista* L. (aulaga/argoma) y *Cytisus* Desf. (retama), difíciles de identificar separadamente (Moore *et al.*, 1991). La práctica ausencia del componente arbustivo es otro signo más de la creciente antropización del entorno del yacimiento.

Los principales componentes del estrato herbáceo son las compuestas (*Compositae liguliflora* y *C. tubuliflora*), gramíneas (Poaceae), juncáceas (Juncaceae) y ciperáceas (Cyperaceae). Los destacados valores de las primeras juntos a otros indicadores con menor presencia (*Plantago*, Polygonaceae, Urticaceae, etc.), se relacionarían una ecología ruderal y/o nitrofila ligada a la presencia humana. Hoy en día, especies de la familia de las compuestas como *Cichorium*, *Lactuca* y *Taraxacum*, entre otras, están directamente asociadas a las actividades antrópicas en esta zona geográfica (Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1984).

Por otro lado, los valores de taxones como Juncaceae y Cyperaceae, junto con la presencia de Ranunculaceae, Liliaceae y esporas de helechos (Filicales trilete, F. monolete y Polypodiaceae), denotan una importante humedad edáfica, existiendo muy posiblemente zonas encharcadas con la presencia de carices y/o prados-juncuales, como sucede actualmente (Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1989). Estos datos coinciden también con la información obtenida en el análisis herpetológico realizado en el yacimiento (García-Ibaibarriaga *et al.*, inédito), a pesar de que dicha información proviene de unidades estratigráficas correspondientes al período 4 (siglos VIII-XI). No obstante, se han registrado, en porcentajes importantes, especies relacionadas con un

alto grado de humedad y la existencia de aguas permanentes; condiciones que muy posiblemente continuaron durante el período 5.

5.1.3.4. Discusión y conclusiones

En definitiva, todos los indicadores disponibles (escaso estrato arbóreo-arbustivo, dominio de plantas nitrófilas y/o ruderales) permiten concluir que el paisaje de Zornoztegi era abierto y antropizado, tal y como cabe esperar de una aldea campesina de este período. Sin embargo, el estudio de este yacimiento plantea una serie de cuestiones que requieren una mayor atención.

En primer lugar, hay que señalar que el paisaje de Zornoztegi en la Edad Media tiene una composición y una disposición muy diferente a la actual. Hoy en día, en proximidad al yacimiento, en las zonas de valle encharcadas, se sitúa el robledal eútrofo y en los cerros que jalonan el valle, el quejigal subcantábrico (Anexo II), mientras que el pino tiene una presencia marginal. Sin embargo, durante los siglos XI-XIII, Zornoztegi únicamente cuenta con pequeños bosquetes de pino y algún que otro componente del bosque mixto caducifolio. Es decir, son bosques muy homogéneos y que han sido intensamente modificados por la acción humana.

En segundo lugar, esta situación de escasa extensión y homogeneidad taxonómica (casi exclusivamente pino), contrasta con la información proveniente de zonas de las montañas circundantes a la Llanada Alavesa. En Prados de Randulanda (119) y Fuente del Vaquero (52) al sur, y en Arrubi (9) y Txoritegi (146) al norte, el bosque es más numeroso en extensión y en diversidad. Sin duda alguna estas discordancias son el resultado de una diferente gestión del bosque en época medieval basado en la complementariedad entre las zonas de valle y las de altura, siguiendo una lógica campesina. Esta cuestión será retomada en el capítulo de la Discusión (capítulo 7).

En tercer lugar, otro aspecto relevante de los paisajes medievales de Zornoztegi es la presencia de espacios húmedos en el entorno del yacimiento. Se trata de una característica que ha sido observado en otros yacimientos de la Llanada Alavesa, como en Zaballa (160), Aistra (Hernández Beloqui, 2011), y por supuesto, en el humedal de Gardidua (capítulo 5.4). Los análisis palinológicos registran elevados indicadores de humedad, como juncáceas, ciperáceas, esporas de helechos, etc., pero también la toponimia medieval muestra la abundancia de estos humedales en la Llanada. La propia Reja de San Millán de 1025 recoge poblaciones llamadas Paul o Padul, Padura, etc. (Líbano Zumalacárregui, 1995-2000; López de Guereñu, 1989) que aluden a la existencia de estos humedales²⁷. Hoy en día, en el centro de la Llanada Alavesa existe una zona muy extensa con alto nivel freático, ya que son terrenos cuaternarios que constituyen un notable acuífero (Bodego *et al.*, 2014). No obstante, en general, todos estos humedales han sido bonificados y desecados en época histórica. Y aunque este

²⁷ En euskera, el término *padura* significa marisma, pantano, ciénaga.

tema aún no ha sido estudiado con detalle, debe ser tomado en consideración a la hora de analizar la morfología de la Llanada en época medieval y las formas de explotación de este medio.

Una cuarta cuestión que merece la pena ser discutida es la identificación funcional de las terrazas y espacios de cultivo hallados. El polen de cereal, aunque aparece en porcentajes bajos (solamente en la columna F se llega a superar el 1%), ha sido registrado en las columnas D (Fig. 5.7) y F (Fig. 5.9), correspondientes a los rellenos de uso agrario del sector 1600 (Fig. 5.4).

La construcción de estos bancales se produce en el contexto de reordenación urbana que comporta la edificación de la parroquia de Santa María. Las estructuras domésticas anteriores se abandonaron y fueron amortizadas mediante el aporte de unos 1600-1800 m² de tierra dispuestos con el fin de crear espacios de cultivo (Quirós Castillo, 2009b). El estudio geoarqueológico de estos rellenos muestran la sucesión de tres fases (Quirós Castillo *et al.*, 2014). La base del perfil está constituida por un horizonte que contiene un relicto del suelo natural (nivel 3C). Sobre él se asientan la unidad de relleno antrópico de los siglos XI-XII con indicios de perturbación de la superficie del suelo, que pueden tener su origen en las labores agrícolas o bien en proceso de deforestación (nivel 2Aant). La secuencia finaliza con el nivel C, de origen coluvial y sobre el que se asienta el suelo actual. La interpretación que se deriva de este análisis es la de que estas terrazas fueron construidas mediante la acumulación de basura doméstica, habiéndose producido una deforestación de forma previa (muy posiblemente arrancando la vegetación y después quemando los tocones que pudieran quedar). Este tipo de actividad se denomina *midden agriculture*.

En otros trabajos (Fernández Mier *et al.*, 2014; Hernández Beloqui, 2011; Hernández Beloqui y Iriarte Chiapusso, 2009), se ha querido utilizar el análisis polínico (concretamente, la presencia de polen de cereal) para poder establecer la funcionalidad de varias terrazas y espacios de cultivos medievales²⁸. Pero en todos ellos los resultados no han sido los esperados debido a que la escasez de *Cerealia* era similar a la registrada en Zornoztegi, lo que no ha permitido establecer de forma concluyente que estas terrazas fuesen empleadas para el cultivo cerealícola. En contraste, otros registros arqueológicos son concluyentes a la hora de señalar la centralidad del cereal en la economía campesina de Zornoztegi en época medieval (en particular los macrorrestos vegetales, los sistemas de almacenaje, los restos humanos) ¿Cómo se puede explicar esta discordancia? En opinión de la autora de esta Tesis Doctoral, con los datos disponibles en la actualidad es difícil poder concluir de forma contundente el uso agrario de estas terrazas, si bien los escasos valores de polen de cereal certifican la presencia de este cultivo en un entorno cercano, pero no *in situ*. Los referentes polínicos actuales (capítulo 6) demuestran valores elevados en diferentes

²⁸ Así por ejemplo en Villanueva (Santo Adriano, Asturias) los porcentajes de *Cerealia* eran de 0,37%, en Vigaña (Belmonte de Miranda, Asturias) ni siquiera había registro de polen de cereal y en Santa Juliana de Abanto (Abanto-Zierbena, Bizkaia) los valores eran de 0,44%.

especies de cereales en el seno de un campo de cultivo, a pesar su escasa producción y dispersión polínica.

Resumiendo, no es posible en el estado actual de la investigación, poder responder con certeza a este tipo de cuestiones y futuras investigaciones se centrarán en aclarar estos contrastes entre las diferentes disciplinas.

Otro caso en el que aparentemente existe una discordancia entre el registro polínico y el faunístico, es el relativo a la ganadería. La importancia de los animales en la economía campesina medieval de Zornoztegi está bien certificada a través del reciente estudio realizado sobre la fauna hallada en la excavación (Grau Sologestoa, 2014). Sin embargo, no se han hallado marcadores significativos de esta actividad productiva en los microfósiles no esporopolínicos. Es cierto que la interpretación de estos marcadores está sujeto en la actualidad a debate (capítulo 4.5.2), pero llama la atención en este yacimiento esta contraposición. Las observaciones realizadas sobre el estrato herbáceo del diagrama (presencia inferior al 5% de *Chenopodiaceae*, *Plantago* o *Polygonaceae*), así como las limitadas determinaciones efectuadas sobre microfósiles no esporopolínicos (Tabla 5.6), obligan a ser muy prudentes en este sentido. De hecho es muy poco verosímil aventurar la existencia de un uso ganadero a partir de este espectro, y si no se hubiese estudiado la fauna la interpretación sería muy distinta.

En síntesis, el registro polínico de Zornoztegi muestra un paisaje abierto y antropizado, propio de una comunidad campesina de la Alta y Plena Edad Media, que explota de forma intensiva el territorio mediante una agricultura mixta que integra la ganadería y los cultivos. La importancia de estos últimos viene certificada por varios indicadores como la presencia del polen de cereal o de la enfermedad de caries o tizón, junto con el hallazgo de numerosos silos de almacenamiento y de restos carpológicos (Sopelana Salcedo y Zapata, 2009).

Las transformaciones urbanísticas que comportan la construcción de nuevos espacios agrarios sugieren un cambio socioeconómico importante, que en el análisis zooarqueológico se registra a través de un cambio en la gestión de la cabaña ganadera entre los períodos 4 y 5. Concretamente, durante el período 4 el ganado bovino adulto es mayoritario (usado, por tanto, para el trabajo de la tierra), mientras que en el período 5 son más abundantes los ovicaprinos.

Es lógico pensar que la construcción de estos espacios nuevos junto al uso del fuego para su puesta en cultivo debió suponer una profunda transformación en el paisaje vegetal del entorno. Cabría esperar que los incendios provocaran un descenso en el polen arbóreo durante el período 5, sin embargo, estos cambios no se advierten debido a la sobrerrepresentación de un solo taxón en las muestras del período 4, que desvirtúa los valores del resto de taxones.

5.2. AISTRA (Zalduondo, Álava)

5.2.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

El yacimiento arqueológico de Aistra se encuentra entre los pueblos de Zalduondo y Araia (Álava, 680 m de altitud), a los pies de la sierra de Urkilla (Fig. 5.1)²⁹. En la actualidad, en el entorno del despoblado de Aistra domina un paisaje antropizado, condicionado principalmente por las actividades ganaderas (*vid.* Anexo II).

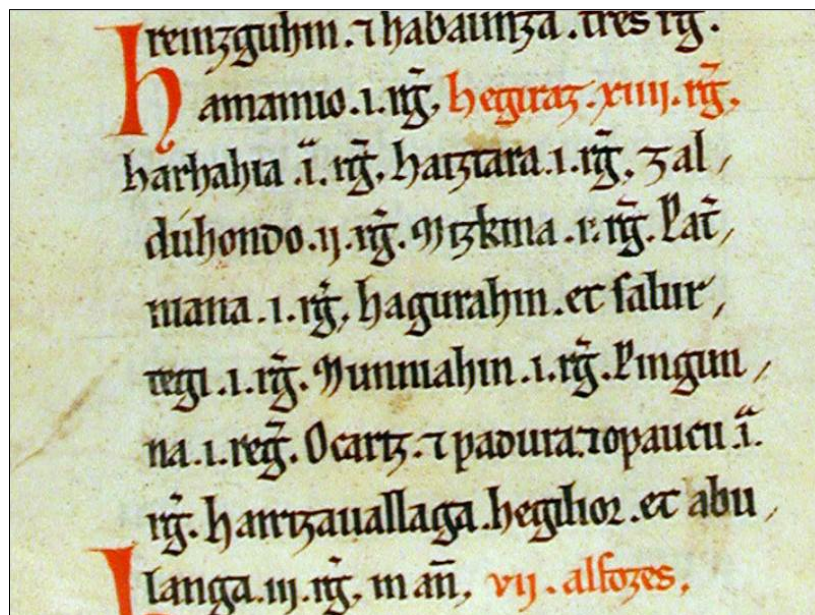


Figura 5.11. Becerro Galicano de San Millán de la Cogolla (fol. 189v). Aistra (Haiztara) aparece mencionado en la tercera línea. Fuente: <http://www.ehu.es/galicano/> [Fecha de consulta: 20/09/2014].

Al igual que Zornoztegi, es un despoblado medieval que está documentado desde el año 1025 (Fig. 5.11) y su abandono está constatado a partir del siglo XIV. El rasgo más significativo de este despoblado es la existencia de una pequeña ermita dedicada a San Julián y Santa Basilisa, realizada en el siglo X y que resulta ser el último vestigio del pueblo medieval. Pero a diferencia de Zornoztegi no se trata de una aldea de carácter campesina. Los registros faunísticos han mostrado un patrón de consumo cárnico propio de grupos socialmente elevados, entre los que destaca la relevancia de la caza, de animales jóvenes y de cerdos (Grau Sologestoa, 2014). Asimismo, es relevante señalar que en el lugar se han hallado arquitecturas complejas en madera conocidas con el nombre de *longhouse* que, hasta el momento, se encuentran muy pocos paralelos en el norte de la Península Ibérica (Quirós Castillo, 2013c). Igualmente,

²⁹ Coordenadas UTM: x: 554.015 E; y: 4.749.379 N.

la iglesia de San Julián es uno de los edificios más antiguos realizados en el norte peninsular con sillares nuevos de fábrica, fenómeno que identifica la participación de hábiles canteros que intervienen en edificios de prestigio (Sánchez Zufiaurre, 2007). En definitiva, Aistra puede ser interpretado como un centro de poder a escala local que, al menos desde el siglo VII ha ejercido un cierto dominio territorial sobre la Llanada alavesa oriental (Quirós Castillo, 2013c).

5.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA

El yacimiento de Aistra fue excavado por vez primera en los años 80 por E. García Retes, en el contexto de la rehabilitación a la que se sometió el templo. De hecho, esta es una de las primeras intervenciones arqueológicas realizadas en yacimientos medievales en territorio alavés. En esta excavación se pudo constatar la existencia de un cementerio situado en el perímetro de la iglesia, formado fundamentalmente por infantiles, así como una ocupación de época romana anterior (García Retes, 1987).

El yacimiento fue nuevamente excavado entre los años 2006 y 2009 bajo la dirección del Dr. Juan Antonio Quirós Castillo (Universidad del País Vasco) y del Dr. Andrew Reynolds (University College of London). En esta ocasión, se planteó una intervención en extensión con el fin de analizar las estructuras domésticas y los espacios productivos asociados a la ermita de San Julián. El área de excavación abarcó unos 1600 m², aunque la superficie sondeada (con medios naturales y mecánicos) fue mucho más amplia. La excavación ha permitido identificar una secuencia ocupacional muy larga que se extiende desde época romana hasta la Baja Edad Media (Quirós Castillo, 2009e; Reynolds y Quirós Castillo, 2007; 2008; 2010b). Los siete períodos cronológicos principales reconocidos son:

- ❖ **Período 1** (siglos I-III d. C.): Se han recuperado algunos materiales cerámicos, constructivos, epigráficos y lapidarios de época altoimperial en posición secundaria. Con toda seguridad estos materiales forman parte de una ocupación rural de época romana situada en el entorno que ha sido progresivamente desmantelada por las ocupaciones posteriores. Resulta, por lo tanto, muy complejo definir la entidad de esta ocupación, aunque hay que llamar la atención sobre el hecho de que se han hallado los restos de tres lápidas romanas de carácter funerario, dos de ellas reutilizadas en el paramento de la iglesia del siglo X, y otra desechada en estructuras del período 3.
- ❖ **Período 2** (siglos V-VI d. C.): Se pueden atribuir a este período cinco terrazas de uso probablemente agrario, situadas en la ladera oeste del yacimiento. Estas terrazas, de 120 m de longitud media, están parcialmente desmanteladas, por lo que su estudio ha planteado no pocos problemas interpretativos (Quirós

Castillo, 2009b). Las cinco terrazas están dispuestas de forma perpendicular a la pendiente que desemboca en el río Zapatari.

- ❖ **Período 3** (siglos VII-VIII d. C.): Se puede atribuir a este período la realización de los primeros edificios de carácter doméstico identificados en la zona. No se debe descartar, no obstante, que el arranque de esta ocupación doméstica sea anterior, aunque las dataciones disponibles las sitúan en torno al siglo VII e inicios del VIII. Destaca en este momento la realización de una primera *longhouse* de unos 20 m de longitud y 6 m de anchura realizada sobre postes de madera hincados en el suelo (estructura E6), asociada a algunos rebajes realizados en la roca y algunos silos (Fig. 5.12). En la amortización de uno de estos silos se halló un broche de cintura liriforme.

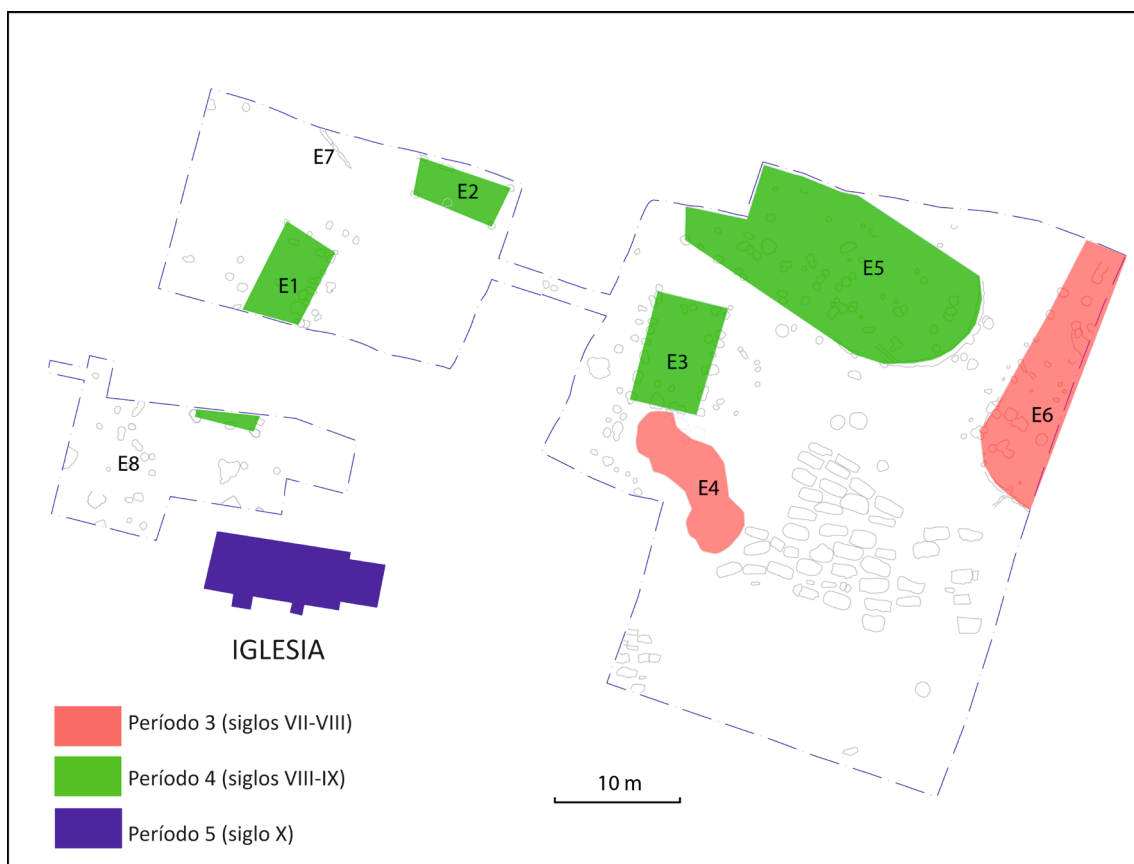


Figura 5.12. Plano con la situación de las estructuras identificadas en Aistra y su cronología.

- ❖ **Período 4** (siglos VIII-IX d. C.): El lugar fue replanificado totalmente en los siglos siguientes cuando una nueva *longhouse* de dimensiones aún mayores (25 x 10 m), de forma barquiforme, sustituyó la estructura anterior (E5). Además, en torno a un espacio abierto se realizaron otras construcciones auxiliares (E1, E2, E3) también sobre postes de madera que han sido reconstruidas durante varias generaciones. Por otro lado, en el espacio comprendido entre ambos

construcciones se implantó un amplio cementerio formado por unas sesenta tumbas alineadas en dirección este-oeste.

- ❖ **Período 5** (siglo X d. C.): Es en esta fase cuando se construyó la iglesia de San Julián y Santa Basilisa al sur de las construcciones anteriores. El templo, que ha sido reformado en época románica, se convirtió en el eje articulador del asentamiento. Como consecuencia, el cementerio altomedieval anterior fue abandonado, a la vez que los enterramientos se concentraron en el tramo meridional y en el perímetro de la nueva iglesia.
- ❖ **Período 6** (Plena y Baja Edad Media): Paradojicamente es muy poco lo que se sabe de Aistra en este período, puesto que solamente se ha podido identificar una única vivienda fechable en la Plena Edad Media. Es muy probable, pues, que el lugar se abandonase casi completamente en este período. La primera mención documental del abandono efectivo de Aistra data del año 1362, aunque es cierto que Aistra nunca se convirtió en una aldea similar a la de Zaballa o Zornoztegi.
- ❖ **Período 7** (siglo XX): A través de la documentación escrita se ha confirmado la existencia de actividades agrarias y ganaderas desde el siglo XVI, pero no vuelve a haber noticias de una ocupación estable. La Iglesia a lo largo del siglo XX ha sufrido diversas reformas, incluida la actuación arqueológica llevada a cabo por E. García Retes (1987). Además, parte del yacimiento resultó afectado por la instalación de una tubería de la acometida de aguas.

5.2.3. ANÁLISIS POLÍNICO

5.2.3.1. Muestreo

La estrategia del muestreo palinológico de Aistra supuso el empleo de dos procedimientos diferentes. Por un lado, se recogieron columnas palinológicas y por otro lado, se extrajeron muestras individuales de determinadas unidades estratigráficas. Del conjunto de ellas, se ha obtenido información de los períodos 2, 3, 4 y 5, es decir, entre los siglos V y X. Debido a la ausencia de depósitos susceptibles de ser analizados, no ha sido posible recabar datos sobre los períodos 1 (siglos I-III), 6 (Plena y Baja Edad Media) o sobre la fase más reciente (siglo XX). La Tabla 5.9 muestra resumidamente la secuencia de las muestras analizadas.

Las columnas palinológicas fueron recogidas en el año 2007 al sur del sector de excavación AB y en el área oeste, donde se ubican las terrazas agrarias (Fig. 5.13). Las 7 muestras de la columna A han sido obtenidas (intervalo de muestreo entre 4 y 11 cm) en la denominada estructura E4 (Fig. 5.12). Las tres primeras (A1-A3), se adscriben a la UE 526, primera amortización de la estructura E4, mientras que A4-A7 a la UE 527, segunda amortización de la estructura. La datación de una semilla de *Hordeum*

procedente de la UE 527 (1241 ± 32 BP³⁰), sitúa las amortizaciones de esta estructura en el período 3³¹.

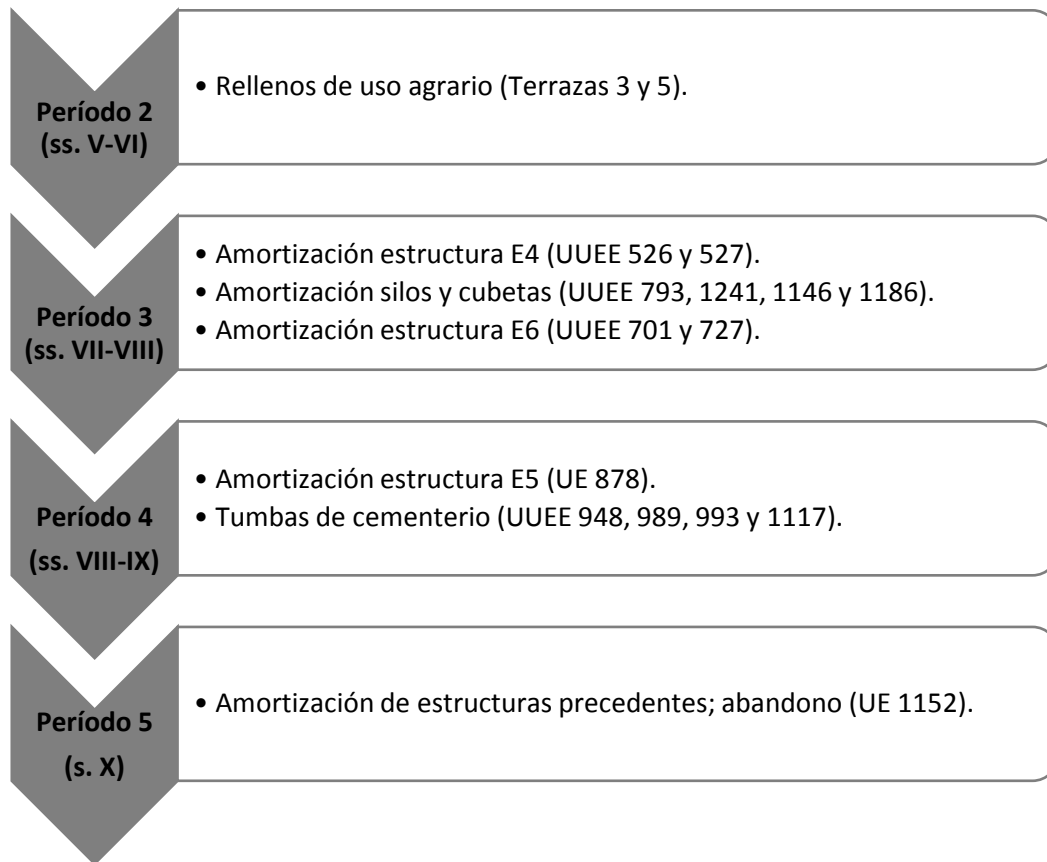


Tabla 5.9. Secuencia analizada en el yacimiento de Aistra.

En la zona de las terrazas se dispone de dos perfiles (Fig. 5.14): terraza 3 (6 muestras) y terraza 5 (9 muestras). La lectura estratigráfica y sedimentológica de estos perfiles confirman la uniformidad en los procesos formativos de los rellenos de la terraza, con la existencia de un horizonte A2 en todo su desarrollo, salvo en la terraza 5, donde previamente se observa un paquete arcilloso. La datación AMS obtenida (1568 ± 31 BP³²) a partir de la concentración de materia orgánica presente en la base de la Terraza 3 (proceso descrito en Ballesteros Arias *et al.*, 2006), permite datar ambos perfiles en el período 2.

Ante la escasa potencia sedimentaria del yacimiento, que ocupa un amplio espacio en extensión y limita la recogida de muestras en forma de columna, en el año 2009 se decidió cambiar la estrategia de muestreo con el objetivo de disponer de muestras polínicas que cubriese la mayor parte de la secuencia de Aistra. De este

³⁰ 1241 ± 32 BP: 682-878 cal AD (95,4%).

³¹ A través de un análisis estadístico bayesiano, basado en la combinación de más dataciones con los datos de la secuencia ocupacional, fue posible establecer que la amortización de esta estructura tuvo lugar en los años 665-680 cal AD (Quirós Castillo, 2009f).

³² 1568 ± 31 BP: 416-560 cal AD (95,4%).

modo, se obtuvieron 12 muestras individuales de diferentes unidades estratigráficas (reellenos de agujeros de poste, tumbas, amortizaciones de silos, etc.) (Tabla 5.10).

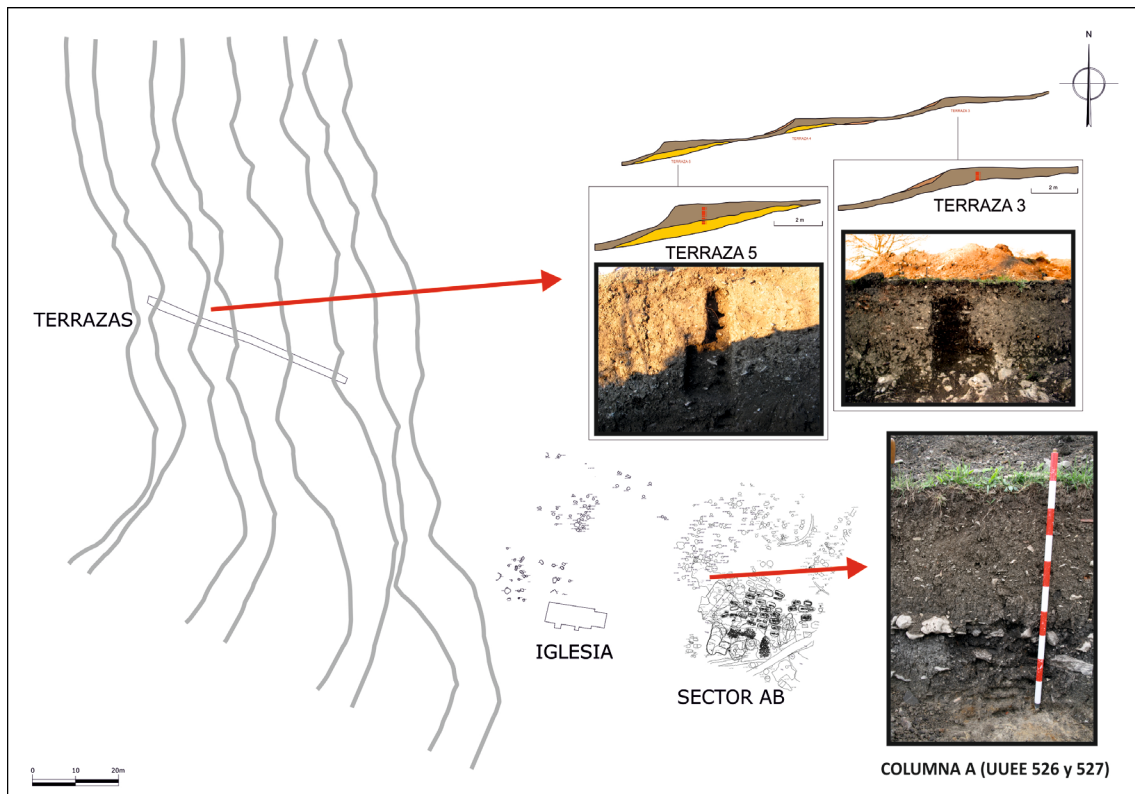


Figura 5.13. Plano del área excavada y situación de las columnas recogidas en Aistra.

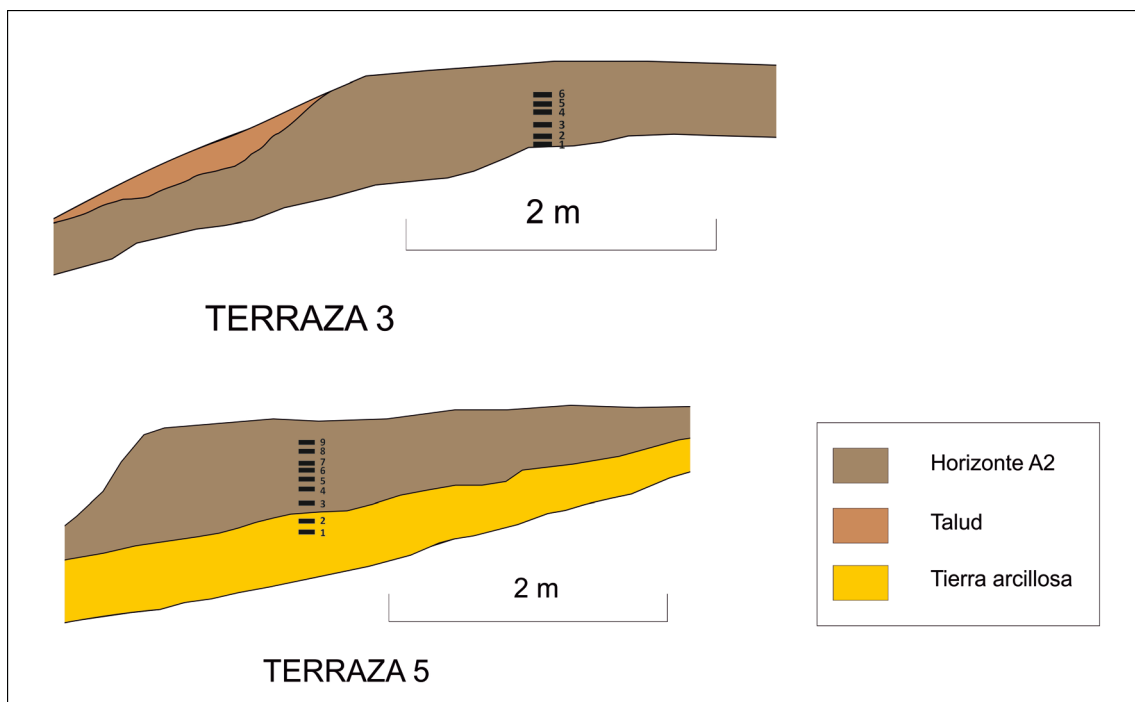


Figura 5.14. Columnas recogidas en la zona de las terrazas de Aistra.

UE	Nº DE MUESTRA	DEFINICIÓN	PERÍODO	OBSERVACIONES
701	154	Amortización de un corte en el interior de la estructura E6	3	
727	178	Amortización de la remodelación de un agujero de poste para el alojamiento de la estructura E6	3	1477 ± 23 BP 549-637 cal AD (95,4%)
793	182	Amortización de una cubeta en la mitad sur del área AL	3	1381 ± 27 BP 610-675 cal AD (95,4%)
878	207 y 211	Amortización de una roza para el alojamiento de la estructura E5	4	Dos muestras 1163 ± 35 BP 772-970 cal AD (95,4%)
948	278	Tumba en el cementerio en la parte central del área AL	4	Tres muestras: cráneo, pelvis y pies
989	221 y 222	Tumba en el cementerio en la parte central del área AL	4	Dos muestras
993	259	Tumba en el cementerio en la parte central del área AL	4	
1117	213	Tumba en el cementerio en la parte central del área AL	4	
1146	150	Amortización de un silo en la mitad sur del área AL	3	Dos muestras bajo cráneo y pelvis
1152	225	Amortización de las estructuras precedentes en la mitad sur del área AL.	5	
1186	246	Amortización de un silo en la mitad sur del área AL	3	1500 ± 40 BP 429-494 cal AD (18,9%) 510-518 cal AD (1,4%) 528-643 cal AD (75,1%)
1241	232	Amortización de una cubeta en la mitad sur del área AL	3	1384 ± 34 BP 598-685 cal AD (95,4%)

Tabla 5.10. Muestras recogidas en UUEE durante el año 2009 en Aistra.

5.2.3.2. Resultados

Período 2 (siglos V-VI)

Todas las muestras disponibles de este período proceden de los rellenos de uso agrario, concretamente, las terrazas 3 y 5. Los resultados han sido satisfactorios, aunque los valores de *Varia* de la Terraza 3 son elevados dado el grado de desgaste y/o plegamiento que presentan los restos esporopolínicos (Tabla 5.11). Por otro lado, la muestra 6 de la Terraza 3 es estéril, mientras que en la columna de la Terraza 5, sólo tres muestras han obtenido resultados estadísticamente significativos (Tabla 5.12).

VALORES PORCENTUALES DE <i>VARIA</i>		
Muestra	Columna A	Terraza 3
1	28.2 %	40.4 %
2	31.6 %	22.7 %
3	15.3 %	15.1 %
4	28.5 %	25 %
5	-	14.5 %
6	17.8 %	-
7	18 %	-

Tabla 5.11. Valores porcentuales de *Varia* en la columna A y la Terraza 3 de Aistra.

PERÍODO 2 (SIGLOS V-VI) - TERRAZA 5						
	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8	Muestra 9
<i>Pinus</i>	3	4	19	1	2	18
Cupressaceae	-	-	4	1	-	2
<i>Corylus</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Betula</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Castanea</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Populus</i>	-	-	1	-	-	-
Ericaceae	1	-	-	1	-	-
Poaceae	4	1	9	1	1	6
Chenopodiaceae	1	2	-	-	-	4
<i>Compositae liguliflora</i>	3	23	5	2	1	4
<i>Compositae tubuliflora</i>	1	7	1	1	-	1
Caryophyllaceae	-	-	-	-	-	1
Labiatae	-	9	-	-	-	4
<i>Plantago</i>	1	-	-	-	-	-
Polygonaceae	-	2	1	1	-	3
Cruciferae	-	-	1	-	-	2
Leguminosae	-	-	-	-	-	1
Rosaceae	-	1	2	-	-	-
Primulaceae	-	-	-	-	-	2
Ranunculaceae	1	-	-	-	-	-
Umbelliferae	-	1	-	-	-	-
Cyperaceae	4	4	8	-	1	2
Juncaceae	-	1	1	-	-	-
Liliaceae	-	-	1	-	1	1
<i>Sparganium</i>	-	-	2	-	-	-
<i>Varia</i>	9	12	8	4	2	14
TOTAL	28	69	63	12	8	66
Filicales trilete	-	5	10	1	1	7
Filicales monolete	1	5	7	1	2	7
Polypodiaceae	1	3	5	1	2	10

Tabla 5.12. Muestras estadísticamente no válidas de la Terraza 5 de Aistra.

Terraza 3

Los resultados obtenidos en esta columna (Fig. 5.15) muestran una curva de polen arbóreo (AP) en la que *Pinus* es el taxón mayoritario, mientras el resto de los componentes del estrato arbóreo tienen valores muy reducidos (*Quercus robur* tp. es el segundo taxón mejor representado: < 5%). La base de la secuencia (muestra 1) es la que mayor diversidad taxonómica arbórea presenta (11 taxones), aunque es la de menor porcentaje de polen arbóreo (19%). El estrato herbáceo es también bastante diverso (superior a 10 taxones), aunque domina claramente Poaceae, seguido muy de cerca por Juncaceae (ambos sobrepasan el 10%). Otros taxones destacables son *Compositae liguliflora*, *C. tubuliflora*, Labiatae y Leguminosae, aunque ninguno supera el 5%. El resto de taxones no supera el 1%: *Cerealía*, Cruciferae, Papaveraceae, Rubiaceae, Primulaceae, Umbelliferae y Cyperaceae.

A partir de la muestra 2 se inicia una tendencia ascendente del polen arbóreo que culmina en la muestra 4 (43%), claramente condicionada por la evolución del pino. Destacan también las débiles curvas continuas de Cupressaceae y *Quercus robur* tp. Asimismo, el estrato herbáceo tiene mayor diversidad taxonómica. En la tercera muestra, aparecen por primera vez *Plantago* y Ericaceae (<1%). Posteriormente, se produce un retroceso de varios taxones herbáceos (entre ellos Poaceae), que coincide con un incremento de Varia (25%), circunstancia que puede incidir en estos valores.

La dinámica de las esporas de helecho tiene una representación en dientes de sierra (52, 28, 31, 51 y 28%, respectivamente). En un primer momento dominan Filicales trilete, siendo después F. monolete las que toman el relevo. Polypodiaceae aparece a lo largo de la secuencia, pero en valores que escasamente superan el 5%. *Pteridium* y *Botrychium* aparecen ocasionalmente, sin llegar al 1%.

Terraza 5

El perfil de la Terraza 5, a diferencia de la Terraza 3, dispone de dos niveles sedimentológicos diferenciados. A pesar de lo cual, y sin olvidar que la secuencia se encuentra truncada por un hiato polínico (muestras 2 y 3), los resultados obtenidos son ligeramente similares (Fig. 5.16).

La muestra 1, correspondiente al nivel de tierra arcillosa, tiene un porcentaje arbóreo del 25%, estando compuesto solamente por *Pinus* (20%) y Cupressaceae (5%). Este es el momento de menor variedad taxonómica. El estrato herbáceo-arbustivo, con dominio en el paisaje, está representado por *Compositae liguliflora* (31%), seguido de Cyperaceae (12%), Poaceae (7%), *Compositae tubuliflora* (6%) y Juncaceae (4%). El resto de taxones no superan el 2%: Ericaceae, Chenopodiaceae, Labiatae, *Plantago*, Rosaceae, Ranunculaceae, Umbelliferae y Liliaceae. Las esporas alcanzan el 10% y están compuestas por Filicales trilete, F. monolete y Polypodiaceae.

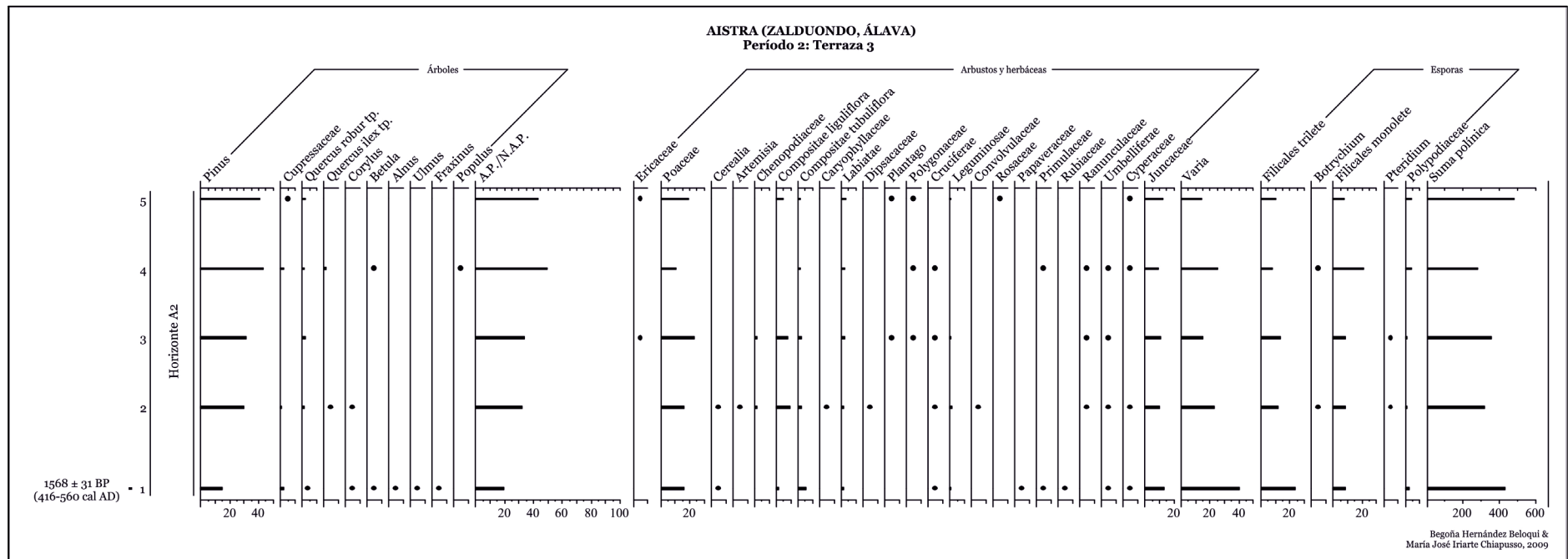


Figura 5.15. Histograma palinológico de la Terraza 3 de Aistra.

En la muestra 4 los valores de polen arbóreo descienden ligeramente hasta un 17%, y si bien *Pinus* (11%) y Cupressaceae (3%) siguen siendo los taxones mayoritarios, hay mayor diversidad, aunque con escasos valores: *Quercus robur* tp., *Alnus*, *Castanea*, *Taxus* y *Populus*. Las herbáceas y arbustivas continúan dominando el espectro, destacando todavía *Compositae liguliflora* (30%) junto a los mismos taxones que en la muestra anterior, aunque existen diferencias en sus valores. Cyperaceae retrocede a la mitad (6%), al tiempo que *Compositae tubuliflora* también desciende (5%), presentando el resto de taxones una dinámica contraria: Poaceae (10%), Juncaceae (5%), Labiatae (3,5%), Rosaceae (2,5%), Liliaceae (2%) y Ericaceae (1,7%). También aparecen nuevos taxones: Polygonaceae (2,5%) y Leguminosae (1,4%). Las esporas mantienen valores similares (13%), con un aumento de Filicales trilete (2-6%).

La última muestra manifiesta unos valores de polen arbóreo similares a los de la muestra 1 (23%), reduciéndose nuevamente la diversidad taxonómica a *Pinus* (18%) y Cupressaceae (4%). En esta ocasión, aparece por primera vez *Alnus* (<1%). El estrato herbáceo-arbustivo disminuye sus valores, alcanzando los obtenidos en la muestra 1, pero la composición difiere. *Compositae liguliflora* pierde su hegemonía hasta la mitad (15%), al mismo tiempo que descienden también Poaceae (8%), Cyperaceae (5%), Juncaceae (2%) y Liliaceae (1%). El resto de taxones aumentan o se mantienen, destacando el incremento de Labiatae (12%), *Compositae tubuliflora* (6%) y Polygonaceae (4%). Por primera vez aparecen Dipsacaceae, Urticaceae y Valerianaceae, mientras que desaparecen Convolvulaceae, Rosaceae y Umbelliferae. En cuanto a las esporas, crecen sus valores (22%), gracias a un aumento generalizado de sus componentes: Filicales trilete y F. monelete (ambos 9%) y Polypodiaceae (4%).

Microfósiles no polínicos

Los taxones más habituales, dentro de los microfósiles no polínicos son *Glomus* y *Sordaria* (Tabla 5.13). En cuanto a otros taxones, cabe destacar una proliferación de *Sporormiella* casi únicamente en las muestras de la Terraza 3, al mismo tiempo que los únicos restos de *Tilletia* identificados corresponden a este perfil. *Podospora*, *Neurospora*, *Chaetomium* y *Pseudoschizaea* aparecen de forma dispersa y escasa.

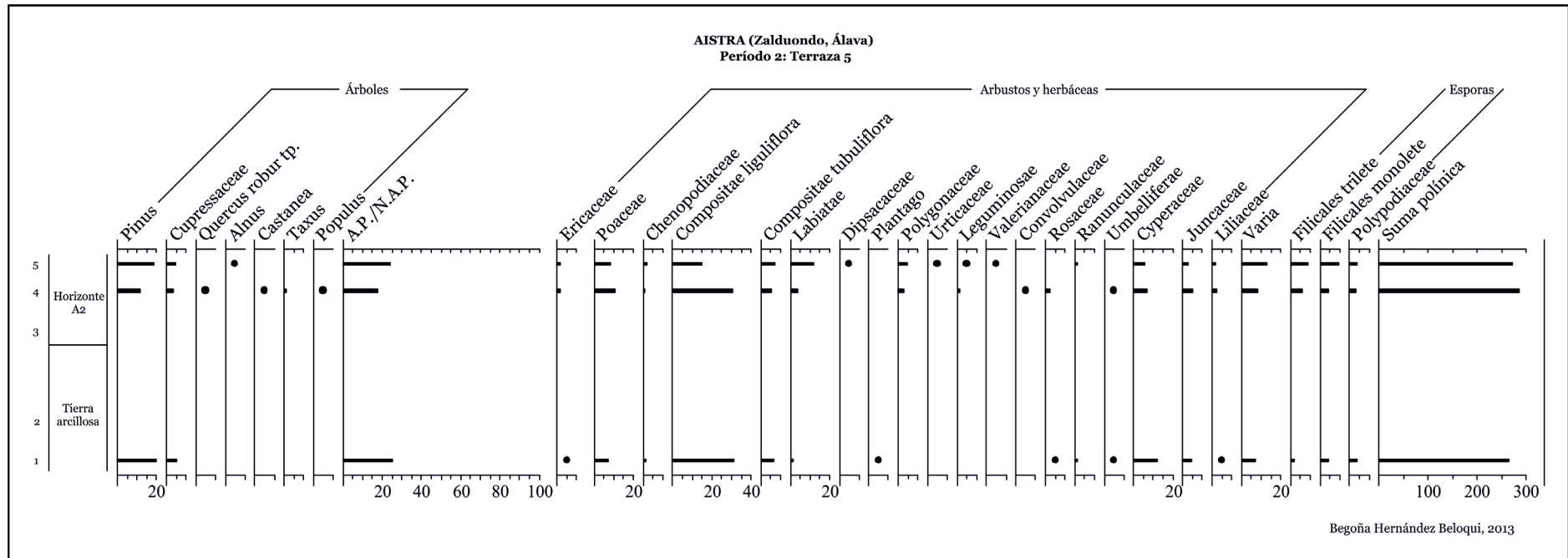


Figura 5.16. Histograma palinológico de la Terraza 5 de Aistra.

	UE	MUESTRA	GLOMUS	PSEUDOSCHIZAEA	SPORORMIELLA	PODOSPORA	SORDARIA	NEUROSPORA	CHAETOMIUM	TILLETIA	
PERÍODO 2	Terraza 3	1	-	-	0,45	-	2,71	-	-	0,23	
		2	8,32	-	4,27	-	19,64	-	-	-	
		3	7,78	-	2,52	-	8,01	-	-	-	
		4	9,87	0,27	2,13	-	12,27	-	-	0,27	
		5	8	-	3,83	-	4,17	-	-	-	
		6	66,67	-	-	-	33,33	-	-	-	
	Terraza 5	1	0,37	0,75	-	-	-	-	-	-	
		2	47,86	-	-	-	-	-	-	-	
		3	2,27	-	-	-	45,45	-	-	-	
		4	2,45	0,54	-	-	19,32	-	-	-	
		5	10,17	0,56	-	0,56	10,73	0,28	0,85	-	
		6	9,79	1,4	-	-	1,4	-	-	-	
		7	-	-	-	-	-	-	-	-	
		8	33,33	-	-	-	-	-	-	-	
		9	11,74	-	-	-	3,85	-	-	-	
PERÍODO 3	701	154	4,85	0,37	-	-	0,37	-	-	-	
	727	178	23,44	-	-	-	14,06	-	-	-	
	793	182	6,41	-	1,05	0,13	85,34	-	0,52	-	
	1146	150 ³³	10,87	0,66	-	1,98	0,99	-	-	-	
	1186	246	1,20	7,47	-	-	-	-	-	-	
	1241	232	10,53	-	-	-	-	-	-	-	
	526	A1	6,66	0,61	0,30	-	-	15,43	-	-	-
		A2	1,38	-	-	-	-	7,6	-	0,35	-
A3		2,95	1,81	-	-	-	7,94	-	0,23	-	

³³ Media de las dos muestras.

	UE	MUESTRA	GLOMUS	PSEUDOSCHIZAEA	SPORORMIELLA	PODOSPORA	SORDARIA	NEUROSPORA	CHAETOMIUM	TILLETIA
	527	A4	-	0,47	-	0,47	7,11	-	-	-
		A5	-	-	-	-	12,28	-	-	-
		A6	0,98	0,65	-	1,3	2,28	-	-	-
		A7	0,31	-	0,31	0,31	8,05	-	-	-
PERÍODO 4	878	207	16,94	-	0,14	1,37	73,63	-	-	-
		211	17,96	3,59	-	-	-	-	-	-
	948	278 ³⁴	11,46	1	-	-	0,17	-	-	-
	989	221	7,55	-	-	-	3,77	-	-	-
		222	15,38	-	-	-	-	-	-	-
	993	259	-	-	-	-	20	-	40	-
	1117	213	62,5	-	-	-	-	-	-	-
PERÍODO 5	1152	225	23,26	4,65	-	37,21	-	-	9,3	-

Tabla 5.13. Valores porcentuales de microfósiles no polínicos registrados en Aistra.

³⁴ Media de las tres muestras (cráneo, pelvis y pies).

Período 3 (siglos VII-VIII)

A este período corresponden las muestras de la columna A (Estructura E4), varias muestras recogidas en la amortización de la estructura E6, y de varios silos y cubetas. La muestra 5 de la columna A, así como la mayoría de las muestras individuales (salvo los silos 1146 y 1186) han resultado ser estadísticamente no significativas (Tabla 5.14). De entre estas muestras no válidas cabe destacar la UE 701, con un número de palinomorfos que podría ser considerado óptimo (253), sin embargo, se aprecia la sobrerrepresentación de *Compositae liguliflora*. Además, es importante mencionar que los valores porcentuales de *Varia* en la columna A han sido elevados, debido al grado de desgaste y/o plegamiento de los pólenes conservados (Tabla 5.11).

PERÍODO 3 (SIGLOS VII-VIII)					
	UE 701	UE 727	UE 793	UE 1241	UE 527
	M-154	M-178	M-182	M-232	A5
<i>Pinus</i>	12	3	5	1	12
Cupressaceae	1	1	1	-	-
<i>Corylus</i>	1	1	-	-	-
<i>Betula</i>	-	-	1	-	-
Ericaceae	3	-	-	-	-
Poaceae	27	15	9	4	10
<i>Cerealia</i>	-	-	1	-	-
Chenopodiaceae	11	1	-	-	1
<i>Compositae liguliflora</i>	130	-	8	1	5
<i>Compositae tubuliflora</i>	22	6	1	2	1
Caryophyllaceae	1	-	-	-	-
Labiatae	1	-	4	-	-
<i>Plantago</i>	1	-	2	-	1
Polygonaceae	-	-	4	-	-
Cruciferae	-	-	1	-	-
Convolvulaceae	-	-	2	-	-
Rosaceae	1	1	-	-	-
Ranunculaceae	1	-	2	-	-
Cyperaceae	6	2	4	-	-
Juncaceae	19	8	1	2	6
<i>Varia</i>	17	2	5	3	14
TOTAL	253	40	50	17	50
Filicales trilete	3	2	1	1	1
Filicales monolete	10	1	-	1	7
Polypodiaceae	6	2	-	3	2

Tabla 5.14. Muestras con resultados estadísticamente no válidos del período 3 de Aistra.

Columna A (UUEE 526 y 527)

En el registro de la columna A, pese a la interrupción de la muestra 5, se observan dos zonas polínicas (Fig. 5.18). La primera se corresponde con las tres muestras más antiguas (UE 526), iniciándose en la cuarta muestra (UE 527) la segunda zona polínica.

En la zona polínica 1 (UE 526), los valores de polen arbóreo superan el 30%, siendo su dinámica reflejo de la curva de *Pinus* (taxón dominante). El abedul (*Betula*) tiene una marcada dinámica descendente (del 15 a menos de 1% en el final de esta zona) contraria a la de *Corylus* (con valores inferiores al 3%). Por su parte, Cupressaceae no supera el 1%. En cuanto a las herbáceas, en esta primera fase destacan los taxones de *Compositae liguliflora*, *Compositae tubuliflora*, Poaceae y Juncaceae, con porcentajes entre el 10 y 15%. La representación del resto de los taxones no supera el 2%, aunque Labiatae y Ranunculaceae tienen curvas continuas.

Los valores de las esporas de helechos (24, 32 y 18%, respectivamente) corresponden a la suma de la Filicales trilete, F. monolete (principales componentes), Polypodiaceae y *Botrychium*.

A partir de la muestra 4 comienza la segunda zona polínica (UE 527), cuya evolución queda interrumpida por el hiato polínico perteneciente a la muestra 5 (no válida estadísticamente). En esta zona cambia la dinámica de la cubierta forestal, cuyos valores descienden bruscamente (del 35 al 4%), a la vez que se empobrece la diversidad taxonómica. El pino sigue siendo el principal componente de este estrato, mientras que *Corylus*, *Betula* y Cupressaceae (aunque en la muestra 4 aumenta con respecto a la UE 526) sólo tienen una presencia puntual y discontinua (inferior al 1%). Destaca la aparición esporádica de *Salix*, *Populus* y *Quercus robur* tp.

Ante esta degradación del estrato arbóreo, el herbácea-arbustivo se extiende, observándose un aumento de los valores de sus principales componentes: Poaceae, *Compositae liguliflora*, Juncaceae y *Plantago*. Sin embargo, disminuyen *Compositae tubuliflora* (del 25 al 20%), Labiatae y Ranunculaceae (con valores porcentuales que no superan el 1%).

La tendencia de las esporas dentro de esta zona polínica también es regresiva (del 24 al 10%), manteniéndose Filicales monolete y F. trilete, como principales componentes, seguidos de Polypodiaceae. Los patrones observados en los microfósiles no polínicos del período anterior se repiten (Tabla 5.13).

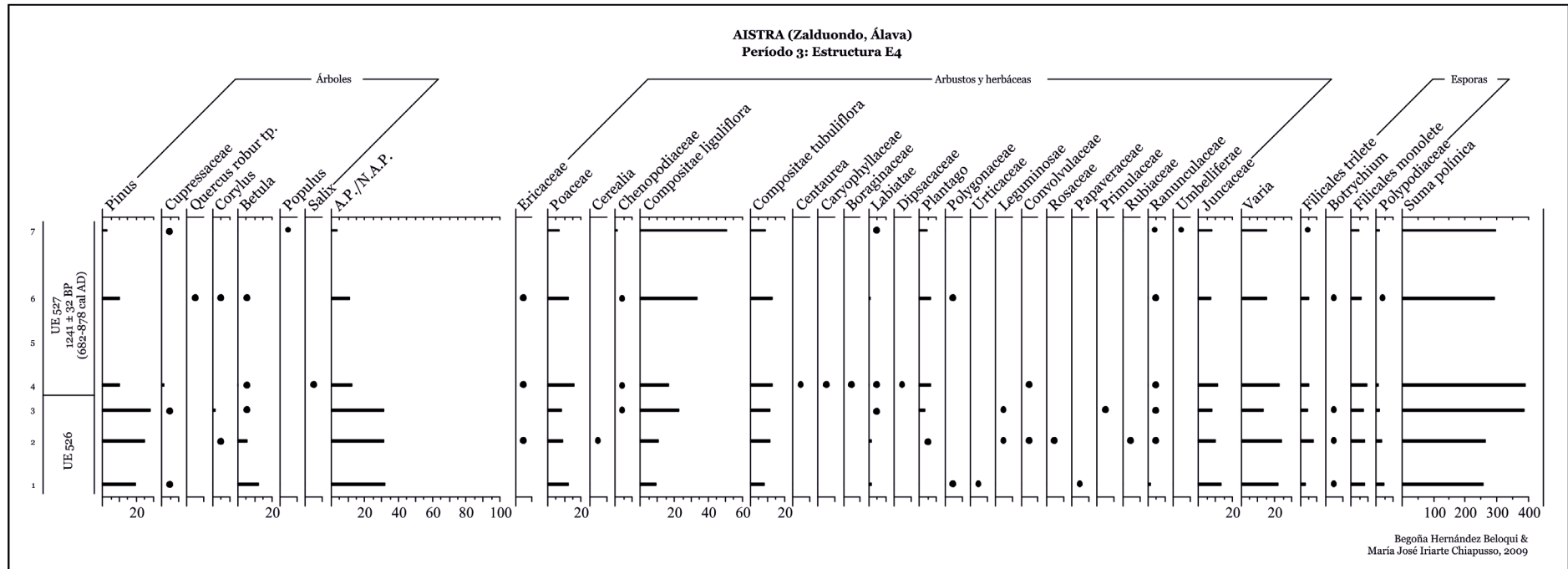


Figura 5.17. Histograma palinológico de la estructura E4 (Columna A) de Aistra.

UE 1146

La UE 1146 se corresponde con la amortización de un silo, el cual había sido cortado para alojar una tumba infantil construida en lajas (UE 912). El esqueleto fue colocado sobre el relleno del silo, y al recoger sedimento bajo el cráneo y la pelvis, las muestras se adscriben al relleno del silo, perteneciente al período 3 (Fig. 5.18).



Figura 5.18. Ubicación de muestras recogidas en UE 1146 bajo tumba UE 912 de Aistra.

El estrato arbóreo (20-24%) se compone fundamentalmente por *Pinus* (17-21%) y *Castanea* (2-3%), aunque en la muestra bajo el cráneo la diversidad es mayor (sin que superen el 2%): Cupressaceae, *Alnus* y *Tilia* (Fig. 5.19).

Los componentes del estrato herbáceo-arbustivo son parejos, pero con valores muy distintos. En ambos, el principal componente es *Compositae liguliflora*, aunque los valores difieren en función de la muestra: 32% en el cráneo y 15% en la pelvis. En el primer caso, le siguen *Compositae tubuliflora* (9%), Poaceae (6%), Cyperaceae (6%) Chenopodiaceae (4%), Rosaceae (3,5%) y Polygonaceae (2%), sin embargo, en la muestra de la pelvis, el segundo taxón más representado es Labiatae (11%), seguido de Poaceae, *Compositae tubuliflora* y Juncaceae (todos con un 8%). Otros taxones a destacar en la muestras de la pelvis son Cyperaceae (4%), Polygonaceae (3%), Chenopodiaceae (2%), Liliaceae (1%) y Caryophyllaceae (1%). En cuanto a taxones que no superan el 1%, destacan Ericaceae, *Cerealia*, Dipsacaceae, *Plantago*, *Urticaceae*, Rosaceae, Ranunculaceae y Liliaceae.

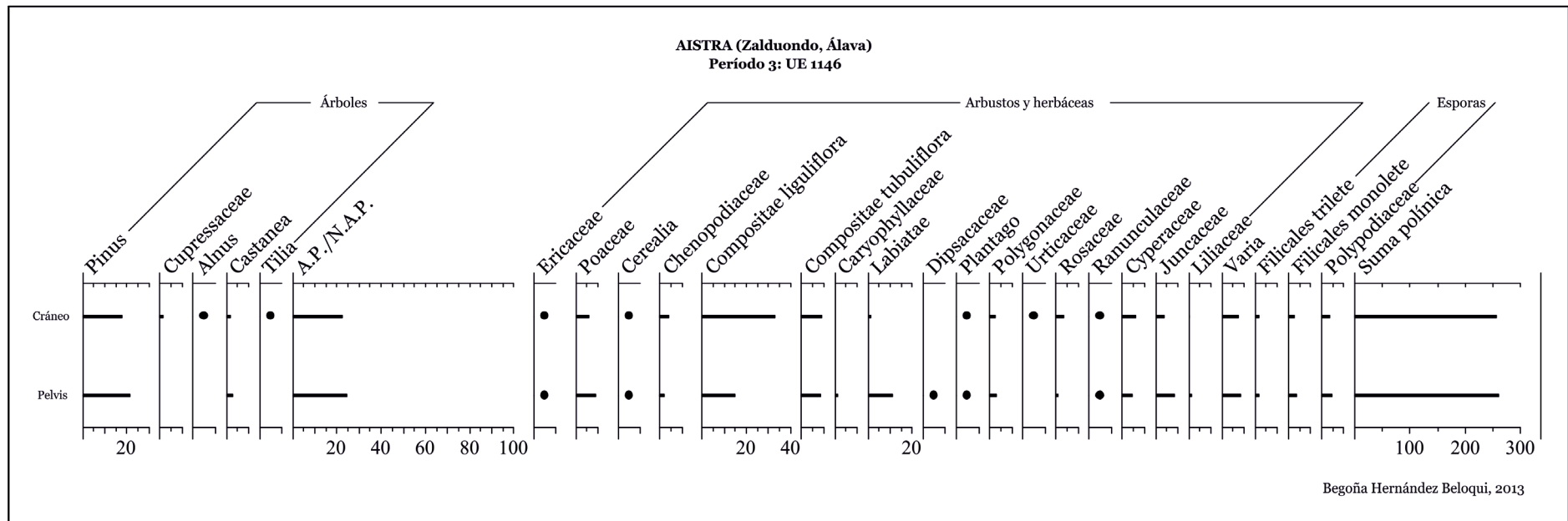


Figura 5.19. Histograma palinológico de la UE 1146 de Aistra.

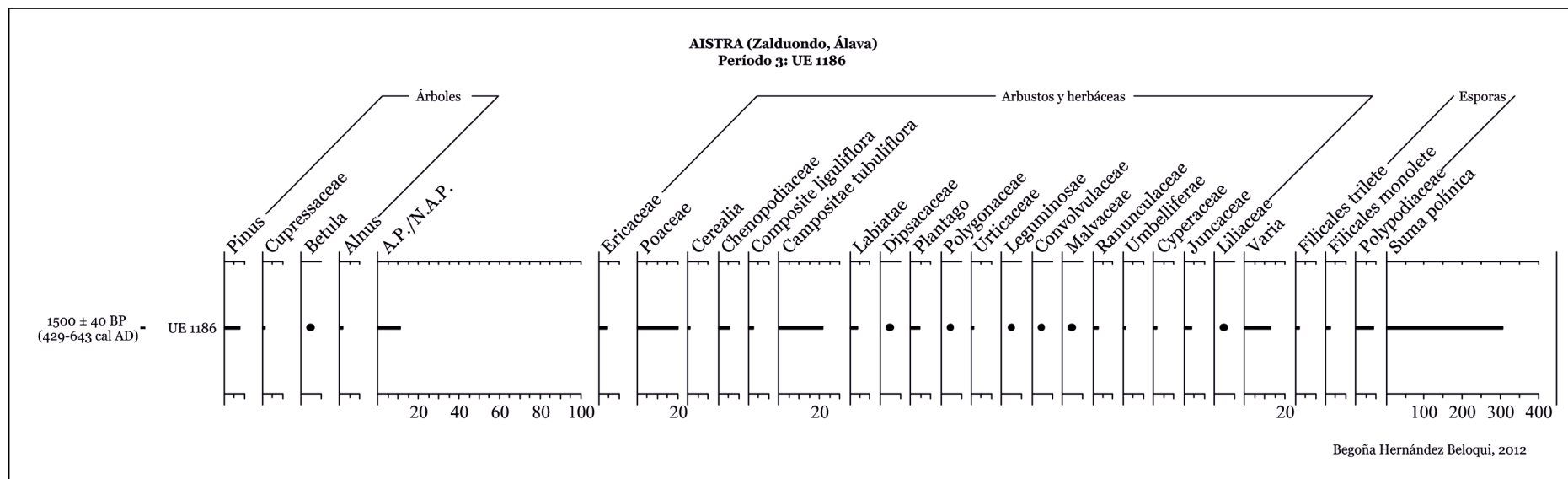


Figura 5.20. Histograma palinológico de la UE 1186 de Aistra.

Las esporas de helechos tienen valores semejantes (7-10%), siendo sus componentes los mismos: Filicales monolete (2,5-4%), F. trilete (1,4-1,7%) y Polypodiaceae (3,5-4,5%). En cuanto a los microfósiles no polínicos (Tabla 5.13), los taxones mayoritarios siguen siendo *Glomus* y *Sordaria*.

UE 1186

El espectro correspondiente a la amortización de un silo (UE 1186) evidencia un paisaje abierto (Fig. 5.20). El polen arbóreo cuenta sólo con el 10% y está compuesto por *Pinus* (8%), *Alnus* (1,6%), Cupressaceae (1%) y *Betula* (<1%).

El estrato herbáceo-arbustivo está codominado por *Compositae liguliflora* (22%) y *Poaceae* (20%), seguidos de Chenopodiaceae (5%), *Plantago* (5%), Ericaceae (4%), Juncaceae (4%), Labiatae (3,6%), Ranunculaceae (2%) y *Compositae tubuliflora* (2%). El resto de taxones justo alcanza o no supera el 1%: *Cerealia*, Dipsacaceae, Polygonaceae, Leguminosae, Convolvulaceae, Malvaceae, Umbelliferae y Liliaceae.

En cuanto a las esporas, alcanzan un 13%, con Polypodiaceae como taxón mayoritario (9%) y seguido de Filicales monolete (2%) y F. trilete (2%). Entre los restos no esporopolínicos (Tabla 5.13), solamente se han registrado *Pseudoschizaea* y *Glomus*.

Período 4 (siglos VIII-IX)

De las muestras disponibles para el período 4, solamente dos son válidas (Tabla 5.15). Estas muestras se corresponden con los sedimentos recogidos en la zona ubicada bajo el cráneo y los pies del individuo de la tumba UE 948 (Fig. 5.21).

PERÍODO 4 (SIGLOS VIII-IX)						
	UE 878		UE 1117	UE 989	UE 989	UE 993
	M-207	M-211	M-213	M-221	M-222	M-259
<i>Pinus</i>	2	6	-	1	6	-
Cupressaceae	2	1	-	-	-	-
<i>Quercus robur</i> tp.	1	-	-	-	-	-
<i>Corylus</i>	-	-	-	-	3	-
<i>Alnus</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Tilia</i>	-	-	1	-	-	-
Ericaceae	-	-	-	8	1	-
Poaceae	9	14	2	9	7	1
Chenopodiaceae	1	1	-	-	-	-
<i>Compositae liguliflora</i>	13	9	-	-	-	-
<i>Compositae tubuliflora</i>	5	3	-	-	2	-
Labiatae	3	9	-	-	-	-
<i>Plantago</i>	-	1	-	-	-	-
Polygonaceae	2	2	-	2	1	-
Leguminosae	-	1	-	-	-	-
Rosaceae	1	-	-	-	-	-

	UE 878		UE 1117	UE 989	UE 989	UE 993
	M-207	M-211	M-213	M-221	M-222	M-259
Cyperaceae	2	5	-	6	1	-
Juncaceae	5	12	-	15	5	-
Liliaceae	-	1	-	-	-	-
Varia	11	12	3	6	7	1
TOTAL	58	66	6	47	33	2
Filicales trilete	-	1	-	1	1	-
Filicales monolete	-	1	2	2	1	-
Polypodiaceae	1	3	2	2	2	-

Tabla 5.15. Muestras estadísticamente no válidas del período 4 de Aistra.



Figura 5.21. Ubicación de muestras recogidas en la tumba UE 948 de Aistra.

Las diferencias entre ambas muestras son notorias (Fig. 5.22). La situada en los pies del esqueleto tiene un 8% de polen arbóreo, mientras que en la muestra del cráneo la cubierta forestal representa el 30%. No obstante, en ambos casos, está dinámica corresponde casi en su totalidad a la de *Pinus*. Sólo en la muestra del cráneo se amplía ligeramente el espectro: *Cupressaceae*, *Quercus robur* tp., *Castanea*, *Ulmus* y *Tilia*, aunque solamente el primero supera el 1%.

En la zona de los pies, el polen no arbóreo (84%), tiene a *Poaceae* como principal taxón (41%), seguido de *Compositae liguliflora* (12%), *Juncaceae* (12%), *Cyperaceae* (7%) y *Compositae tubuliflora* (5%). El resto de taxones, salvo *Chenopodiaceae* (2%), no supera el 1%: *Ericaceae*, *Labiatae*, *Plantago*, *Urticaceae* y *Convolvulaceae*.

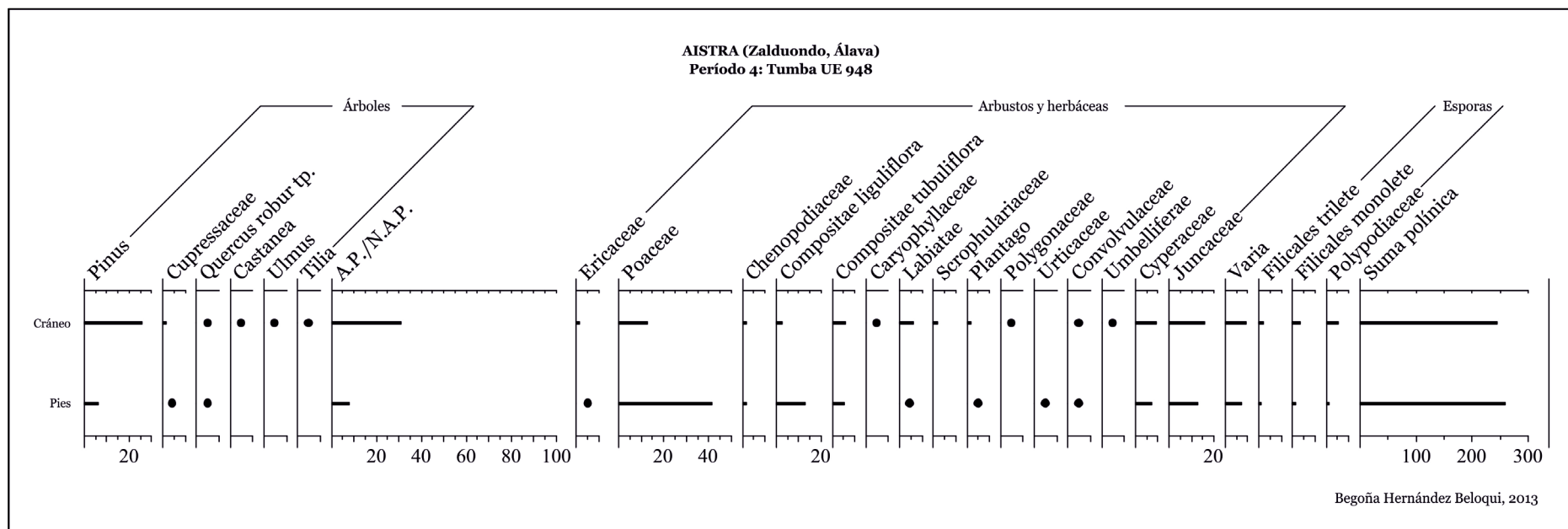


Figura 5.22. Histograma palinológico de la UE 948 de Aistra.

En el caso del área del cráneo, el taxón dominante del estrato herbáceo-arbustivo es Juncaceae (15%), seguido de Poaceae (12%), Cyperaceae (9%), Labiatae (6%), *Compositae tubuliflora* (5%), *C. liguliflora* (3%) y con valores del 1.6%: Ericaceae, Scrophulariaceae y *Plantago*. Los taxones que no superan el 1% son Caryophyllaceae, Polygonaceae, Convolvulaceae y Umbelliferae.

Los componentes de las esporas de helechos son los mismos en las dos muestras (Filicales trilete, F. monolete y Polypodiaceae), pero en porcentajes diferentes. La muestra de los pies sólo alcanza el 3%, mientras que la del cráneo tiene un 10%.

Los restos no esporopolínicos no difieren sustancialmente del período anterior (Tabla 5.13). *Glomus* es el taxón más generalizado y el resto provienen fundamentalmente de hongos coprófilos (*Sordaria*, *Sporormiella* y *Podospora*) y *Pseudoschizaea*. Destaca de forma muy particular la M-207 (UE 878), con porcentajes de *Sordaria* del 73,63%. Cabe mencionar que en M-211, que fue recogida en la misma UE, pero en diferente zona, no se han obtenido los mismos resultados.

Período 5 (siglo X)

Se carece de información para este período ya que la muestra de la UE 1152 ha resultado estadísticamente no válida (Tabla 5.16).

PERÍODO 5 (SIGLO X)	
UE 1152 (M-225)	
<i>Pinus</i>	2
<i>Corylus</i>	1
Poaceae	1
Cyperaceae	1
<i>Varia</i>	1
TOTAL	6
Filicales trilete	1
Filicales monolete	2
Polypodiaceae	2

Tabla 5.16. Resultados estadísticamente no válidos de la UE 1152 de Aistra.

5.2.3.3. Interpretación

Período 2 (siglos V-VI)

Las columnas disponibles para este período provienen de los rellenos de uso agrario situados al oeste del yacimiento, concretamente las denominadas Terraza 3 y 5. Ambas mostraron una aparente homogeneidad en su composición estratigráfica, con un horizonte A2 asentado directamente sobre subsuelo o el Horizonte C, aunque

en la Terraza 5 se registra un estrato anterior a A2, posiblemente un Horizonte B, que podría ser el resultado de la meteorización procedente del Horizonte C (Reynolds y Quirós Castillo, 2010a). No obstante los resultados palinológicos obtenidos en este último horizonte son muy similares a los posteriores.

En conjunto, el paisaje es abierto y antropizado, con un estrato arbóreo compuesto fundamentalmente por *Pinus*, que probablemente se trate del pino albar *vid.* capítulo 5.1.3.3) y de forma más reducida, *Quercus robur* tp. (robles caducifolios), *Corylus* (avellano), *Castanea* (castaño) y *Taxus* (tejo). Salvo el castaño, el resto de componentes presentan la misma ecología que en el caso de Zornoztegi (capítulo 5.1.3.3), si bien, en el caso de Aistra, por su cercanía con la sierra de Urkilla, *Quercus robur* tp. podría representar también al marojo (*Quercus pyrenaica* Willd.) que ocupa zonas de ladera bien drenadas, preferentemente en exposiciones soleadas. El castaño, prefiere suelos ácidos, en áreas donde las sequías estivales no sean fuertes y no se produzcan heladas tardías.

Los taxones arbóreos de la vegetación de ribera aparecen puntualmente, pero tienen cierta variedad: *Alnus* (aliso); *Populus* (chopo/álamo); *Ulmus* (olmo) y *Fraxinus* (fresno). Este registro es coincidente con los bosques de ribera existentes en la actualidad en el entorno del yacimiento de Aistra (Anexo II), donde en el cercano río Zapatari la fresneda-olmeda destaca en las zonas en las que todavía se conserva el bosque ribereño, desarrollándose junto a cursos de agua con pequeño caudal. El aliso, aunque suele situarse en cauces de río más caudalosos (Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1989), estaría también presente en el bosque ribereño del entorno de Aistra. No obstante, este bosque estaría muy menguado.

De forma general, la presencia tan reducida del estrato arbóreo, como de sus componentes arbustivos (solamente se ha registrado Ericaceae) supone el dominio del estrato herbáceo. Éste confirma la presencia del ser humano debido a la representación de taxones ruderales y/o nitrófilos como *Compositae liguliflora* (Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1984), pero sobre todo por la presencia de *Cerealia*.

Las gramíneas, unidas a las dinámicas de Juncaceae, Cyperaceae y esporas de helecho (sin olvidar las presencias puntuales de Ranunculaceae, Umbelliferae y Liliaceae), reflejarían la existencia de prados húmedos, que en algunas zonas podrían llegar a encharcarse, potenciando el desarrollo del prado-juncal.

Período 3 (siglos VII-VIII)

El período 3 se encuentra representado en varias muestras palinológicas, habiéndose podido registrar dos momentos dentro de este período. El primero corresponde a la UE 526 de la columna A y los silos UE 1146 y UE 1186, mientras que el segundo se registra en la UE 527 de la columna A.

Durante una primera fase que podría situarse hacia el siglo VI (gracias a la datación obtenida en la UE 1186: 1500 ± 40 BP), el paisaje vegetal es muy similar al del

período anterior: paisaje abierto y antropizado, siendo el principal componente arbóreo el pino, aunque también destaca la presencia del abedul, que aparece con relativa fuerza (12-5%) en las muestras A1 y A2 de la UE 526, aunque desaparece posteriormente.

Actualmente, tanto *Betula pendula* Roth. como *B. pubescens* Ehrh. se asientan sobre sustratos silíceos y zonas húmedas. A veces, forman pequeños bosquetes, pero normalmente aparecen de modo disperso en hayedos y robledales. En Aistra, su presencia podría asociarse a la del bosque mixto, pero el abedul, al igual que el pino, es colonizador de espacios abiertos (Aizpuru *et al.*, 2010; Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1984; Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1989), por lo que dado el grado de antropización de este territorio no debe descartarse esta característica.

El resto de taxones arbóreos corresponden a ejemplares del bosque mixto caducifolio, con una reducida representación: *Quercus robur* tp. (roble caducifolio), *Corylus* (avellano), *Castanea* (castaño) y *Tilia* (tilo). Salvo el castaño (que aparece con mayor representación en la UE 1146), el resto de componentes presentan similar representación con respecto al período anterior. El bosque de ribera sigue siendo escaso, aunque se añade la presencia de *Salix* (saúce).

El estrato herbáceo continúa siendo dominante, con evidentes indicadores de una alta humedad (continuidad de prados húmedos) y destacando taxones propios de la presencia humana como *Compositae liguliflora*, *C. tubuliflora*, y por supuesto, el cereal. Este último continúa con valores escasos, por lo que no parecen existir cambios económicos significativos con respecto al período anterior.

En la segunda fase, aproximadamente hacia finales del siglo VII (segunda fase de la Columna A; UE 527), la cubierta forestal reduce a la mitad su extensión, afectando sobre todo a sus principales componentes (pino y abedul), y produciéndose un aumento de los indicadores antrópicos, siendo destacables los incrementos de *Compositae liguliflora* y *Plantago*.

Este cambio debe ponerse en relación con la creación de una densa red de aldeas durante el siglo VIII, convirtiéndose este modelo de habitación en el hegemónico (Quirós Castillo, 2009c). En el caso concreto de Aistra, a partir de finales del siglo VII, la aldea se remodela completamente, produciéndose la construcción de estructuras sobre postes (*longhouse*). El retroceso de la cubierta forestal, junto al incremento de taxones herbáceos como *Plantago* y *Compositae liguliflora*, confirman la alteración que sufre el paisaje al producirse esta reestructuración del asentamiento. La construcción de nuevas estructuras debió suponer un mayor uso de madera, lo cual pudo provocar el descenso arbóreo.

Período 4 (siglos VIII-IX)

La información del periodo 4 proviene de un contexto muy específico: un enterramiento humano (UE 948). Esta tumba sigue una tipología de murete en su

mitad oeste, mientras que en su otra mitad tiene una única laja horizontal colocada en la parte superior. El esqueleto inhumado era un varón adulto que sufría una enfermedad degenerativa en estado avanzado, con una dentadura muy dañada y varios cartílagos calcificados (Mendizabal Gorostizu-Orkaiztegi, 2010).

La interpretación de estos resultados está condicionada por el tipo de depósito, ya que el análisis palinológico de sepulturas ofrece una imagen puntual, durante la que se produce la apertura y cierre de la tumba (Girard, 1987). En ocasiones, pueden aportar información sobre el ritual funerario, como por ejemplo en el caso de las ofrendas florales (Lagerås, 2000). No obstante, en este caso no se disponen de datos procedentes de otras zonas del yacimiento, debido a la deficiente conservación esporopolínica, lo que complica la interpretación del registro, al carecer de análogos con los que establecer comparaciones.

Los resultados de las muestras son diferentes. Mientras que el polen arbóreo obtenido en la muestra del cráneo supera el 30%, su registro en los pies no alcanza el 10%, además de no existir tampoco una concordancia en la composición taxonómica. Una posible explicación para esta circunstancia es que, a pesar de que la tumba estuviera sellada mediante lajas, ha podido filtrarse sedimento por alguna grieta. Al no registrarse ningún tipo de estructura que pudiera aludir a la existencia de un ataúd (no se han encontrado restos de clavos), el sedimento se habría filtrado directamente bajo el esqueleto. Por otro lado, es muy posible que el inhumado fuera cubierto con tierra antes de ser sellado con las lajas, de modo que las singularidades descritas pueden deberse a ambos fenómenos.

No parece posible, por tanto, comprobar la continuidad de los procesos observados en el período anterior, es decir, el aumento de la presión antrópica. Tampoco se puede inferir ningún dato referente al ritual funerario ya que no se observa ninguna anomalía que pudiera indicar tal práctica. Poco se puede decir sobre los elevados valores del polen de Poaceae (41%) bajo los pies del individuo inhumado.

En las muestras estadísticamente no válidas (Tabla 5.15) aparecen restos no esporopolínicos (Tabla 5.13), destacando la UE 878 (M-207) que ha registrado una cantidad importante de *Sordaria* y *Glomus*. Estos resultados resultan más impactantes al observar cómo otra muestra recogida en la misma unidad estratigráfica no tiene ni una sola espora de *Sordaria* (M-211). En cualquier caso, poco se puede decir de esta especie, más allá de su condición coprófila y de la posibilidad de que el sedimento muestreado tenga un origen fecal. Esto refuerza la idea de que las estructuras se amortizaban con desechos domésticos (Miret Mestre, 2006; Vigil-Escalera Guirado, 2013).

5.2.3.4. Discusión y conclusiones

En definitiva, los análisis realizados muestran un paisaje abierto y antropizado, propio de un yacimiento arqueológico altomedieval, aunque con unas características que le confieren cierta distinción en comparación con otros depósitos.

En primer lugar hay que señalar la presencia del castaño, un árbol que en varios sectores europeos ha sido cultivado intencionalmente durante la Edad Media como un verdadero sustituto o complemento del cereal por parte de las comunidades campesinas (Cherubini, 1981; Moreno, 1989). Esta es una temática que aún no ha sido abordada de forma adecuada en la Península Ibérica, aunque sin ninguna duda hay algunos registros que permitirían realizar inferencias de notable interés histórico. De hecho, estudios etnobotánicos realizados en el área de Gorbeialdea (Bizkaia) han revelado la importancia de la castaña en la dieta diaria, siendo consumida cocinada, cocida con sal, asada o cruda (Menéndez Baceta *et al.*, 2012). Por otro lado, la documentación guipuzcoana disponible de los siglos XVI-XVIII regula en varias ocasiones la plantación del castaño. En concreto, la Ordenanza sobre plantíos de 1548³⁵ establece que se planten 500 pies de castaños al año de forma perpetua (Aragón Ruano, 1998; 2001). Estos datos permiten comprobar la importancia de este árbol en el País Vasco por lo menos desde el siglo XVI.

Uno de los principales problemas que plantea su estudio palinológico es el de diferenciar el castaño cultivado de la variedad silvestre. En algunos trabajos se ha postulado la posibilidad de que un 5% de polen de castaño signifique el cultivo del mismo (López Merino *et al.*, 2009c). Pero a diferencia del cereal, un solo ejemplar maduro de castaño puede producir entre 200 y 400 frutos, lo cual significa que una comunidad aldeana puede alimentarse con una cantidad modesta de castaños en el entorno sin necesidad de que se cultive, aunque exista un claro aprovechamiento³⁶.

Los porcentajes de castaño registrados en Aistra no superan el 3%, por lo que es difícil aventurar un aprovechamiento económico, aunque resulta significativo el aumento registrado durante el período 3, cuando pasan de representar menos del 1% hasta 3% en la UE 1146. Sin duda, los análisis carpológicos y antracológicos actualmente en curso podrán arrojar luz sobre la importancia económica del castaño en Aistra. En otros yacimientos se ha interpretado la presencia de esta especie como uno de los recursos empleados por las comunidades campesinas medievales para diversificar sus actividades productivas y evitar el riesgo que comportaría la excesiva especialización (Quirós Castillo, 2014a).

³⁵ Archivo General de Gipuzkoa, R 2. Juntas Generales de Zumaya (1548-IV-14/24), 7ª Junta.

³⁶ A diferencia del cereal, en el que el límite entre la planta silvestre y la cultivada se encuentra bien definido, no ocurre lo mismo con otras especies arbóreas como los frutales. Una reflexión sobre esta cuestión se puede encontrar en un reciente trabajo de A. Teira Brión, donde se plantea la posibilidad de que aunque una especie sea genéticamente silvestre, eso no significa que no pueda ser “domesticada” o cultivada (Teira Brión, 2013: 111). En el caso del castaño es posible que “aprovechamiento” sea el término más adecuado para definir su situación.

Sin duda también en Aistra la economía campesina se basaba en el cultivo del cereal, pero al igual que en Zornoztegi, vuelve a registrarse una asimetría entre los marcadores arqueológicos de la actividad cerealícola (presencia de silos, macrorrestos vegetales, marcadores isotópicos en la paleodieta) respecto al registro palinológico. También en este caso los análisis polínicos realizados en las terrazas agrarias del período 2 han proporcionado valores de *Cerealia* inferiores al 1%, si bien en este caso, los análisis micromorfológicos coinciden en señalar la ausencia de indicadores de agricultura (Nicosia, 2010). Por lo tanto, es posible concluir que estas terrazas se encuentran muy desmanteladas, y por consiguiente, es posible que se hayan perdido los horizontes correspondientes al uso de las mismas. No obstante, los pocos valores obtenidos de cereal indican la presencia de algún campo en el entorno próximo al yacimiento.

Una segunda cuestión que plantea el análisis de los paisajes de Aistra tiene que ver con las formas de explotación de los bosques de la Llanada en época medieval. Las medidas de los marcadores isotópicos ligeros realizados en la fauna de Aistra y otros yacimientos próximos, han permitido realizar importantes inferencias en torno a las prácticas ganaderas y a la morfología de los paisajes. En particular, los cerdos altomedievales de Aistra tienen valores isotópicos muy similares a los herbívoros (Fig. 5.23), por lo que se ha concluido que estos animales debieron alimentarse en zonas boscosas o pastos arbolados (Grau Sologestoa, 2015; Sirignano *et al.*, 2014).

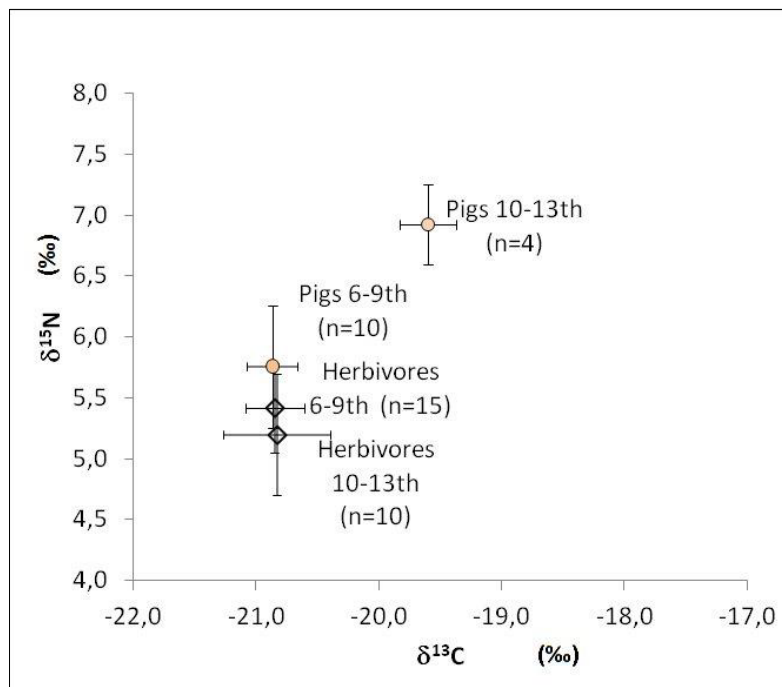


Figura 5.23. Evolución diacrónica de la comparación de la dieta de cerdos y herbívoros. Los círculos son los cerdos y los diamantes los herbívoros. Fuente: Sirignano *et al.*, 2014.

A través del análisis palinológico de Aistra se puede deducir que estos pastos arbolados se situaban en zonas alejadas del yacimiento, ya que los valores de polen arbóreo registrados son muy escasos. Uno de los pocos depósitos con información disponible para este período es Prados de Randulanda (119), donde tanto los valores totales del polen arbóreo, como su diversidad taxonómica son mayores. Esto hace suponer que las personas que habitaban Aistra debieron buscar zonas arboladas en las montañas circundantes, ya que el resto de evidencias disponibles en la Llanada Alavesa (concretamente, Gardidua) disponen de unos valores muy escasos de polen arbóreo, además de una diversidad muy baja de sus componentes. Esto hace suponer que debió existir una estrecha relación entre las zonas de valle y las de montaña, cuestión que también queda confirmada por la importancia en el análisis zooarqueológico de elementos de caza (ciervos y corzos). Es decir, estos recursos salvajes no provienen del espacio inmediato al yacimiento, sino de alguna zona boscosa, que probablemente se encontrara en áreas de montaña. A partir del período plenomedieval, en cambio, los valores isotópicos de los cerdos son muy similares a los humanos (Fig. 5.23), por lo que hay que pensar que a partir entonces ya se engordaban en ambientes domésticos.

El tercer aspecto que merece la pena ser señalado en el caso de Aistra es que en este yacimiento son perfectamente legibles las modificaciones del paisaje rural alavés que tuvo lugar en el período comprendido entre finales del siglo VII y el siglo VIII. Este es un momento clave en la redefinición de las redes de poblamiento de Álava, puesto que es entonces cuando se crea una verdadera densa red de aldeas, lo que ha comportado una mayor presión antrópica sobre el medio. Además, esta mayor incidencia sobre el paisaje podría estar sentando las bases para el cambio en la dieta alimenticia del cerdo. A partir del siglo X, el cerdo pasa de una dieta herbívora a una omnívora, de modo que comienzan a alimentarse muy posiblemente con los restos de la comida humana, manteniéndose cerca de los espacios domésticos (Sirignano *et al.*, 2014). Es posible que el acceso a los pastos arbolados fuera más restringido, y puede que el descenso acusado del estrato arbóreo observado en Aistra esté ocurriendo también en las zonas de altura, donde el ganado porcino se alimentaba anteriormente.

5.3. CASTILLO DE TREVIÑO (Condado de Treviño, Burgos)

5.3.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

El yacimiento del Castillo de Treviño se localiza en el cerro del mismo nombre, a cuyos pies se sitúa la actual villa de Treviño (Fig. 5.24)³⁷ (Burgos, 650 m de altitud). Se trata de un terreno aterrazado con bancales, actualmente dedicados a la plantación de frutales, si bien algunas zonas se encuentran abandonadas (*vid.* Anexo II).

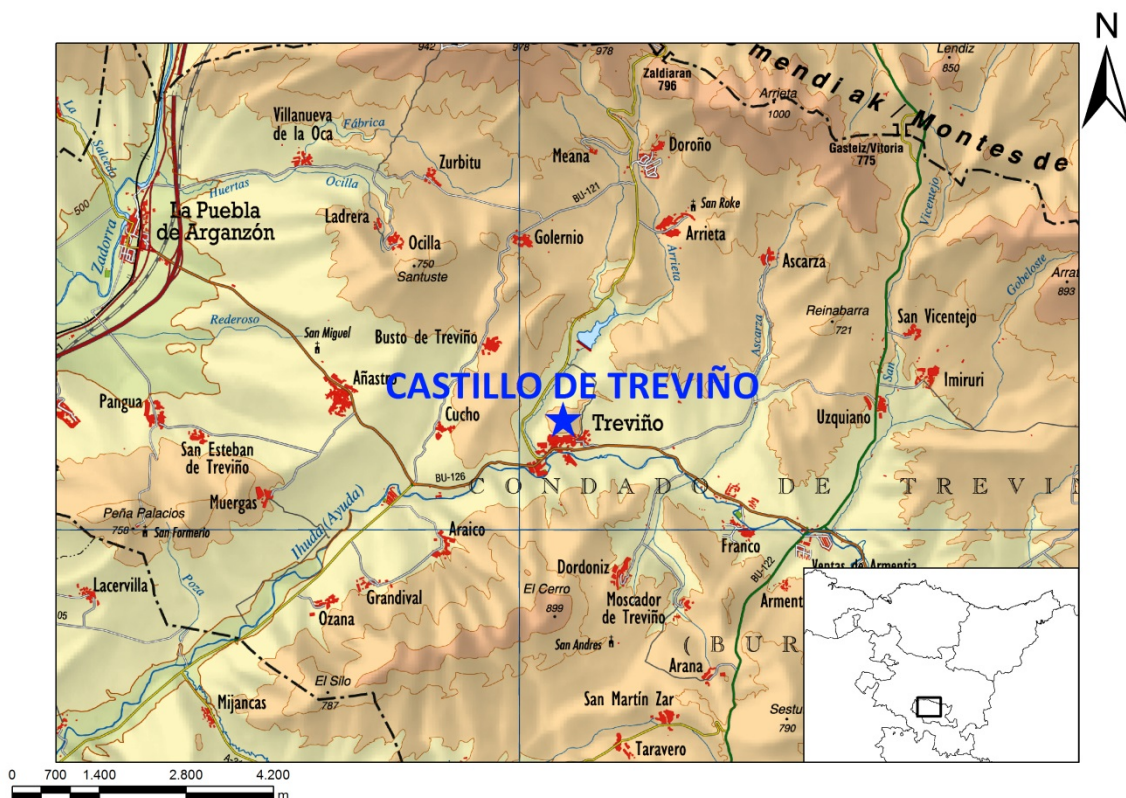


Figura 5.24. Localización del yacimiento del Castillo de Treviño.

El castillo de Treviño es uno de los principales yacimientos en los que es posible analizar el proceso de formación de las señorías territoriales en el curso alto de Ebro entre los siglos X-XII. A diferencia de la mayor parte de las aldeas medievales de Álava y su entorno, que se fundaron en el curso de la Alta Edad Media, el castillo de Treviño se formó con posterioridad, a lo largo del siglo X.

De forma preliminar es preciso señalar que el castillo de Treviño, entre los siglos X y XIII, fue un pueblo fortificado dividido en dos sectores netamente diferenciados; uno de carácter señorial situado en la cima de la homónima colina

³⁷Coordenadas UTM: x: 520.704 E; y: 4.731.766 N.

(sector 3600), y otro de carácter campesino ubicado a media ladera (sectores 5100; 5200 y 5300; Fig. 5.25). Además, al menos desde el siglo XI, existe otro núcleo poblacional que se ubicaba a los pies de la colina, donde se localiza en la actualidad la villa de Treviño y la parroquia de San Pedro (Ajamil Baños, 2012).

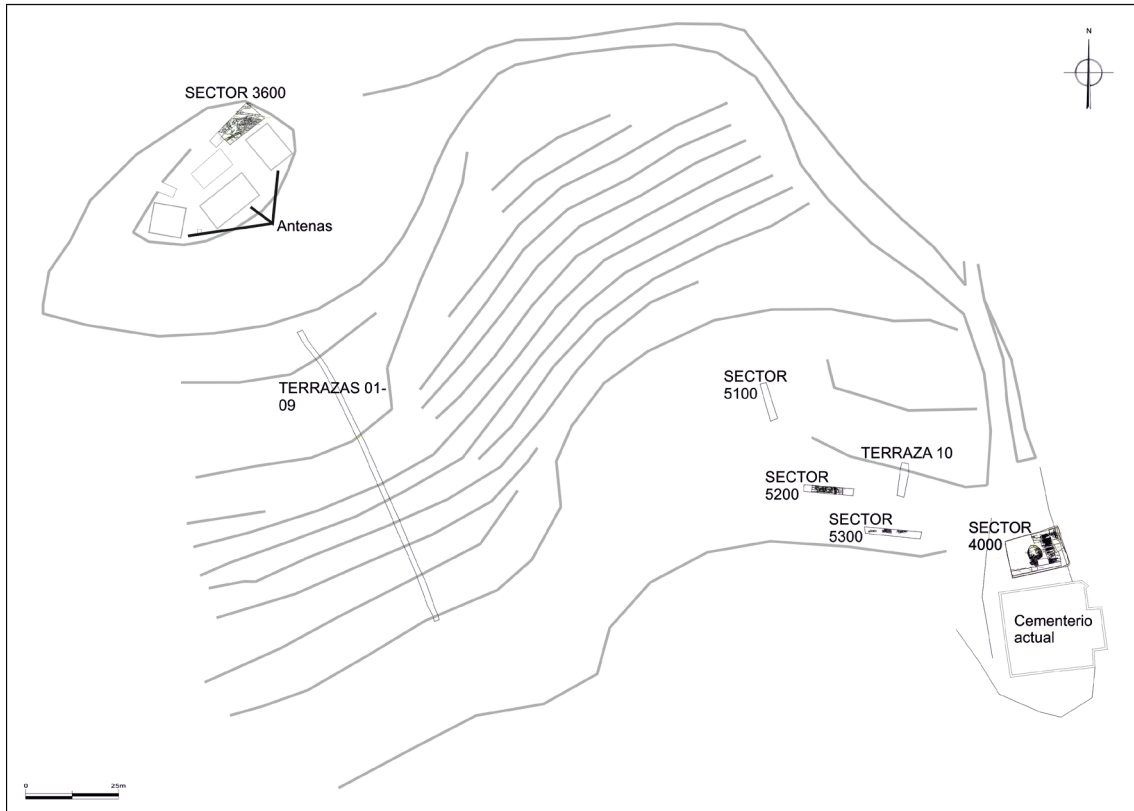


Figura 5.25. Plano de la excavación realizada en el Castillo de Treviño.

Los estudios realizados hasta el momento muestran que el caso de Treviño puede ser explicado desde el paradigma del *incastellamento* (Quirós Castillo, 2011a; 2012a), un modelo de análisis territorial formulado en los años 70 por el historiador francés P. Toubert y que ha constituido uno de los ejes en torno a los que se ha articulado el debate sobre la arqueología del feudalismo en buena parte de Europa meridional (Toubert, 1973). Según este autor el proceso de implantación de las señorías territoriales en torno al año mil habría comportado la formación de nuevos poblados fortificados como resultado de la concentración autoritaria de grupos campesinos por parte de los señores. De esta forma, se reorganizaban no solamente las formas de poblamiento precedentes, sino, sobre todo, las formas de articulación de la producción agraria y los paisajes rurales. Además, se implantaban nuevas formas de captación de rentas. Todos estos elementos se han podido detectar en el caso de

Treviño³⁸, por lo que su estudio permite valorar otro tipo de yacimiento arqueológico que caracteriza varios sectores del área meridional del País Vasco.

5.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA

En el yacimiento de Treviño se han llevado a cabo dos campañas de excavación arqueológica durante los años 2007 y 2009, bajo la dirección del Dr. Juan Antonio Quirós Castillo (Universidad del País Vasco). Las intervenciones arqueológicas han permitido constatar la existencia de una primera ocupación de la II Edad del Hierro y otra de época medieval que se prolonga entre los siglos X y XIV (Quirós Castillo, 2008a; 2010b):

- ❖ **Período 1** (siglos II-I a. C.): En la cima de la colina de Treviño se ha identificado los restos de una primera ocupación atribuible a la II Edad del Hierro que ha sido muy arrasada por las posteriores estructuras medievales y por las antenas de telefonía que en la actualidad se localizan en el lugar. Pertenece a este momento una empalizada que se abandona hacia el cambio de era y que fue sustituida, en un segundo momento, por un muro de mampostería. En ausencia de materiales de época romana se puede deducir que se trata de un asentamiento fortificado de altura que perdura hasta la llegada del dominio imperial.
- ❖ **Período 2** (siglos X-XII d. C.): Tras un largo hiato que se extiende durante todo el período romano y la Alta Edad Media, el lugar vuelve ocuparse en el siglo X. A partir de este siglo se constata la presencia de un poblado fortificado dotado de un recinto amurallado que engloba un sector señorial en la cima de la colina, y un área campesina situada a media ladera. En el área señorial se han hallado varios rebajes, silos y estructuras pertenecientes a este segundo período, mientras que en el área campesina se recuperaron varios materiales cerámicos asociados a estructuras domésticas. Una datación radiocarbónica de las argamasas del recinto amurallado ha permitido, igualmente, atribuir a esta fase la realización del perímetro (Quirós Castillo *et al.*, 2011).
- ❖ **Período 3** (siglos XII-XIII d. C.): En el siglo XII el lugar fue profundamente transformado. Al menos en este momento parece que la localidad se encuentra bajo la órbita de la monarquía de Pamplona, y de hecho, una importante lápida del siglo XIII conservada en la ermita de San Juan recuerda como en el año 1164 el rey navarro concedió a los habitantes de Treviño un fuero. En términos materiales corresponden a este período toda una serie de construcciones monumentales realizadas en la zona señorial que, aún estando muy arrasadas, parecen pertenecen a una torre y un recinto dotado de dimensiones muy notables. También en el área campesina se registra en este período una

³⁸ Aunque también en otros castillos situados en el sector meridional del País Vasco (Quirós Castillo, 2015b).

profunda transformación de las viviendas, realizadas ahora sobre zócalos de piedra. Por último, hay que señalar la construcción en este momento de la iglesia de Santa María, ubicada en proximidad del área campesina, que ha sido reutilizada en la actualidad como cementerio de la localidad (Alfaro Suescun, 2012). Por otro lado, en este mismo período se consolida a los pies de la colina del castillo la actual villa de Treviño, aunque los restos más antiguos hallados en la zona de San Pedro se remontan al siglo XI.

- ❖ **Período 4** (siglos XIII-XIV d. C.): Mientras se consolida progresivamente la villa de Treviño a los pies de la colina, el castillo se transforma funcional y materialmente. En la Baja Edad Media el sector campesino se abandona definitivamente como consecuencia del desplazamiento de los habitantes a la villa, mientras que el castillo cambia su significado. En el año 1200 todo este territorio pasa a manos castellanas y como consecuencia, se remodela profundamente el sistema de tenencias que había caracterizado el período de dominio navarro. De esta forma, el castillo termina convirtiéndose sustancialmente en una residencia señorial, tal y como muestra el hallazgo de varios objetos de adorno personal en los niveles de abandono de las estructuras defensivas plenomedievales. Y aunque la iglesia de Santa María seguirá teniendo un uso funerario, el despoblamiento del viejo barrio campesino termina determinando que la mayor parte de los enterramientos estén asociados a las élites de la villa, tal y como han mostrado los estudios sobre la paleodieta (Quirós Castillo, 2013b).
- ❖ **Período 5** (a partir del siglo XV d. C.): Tiene lugar el abandono de la residencia señorial del castillo ya que se construye el Palacio de los Condes (actual Ayuntamiento de Treviño) a los pies. A partir de este momento el castillo deja de tener una función significativa en la ordenación urbanística de la villa, por lo que se realizan varios sistemas de terrazas de uso agrario en las laderas del viejo castillo. La vieja parroquia de Santa María se transforma de forma radical y sufre varias restauraciones. El uso eclesiástico perdurará por lo menos hasta el siglo XVII, aunque paulatinamente su importancia decaerá hasta convertirse en el actual cementerio.

5.3.3. ANÁLISIS POLÍNICO

5.3.3.1. Muestreo

El muestreo palinológico del Castillo de Treviño realizado en el año 2009 combinó, como en los casos anteriores, las columnas palinológicas con la recogida de muestras individuales de determinadas unidades estratigráficas. La totalidad de los períodos de ocupación identificados en el yacimiento están representados, tal y como se observa en la tabla 5.17.

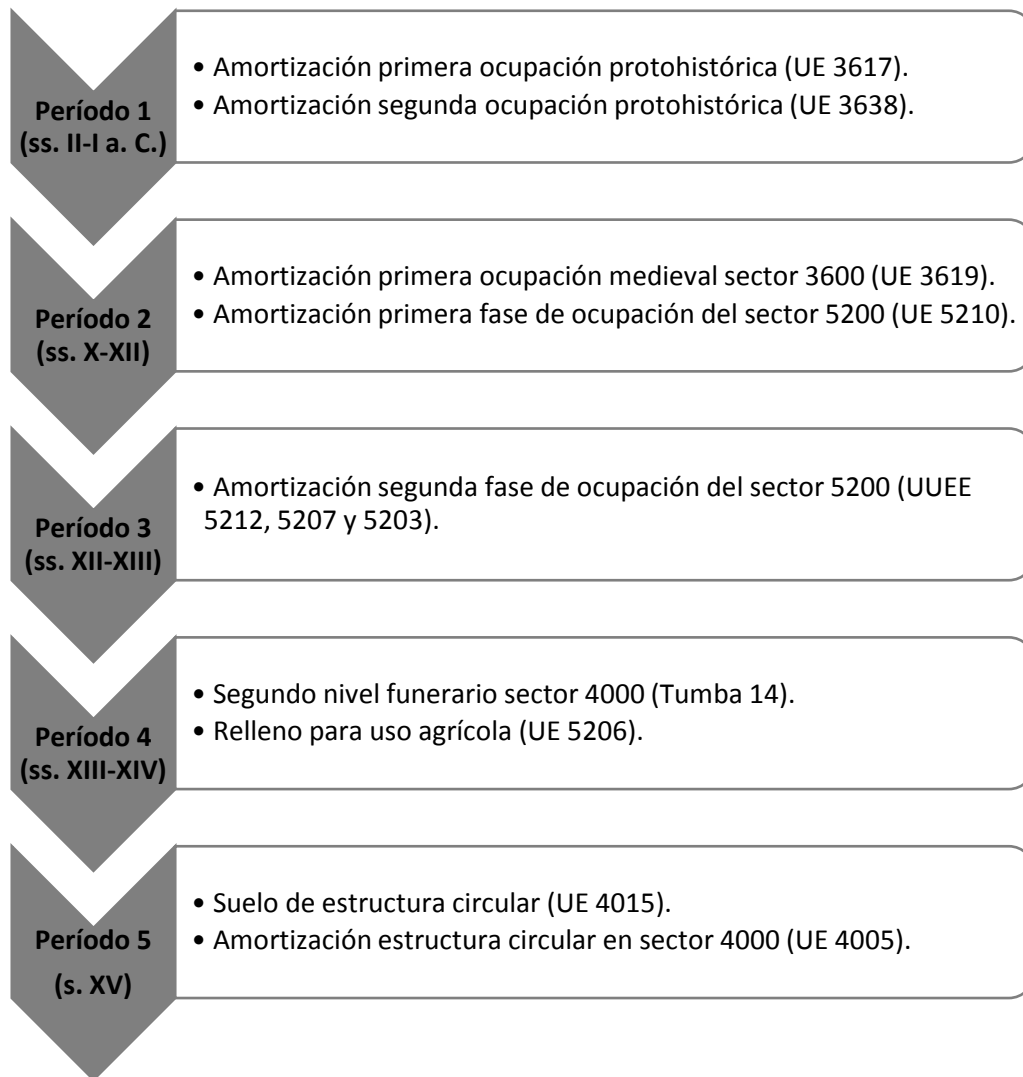


Tabla 5.17. Secuencia analizada en el yacimiento del Castillo de Treviño.

La Columna A, situada en el sector 3600 (área señorial), comprende 5 muestras con un intervalo de muestreo de 6 cm. Para evitar contaminaciones esporopolínicas fueron desechados los 95 cm superiores. Las tres muestras más antiguas (UE 3638) se relacionan con la amortización de la zanja de cimentación del muro correspondiente a la segunda ocupación protohistórica (Período 1). Las muestras 4 y 5 (UE 3619) se adscriben al arrasamiento del muro y relleno del mismo durante la primera ocupación medieval. La datación de una semilla de *Triticum/Hordeum* ha proporcionado la datación de 1008 ± 27 BP³⁹, permitiendo asociar la UE 3619 al período 2.

En el sector 5200 (área campesina) (Fig. 5.26), se recogió la Columna B (12 muestras en total), con un intervalo medio de muestreo de 7 cm (a excepción de la muestra 12). La secuencia polínica se inicia con la muestra 1, perteneciente a la UE 5210, y que se relaciona con la amortización de la primera ocupación doméstica

³⁹ 1008 ± 27 BP: 981-1047 cal AD (85,2%), 1091-1122 cal AD (8,5%), 1139-1148 cal AD (1,7%).

(período 2). Posteriormente, se construye una vivienda en piedra de la cual solamente se conservan los muros (UUEE 5205 y 5202). La amortización de esta vivienda (período 3) queda reflejada en las muestras 2 a 7 (UE 5207; $851 \pm 28 \text{ BP}^{40}$) y 8 a 11 (UE 5203). La última muestra de la columna (12B; UE 5206) correspondería al uso agrario del área durante el período 4 (siglos XIII-XIV). Por último, las muestras individuales corresponden a los sectores 4000 (Fig. 5.27), 3600 y 5200 (Tabla 5.18).

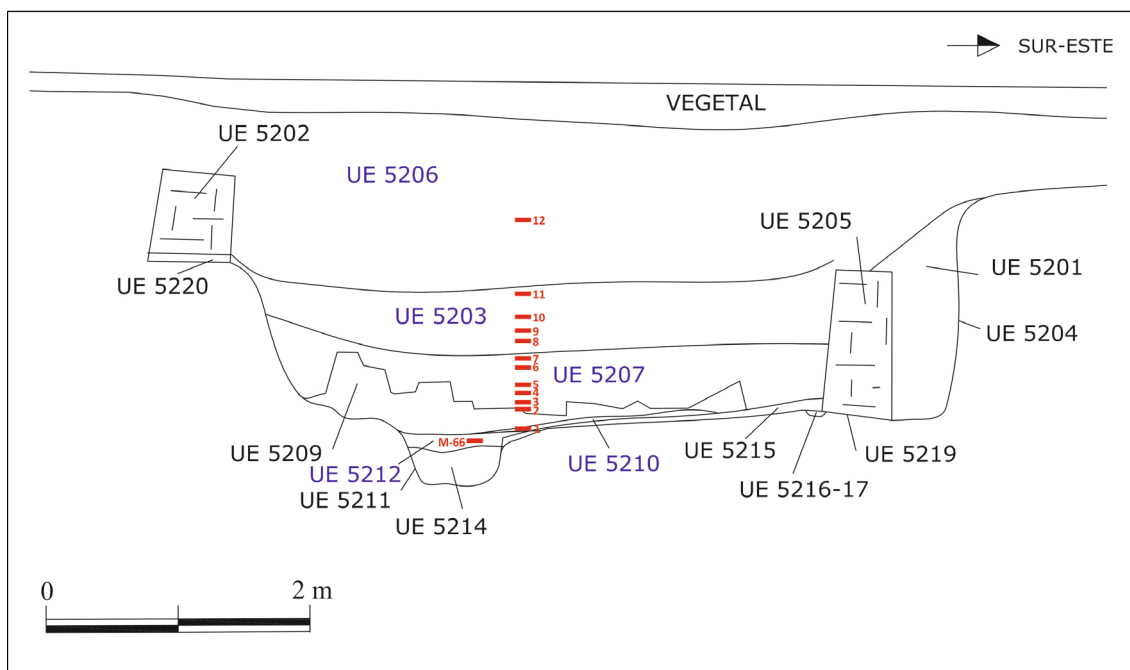


Figura 5.26. Muestras recogidas en el sector 5200 (columna B y M-66) del Castillo de Treviño. En azul están marcadas las UUEE muestreadas.

UE	Nº DE MUESTRA	DEFINICIÓN	PERÍODO	OBSERVACIONES
3617	200	Amortización de la primera ocupación protohistórica	1	$1999 \pm 39 \text{ BP}$ $106 \text{ cal BC} - 82 \text{ cal AD (95,4\%)}$
4005	042 y 043	Amortización en un corte en el interior de estructura circular	5	
4015	045	Suelo de estructura circular	5	
5212	066	Nivelación para construcción de vivienda en piedra	3	$828 \pm 28 \text{ BP}$ $1165-1260 \text{ cal AD (95,4\%)}$
Tumba 14	-	Segundo nivel funerario	4	Muestra tomada en cráneo

Tabla 5.18. Muestras recogidas en UUEE durante el año 2009 en el Castillo de Treviño.

⁴⁰ $851 \pm 28 \text{ BP}$: $1056-1077 \text{ cal AD (3,7\%)}$, $1153-1258 \text{ cal AD (91,7\%)}$.

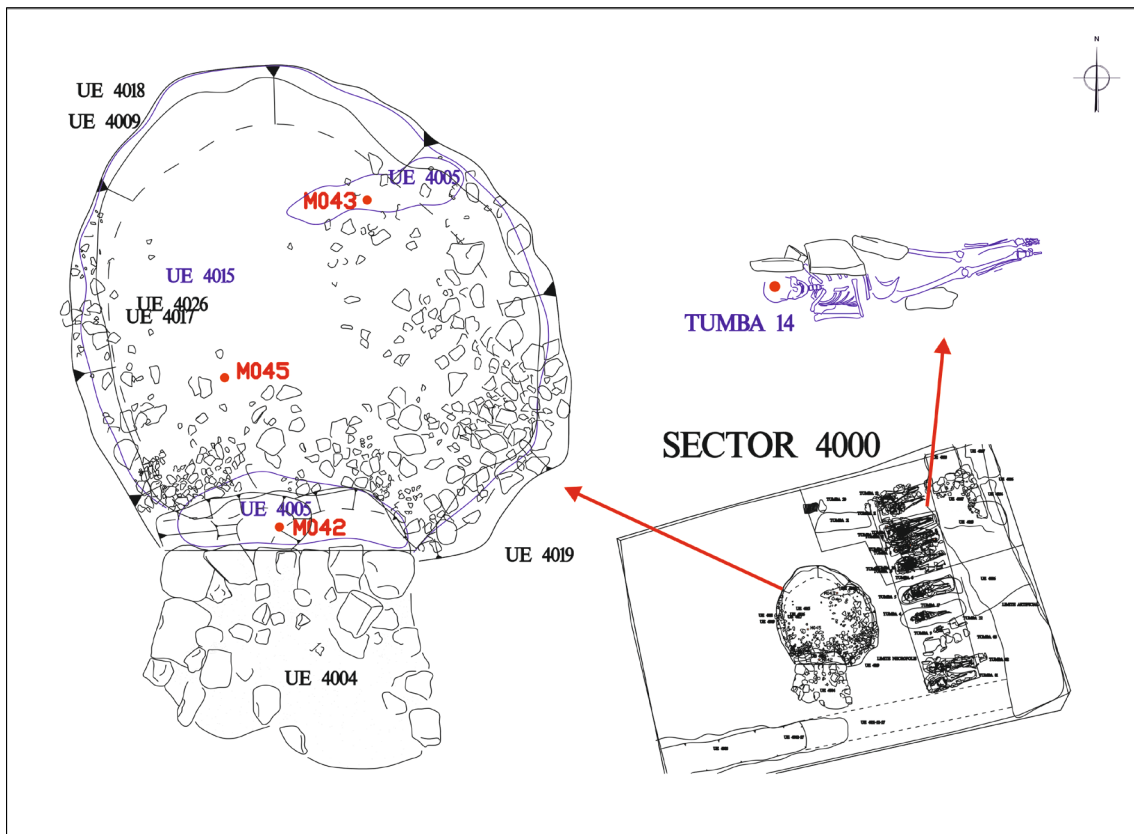


Figura 5.27. Muestras recogidas en el sector 4000 del Castillo de Treviño. En azul están marcadas las UUEE muestreadas.

5.3.3.2. Resultados

Los resultados obtenidos en el Castillo de Treviño han sido poco satisfactorios en términos cuantitativos. Del total de 22 muestras analizadas, únicamente 8 han aportado resultados estadísticamente válidos. Siete de ellas corresponden a la columna B, y una a la columna A. El resto de muestras han sido consideradas estadísticamente no válidas, ya sea por no alcanzar el mínimo de pólenes exigidos, como por la sobrerrepresentación de algún taxón concreto.

Período 1 (siglos II-I a. C.)

Las muestras de las UUEE 3617 y 3638 no han proporcionado resultados estadísticamente válidos (Tabla 5.19), y por tanto, no es posible valorar la naturaleza del paisaje vegetal circundante durante este período.

PERÍODO 1 (SIGLOS II-I A. C.)				
	UE 3638			UE 3617
	Muestra A1	Muestra A2	Muestra A3	M-200
<i>Pinus</i>	12	3	5	3
<i>Corylus</i>	2	-	3	1
<i>Betula</i>	1	-	-	-
<i>Salix</i>	-	-	1	-
Poaceae	2	-	1	-
<i>Compositae liguliflora</i>	1	-	6	-
<i>Compositae tubuliflora</i>	-	-	2	-
Polygonaceae	-	-	1	-
Cruciferae	2	-	1	-
Convolvulaceae	-	-	1	3
Rosaceae	1	-	-	-
<i>Varia</i>	5	-	3	4
TOTAL	27	3	24	11
Filicales trilete	1	-	1	-
Filicales monolete	1	-	-	3

Tabla 5.19. Muestras estadísticamente no válidas correspondientes al período 1 del Castillo de Treviño.

Período 2 (siglos X-XII)

El período 2, se encuentra representado en los sectores 3600 y 5200 (UUEE 3619 y 5210), y en esta ocasión, sólo se ha obtenido información significativa en la muestra 4 de la columna A del sector 3600 (Fig. 5.29, Tabla 5.20).

PERÍODO 2 (SIGLOS X-XII)		
	UE 5210	UE 3619
	Muestra B1	Muestra A5
<i>Pinus</i>	4	3
Cupressaceae	1	-
Poaceae	7	2
Chenopodiaceae	2	-
<i>Compositae liguliflora</i>	15	2
<i>Compositae tubuliflora</i>	1	1
Labiatae	3	1
Malvaceae	1	-
Ranunculaceae	-	1
<i>Varia</i>	7	1
TOTAL	54	11
Filicales trilete	5	-
Filicales monolete	2	-

Tabla 5.20. Muestras estadísticamente no válidas correspondientes al período 2 del Castillo de Treviño.

El estrato arbóreo de esta muestra (AP: 36,6%) se encuentra dominado por *Pinus* (30%), seguido por *Quercus robur* tp. (2%), *Alnus* (1,5%) y *Salix* (1,5%). *Corylus* y *Olea* presentan porcentajes inferiores al 1%.

En el amplio estrato herbáceo-arbustivo Poaceae es el taxón mayoritario (16%), seguido de *Compositae liguliflora* (7,3%), Cyperaceae (8,3%) y Juncaceae (4%). El resto de taxones raramente superan el 1%, incluido *Cerealia*. Los bajos valores de esporas de helecho (8%), sugieren un moderado grado de humedad, destacando Polypodiaceae (5,7%). Igualmente, hay muy pocos restos de microfósiles no polínicos (Tabla 5.21), entre los cuales se han registrado huevos de dos parásitos intestinales: *Trichuris* (Fig. 28) y *Ascaris*.



Figura 5.28. Huevo de *Trichuris*.

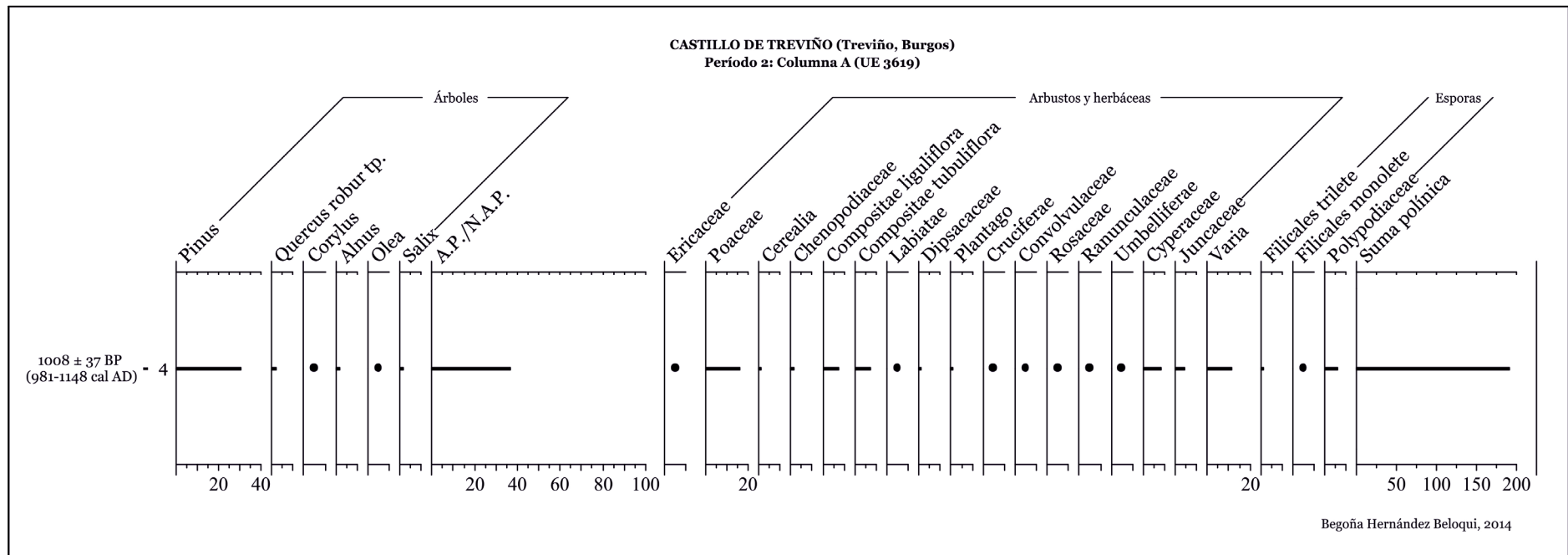


Figura 5.29. Histograma palinológico de la columna A del Castillo de Treviño.

	UE	MUESTRA	GLOMUS	PSEUDOSCHIZAEA	SPORORMIELLA	PODOSPORA	SORDARIA	CHAETOMIUM	TRICHURIS	ASCARIS
PERÍODO 1	3617	200	11,1	11,1	3,7	-	-	33,3	-	-
	3638	A1	13,9	2,8	-	5,6	2,8	-	-	-
		A2	-	40	-	-	-	-	-	-
		A3	6,7	6,7	-	-	3,3	3,3	-	-
PERÍODO 2	5210	B1	7	12,7	-	4,2	-	-	-	-
	3619	A4	6,9	2,8	-	-	0,5	1,4	0,5	0,5
		A5	7,7	7,7	-	-	-	-	-	-
PERÍODO 3	5207	B2	5,5	17,6	0,4	10,1	8,5	5,5	0,4	-
		B3	-	-	-	-	-	-	-	-
		B4	5,1	7,7	-	18,3	14,5	-	0,2	-
		B5	9	12,4	2,2	23,7	3,6	5,2	0,4	0,6
		B6	1,4	1,4	-	60,3	5,5	6,2	-	-
		B7	3,6	16,4	1,8	18,4	2,3	2	-	-
	5203	B8	4,4	14,9	1,2	18,9	5,8	1,4	0,2	-
		B9	4,5	13,4	2,1	13,9	5,9	0,9	-	0,2
		B10	6,4	12,4	-	6,4	3,9	2,1	1	1,3
		B11	19,2	23,1	1,9	1,9	-	-	-	1,9
	5212	M-66	-	27,3	-	36,4	-	-	-	-
PERÍODO 4	Tumba 14		24,5	3,8	0,8	-	3,2	-	0,3	-
	5206	B12	9,9	21	-	-	-	1,2	2,5	-
PERÍODO 5	4005	M-42	38,1	-	-	-	-	4,08	-	-
		M-43	10,6	-	-	-	-	-	-	-
	4015	M-45	14,4	-	2	-	2	2,4	-	-

Tabla 5.21. Valores porcentuales de microfósiles no polínicos registrados en el Castillo de Treviño.

Período 3 (siglos XII-XIII)

Las muestras analizadas para el período 3 provienen en su totalidad del sector 5200 (área campesina) y salvo en 4 (Tabla 5.22), los resultados han sido satisfactorios (Fig. 5.30).

PERÍODO 3 (SIGLOS XII-XIII)				
	UE 5207		UE 5203	UE 5212
	Muestra B3	Muestra B6	Muestra B11	M-66
<i>Pinus</i>	-	2	11	-
Cupressaceae	-	2	-	1
<i>Quercus robur</i> tp.	-	1	-	-
Poaceae	1	1	1	1
<i>Compositae liguliflora</i>	-	2	5	1
Labiatae	-	1	1	-
Polygonaceae	1	-	-	-
<i>Plantago</i>	-	1	-	-
Leguminosae	-	2	1	-
Cyperaceae	-	4	5	1
Juncaceae	-	5	-	-
<i>Varia</i>	3	9	-	-
TOTAL	6	37	27	4
Filicales trilete	-	2	5	1
Filicales monolete	-	1	1	2

Tabla 5.22. Muestras estadísticamente no válidas correspondientes al período 3 del Castillo de Treviño.

En general, los resultados no presentan cambios significativos a lo largo de toda la secuencia. En ningún caso, la cubierta forestal supera el 20%, dominando el paisaje el estrato herbáceo-arbustivo.

Muestra B2

La muestra más antigua de la secuencia dispone de un estrato arbóreo reducido (12,5%), en el que el único taxón relevante es *Pinus* (7%), seguido de *Quercus robur* tp. (1,5%) y *Corylus* (1%). El resto de taxones no supera el 1%.

El taxón más importante del estrato herbáceo-arbustivo es *Compositae liguliflora* (36%), seguido de Poaceae (9%), Cyperaceae (8,5%) y Juncaceae (7%) y en menor medida, *Compositae tubuliflora* (4,6%), Chenopodiaceae (2,7%), Labiatae (2,3%), Umbelliferae (2%) y Rosaceae (1%). Destaca la presencia de *Vitis*, aunque en porcentajes inferiores al 1%. Las esporas de helechos tienen valores cercanos al 9% y se encuentran representadas por Filicales monolete (6%) y F. trilete (3%).

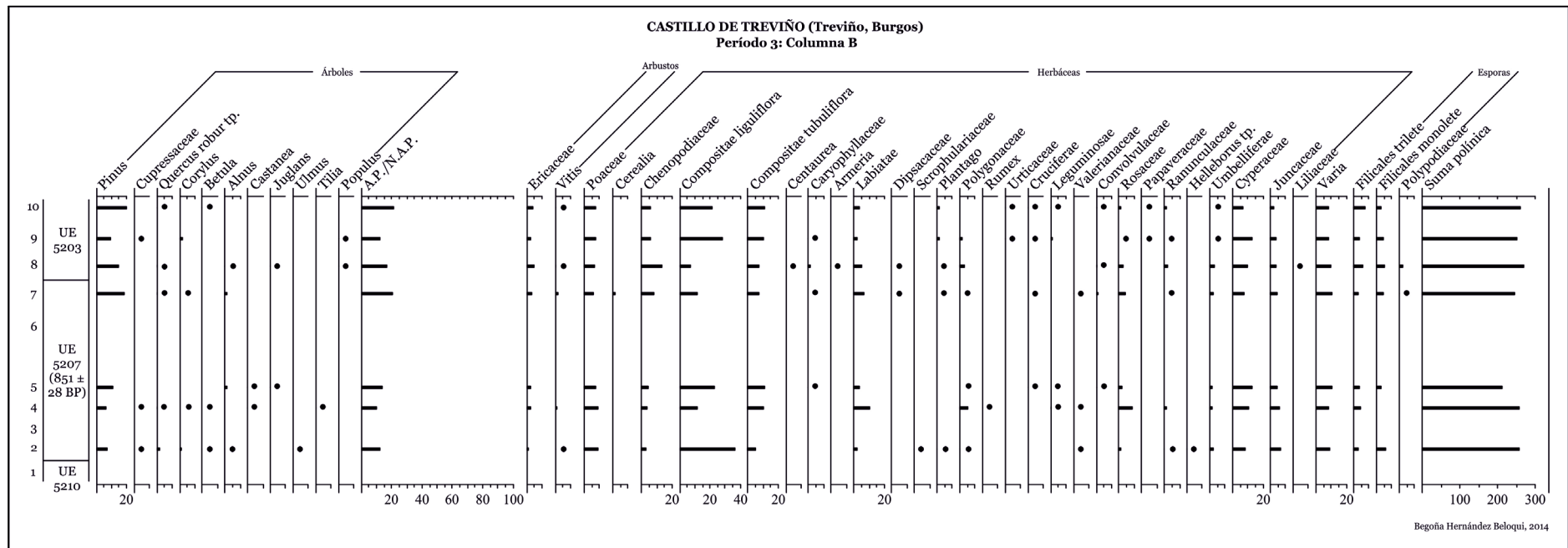


Figura 5.30. Histograma palinológico de la columna B del Castillo de Treviño.

Muestras B4 y B5

Después de la muestra no válida B3, en la B4 a pesar de mantener la misma diversidad de taxones arbóreos, desciende la cubierta forestal. En este momento el polen arbóreo alcanza el valor mínimo de la secuencia (10,5%), existiendo también variaciones en la representación de ciertos taxones herbáceos-arbustivos: descenso de *Compositae liguliflora* y Juncaceae, e incremento de *C. tubuliflora*, *Vitis*, Labiatae, Polygonaceae, Rosaceae y Cyperaceae.

La muestra B5 recupera en parte los valores de polen arbóreo (*Pinus*: 11%; *Alnus*: 1,5%), pero retrocede en diversidad taxonómica. Los valores de los principales componentes del estrato herbáceo-arbustivo se parecen más a los de la muestra B2. Las esporas de helecho descienden hasta la mitad en la muestra B4 (4,5%), desapareciendo Filicales monoletete. Éste vuelve a aparecer en la siguiente muestra, con el aumento de los valores totales de la esporas (6,6%).

Muestras B7-B10

Las muestras estadísticamente no válida B6 y las piedras encontradas en el sedimento, interrumpen la dinámica de la secuencia polínica, con un hiato de unos 20 cm.

El estrato arbóreo continúa siendo el reflejo de la evolución del pino, el cual tiene una tendencia descendente durante las muestras B7-B9 (18-9%), para volver a ascender en la última (19,7%). El resto de taxones arbóreos apenas superan el 1%. El polen herbáceo-arbustivo, que sigue siendo mayoritario en el paisaje, continúa dominado por *Compositae liguliflora* (28% en B9), aunque en la muestra B8 este papel relevante lo adquiere Chenopodiaceae (13%), el cual ha aumentado considerablemente con respecto a la fase anterior. Las dinámicas de Poaceae (6-7,7%), *Compositae tubuliflora* (7-11%) y *Plantago* (0,7-1%) son ascendentes, mientras que Labiatae, Ericaceae, Cyperaceae y Juncaceae disponen de una evolución más irregular, aunque continúa. En toda la secuencia, *Cerealia* solo aparece en la muestra B7 (1,6%).

Las esporas de helecho aumentan considerablemente, aunque con una dinámica en dientes de sierra. En la muestra 8 llegan a duplicar sus valores (13%).

Microfósiles no polínicos

Durante este período, los microfósiles no polínicos son más abundantes (Tabla 5.21), fundamentalmente, los hongos coprófilos (*Sordaria*, *Sporormiella* y *Podospora*), *Chaetomium*, *Glomus* y *Pseudoschizaea*. Destaca, también, la presencia de huevos de parásitos intestinales (*Trichuris* y *Ascaris*), sobre todo en la muestra B10.

Períodos 4 y 5 (siglos XIII-XV)

Las muestras correspondientes a estos periodos, han dado resultados muy dispares. Como ha sucedido en periodos precedentes hay muestras con una deficiente conservación esporopolínica y, por lo tanto, no son estadísticamente válidas (muestra B12, M-42 y M-43). Sin embargo, las muestras de la tumba 14 y UE 4015 pese a llegar a alcanzar, e incluso superar, los 200 restos no se han considerado válidas por corresponder la mayoría de esos pólenes a uno (*Pinus* en la muestra M-45) o dos taxones (*Pinus* y *Compositae liguliflora* en la muestra de la tumba 14) (Tabla 5.23).

	PERÍODO 4 (SIGLOS XIII-XIV)		PERÍODO 5 (SIGLO XV)		
	UE 5206 Muestra B12	Tumba 14	UE 4015 M-45	UE 4005 M-42 M-43	
<i>Pinus</i>	14	70	152	4	62
Cupressaceae	-	2	-	-	1
<i>Quercus robur</i> tp.	2	-	-	2	-
<i>Quercus ilex</i> tp.			-	1	1
<i>Olea</i>	-	1	1	-	-
Ericaceae	3	-	-	-	-
Poaceae	2	3	3	-	-
<i>Compositae liguliflora</i>	12	134	25	-	1
<i>Compositae tubuliflora</i>	1	6	1	-	-
Caryophyllaceae	1	-	-	-	-
Labiatae	1	-	-	-	-
Polygonaceae	1	-	-	-	-
<i>Plantago</i>	-	2	-	1	-
Leguminosae	-	1	-	-	-
Dipsacaceae	-	-	-	1	1
Convolvulaceae	-	-	1	-	2
Papaveraceae	-	-	-	-	1
Ranunculaceae	1	-	1	2	-
Cyperaceae	1	8	2	-	-
<i>Juncaceae</i>	-	-	1	-	-
<i>Varia</i>	5	16	7	-	7
TOTAL	53	248	198	12	76
Filicales trilete	2	9	2	-	-
Filicales monolete	1	2	2	-	-

Tabla 5.23. Muestras estadísticamente no válidas correspondientes a los períodos 4 y 5 del Castillo de Treviño.

5.3.3.3. Interpretación

Período 2 (siglos X-XII)

Es difícil definir el paisaje del entorno de Castillo de Treviño durante los siglos X-XII con una sola muestra polínica. No obstante, los datos aportados por ella

evidencian un paisaje abierto y antropizado, al igual que en el resto de yacimientos de la Llanada Alavesa. En la reducida cubierta arbórea el pino es el taxón más abundante, que como en los casos de Zornoztegi y Aistra, podría corresponder a *Pinus sylvestris*. En la actualidad, en la cuenca de Treviño, la acción humana ha restringido notablemente la presencia del pino albar, quedando relegado a las montañas que circundan los valles submediterráneos (Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1989) y que por su carácter pionero, se instala de forma natural en zonas alteradas. Tal y como se mencionaba en el capítulo de Zornoztegi (capítulo 5.1.3.3), la dispersión anemófila de sus pólenes no permite poder precisar la distancia a la que se situarían, no obstante, parece factible la existencia de un bosque de pinos en el entorno del yacimiento.

Quercus robur tp. es la segunda especie arbórea registrada durante este período, a pesar de los escasos valores alcanzados (2%). Su presencia, junto a la del avellano (aunque aparece de forma muy escasa), indican la existencia de un bosque mixto caducifolio de muy reducida entidad, posiblemente formado por pocos ejemplares. La dificultad de diferenciar mediante el polen fósil las diferentes especies de robles de hoja caduca y marcescente no permite confirmar si los robles recuperados en Castillo de Treviño pueden corresponder con *Quercus faginea* (quejigo), especie que en la actualidad se sitúa en fondos de valle con un régimen pluviométrico subhúmedo.

Alnus (aliso) y *Salix* (sauce), taxones directamente relacionados con la existencia de un curso de agua, se situarían en las proximidades de los ríos Ayuda y Arrieta (Anexo II). Los bajos valores de estos taxones parecen sugerir una merma de humedad ambiental, aunque los registros de otros indicadores de humedad lo contradicen (Cyperaceae, Juncaceae, esporas de helechos), por lo que su escasez debe corresponder a la presión antrópica.

Una de las diferencias con respecto a Zornoztegi y Aistra es la presencia de *Olea*. Este taxón puede hacer referencia tanto al olivo (*Olea europaea* var. *europaea* L.) como al acebuche (*Olea europaea* var. *syvestris* (Mill.) Lehr.), ya que a nivel palinológico es imposible distinguirlos. Ambas variedades viven en la actualidad en la vertiente mediterránea (Aizpuru *et al.*, 2010) y el olivo se cultiva sobre todo en la Rioja Alavesa. No parece casual la presencia de esta especie en un ambiente señorial como el Castillo de Treviño y a modo de hipótesis se puede plantear la posibilidad de que esté indicando su cultivo.

La localización de bajos valores de polen de cereal (1,05%) en la zona superior del recinto fortificado (sector 3600) es de difícil interpretación. *A priori* parecería pausable la existencia de un campo de cultivo cercano al área de muestreo, sin embargo, la configuración de este asentamiento hace recelar sobre la existencia de campos de cultivo en el interior del recinto amurallado (Fig. 5.31). Otra hipótesis posible sería la de relacionar estos pólenes de cereal con el procesado de estas plantas *in situ*. Sin embargo, en experimentaciones realizadas sobre la dispersión de polen de cereal durante este tipo de actividades (Bower, 1992; Robinson y Hubbard, 1977) se

obtuvieron cantidades mucho más elevadas de polen de cereal que las de esta muestra. Por este motivo, sería necesario disponer de información carpológica⁴¹ complementaria relacionada con restos como el *chaff* o cascabillo, que confirmen que el procesado de la cosecha tuvo lugar dentro del recinto.



Figura 5.31. Propuesta de delimitación de la aldea de Treviño anterior a la fundación de la villa (1254). En negro el perímetro de la muralla (en línea continua el perímetro reconocido arqueológicamente y en línea discontinúa la reconstrucción hipotética), en rojo el castillo, en verde la aldea, y en azul el cementerio y la iglesia).

La aparición de huevos de parásitos intestinales como *Trichuris* y *Ascaris* (Tabla 5.21), aunque no pueda confirmarse si proceden del cerdo, perro y/o del ser humano⁴², sí que pueden sugerir que las condiciones higiénicas no eran óptimas. En humanos, la ingestión de estos huevos provoca enfermedades gastrointestinales, concretamente *Trichuriasis* y *Ascariasis* (Bethony *et al.*, 2006). Los parásitos se ingieren por el contacto con agua o suelo contaminado (generalmente con excrementos), haciendo que la larva crezca en el intestino delgado. Cuando alcanza la fase de adulto, crea numerosos huevos que son expulsados con las heces y que terminan por desarrollarse en suelos sombreados y húmedos. Las condiciones ambientales observadas en el análisis palinológico (altos valores de indicadores de humedad) debieron favorecer la propagación de estos parásitos.

⁴¹ Los materiales carpológicos se encuentran actualmente en proceso de estudio, en previsión de la publicación de la monografía correspondiente.

⁴² No obstante, estas especies asociadas a animales también son un riesgo de infección para el ser humano (Spickler, 2005).

Período 3 (siglos XII-XIII)

A pesar de que la información de este período proviene de otro sector diferente al del período anterior (área campesina, sector 5200), el paisaje mantiene las mismas características: abierto, antropizado, y reducida extensión del bosque mixto caducifolio (*Quercus robur* tp., *Corylus*, *Betula*, *Castanea*, *Juglans* y *Tilia*) y de ribera (*Alnus*, *Ulmus* y *Populus*). No obstante, entre los siglos XII y XIII, la presión antrópica aumenta. La cubierta forestal es menor y aunque no hay una tendencia continua de disminución del polen arbóreo, en la Unidad Estratigráfica más reciente (UE 5203), la diversidad de taxones arbóreos desciende notablemente. Asimismo, aumentan los taxones ruderales-nitrófilos como *Compositae liguliflora*, *C. tubuliflora* y *Chenopodiaceae*.

El posible cultivo del castaño se ha tratado ya en el capítulo de Aistra (capítulo 5.2.3.3), sin embargo, en esta ocasión aparece también el nogal (*Juglans*). El polen del nogal se dispersa pobremente, de modo que unos porcentajes bajos de esta especie están indicando una presencia local (Carrión García y Sánchez Gómez, 1992; Huntley y Birks, 1983), y por tanto, algunos autores consideran que a partir del 1-2% se puede inferir su cultivo (López Merino *et al.*, 2009c). Al igual que ocurre con el castaño, la explotación del nogal para el consumo de la nuez no supone la necesidad de disponer de un gran número de ejemplares, ya que un árbol maduro puede producir varios kilos de frutos. Por este motivo, aunque podría formar parte del bosque mixto caducifolio, también es posible mencionar la posibilidad de su aprovechamiento para el consumo de las nueces.

Resulta significativa la presencia de *Vitis* y *Cerealia*. La vid está presente en 5 de las 7 muestras, mientras que *Cerealia* sólo en una. La diferenciación entre vid silvestre y vid cultivada resulta prácticamente imposible a través del polen. En el País Vasco, la especie silvestre (*Vitis vinifera* L subsp. *sylvestris* (Gmelin) Hegi) suele aparecer formando parte de los bosques de ribera y, en ocasiones, en zonas costeras. Además, suele estar tutorizada por alisos, arces, chopos, espinos albares, fresnos, encinas, robles y zarzas (Ocete Rubio *et al.*, 2004). Actualmente su distribución es reducida, debido sobre todo, a la acción humana. Por este motivo, su ausencia en esta zona de Treviño a día de hoy, no significa que en épocas precedentes pudiera habitar en las zonas ribereñas de los cursos de agua próximos al asentamiento.

Tampoco se puede descartar el cultivo de la vid. Existen numerosos indicios documentales, materiales y toponímicos en la Llanada Alavesa y su entorno que confirman su cultivo de forma sistemática en la Alta y Plena Edad Media⁴³. Así, por ejemplo, en el yacimiento de Zaballa los estudios palinológicos, carpológicos y los materiales arqueológicos recuperados confirman su cultivo desde el siglo X (Hernández Beloqui, 2012; Mansilla, 2012; Sopelana Salcedo, 2012). En el caso de Treviño su

⁴³ Pero ya en la Baja Edad Media parece que había cesado (García Fernández, 2012).

cultivo aparece mencionado en el fuero medieval del siglo XIII, cuando se establecen medidas de protección para evitar que no fuese dañado (López López de Ullívarri, 2012).

Por último, la información proveniente de los microfósiles no polínicos (Tabla 5.21), es más abundante durante este período. Además de la presencia de huevos de parásitos (*Trichuris* y *Ascaris*), aumentan los valores de hongos coprófilos (*Sordaria*, *Sporormiella* y *Podospora*). Ambos marcadores aparecen en los contextos de amortización de estructuras en los que abundan residuos domésticos, tal y como se ha observado en otros contextos italianos (Florenzano *et al.*, 2012), pero sobre todo, sugieren malas condiciones higiénicas.

5.3.3.4. Discusión y conclusiones

La información obtenida en el yacimiento del Castillo de Treviño sugiere un paisaje vegetal, a grandes rasgos, similar a los obtenidos en Zornoztegi y Aistra. Es decir, paisajes abiertos, antropizados, con escaso componente ribereño, pero elevado grado de humedad ambiental. No obstante, existen tres particularidades que sugieren que este yacimiento es diferente: la presencia de huevos de parásitos, el cultivo de la vid y posiblemente del olivo, y la posibilidad de cierto grado de arboricultura (nogal y castaño).

Respecto a los primeros, sorprende su registro tanto en el área señorial como en la campesina, sugiriendo unas malas condiciones higiénicas en todo el yacimiento y que se mantienen durante varios siglos (X-XIII). No es posible comprender las posibles implicaciones sociales que debieron tener estas enfermedades, sin embargo resulta llamativo que no se haya producido la presencia de estos parásitos en el resto de yacimientos estudiados. Tampoco su registro es muy común en el ámbito peninsular. Entre los depósitos analizados en el capítulo de Antecedentes (capítulo 2) únicamente se ha registrado en Pla de Palau (112), Casa dos Bicos (29) y Siles (138).

La vid y el olivo aparecen durante el período 3⁴⁴ en el área campesina. En cuanto al primero se menciona su cultivo en el fuero de la villa de Treviño del siglo XIII, lo cual confirma la presencia de algún viñedo dentro del área amurallada. El caso del olivo es más difícil de confirmar, sin embargo no se descarta del todo.

La presencia de ambos taxones en el yacimiento denotan una considerable complejidad social, ya que requieren de una inversión previa, y por tanto, de algún tipo de poder que regule su explotación. Sobre esta cuestión se volverá en el capítulo de Discusión (capítulo 7).

⁴⁴ Aunque en muestras estadísticamente no válidas, el olivo aparece también durante los períodos 4 y 5.

5.4. GARDIDUIA (Vitoria-Gasteiz, Álava)

5.4.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL DEPÓSITO

Álava no cuenta con numerosos humedales, turberas o espacios lacustres (Heras Pérez, 2004) susceptibles de ser estudiados a través de la Palinología. Destaca, sin ninguna duda el caso de Lago Arreo (7), así como los pequeños espacios turbosos de Prados de Randulanda (119) y Fuente del Vaquero (52); estos dos últimos estudiados por S. Pérez Díaz (2012). No obstante, en el marco de esta Tesis Doctoral se ha querido integrar el análisis de un humedal que permitiese comparar y contrastar los resultados obtenidos en los yacimientos arqueológicos con depósitos de carácter natural.

El depósito de Gardiduiá se sitúa en un humedal perteneciente al Área Natural de Salburua (Vitoria-Gasteiz), en concreto en el margen este de la zona denominada *Bosque-isla robledal* (Fig. 5.32)⁴⁵. Está considerado Humedal Ramsar de Importancia Internacional y Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) dentro de la Red Europea Natura 2000.

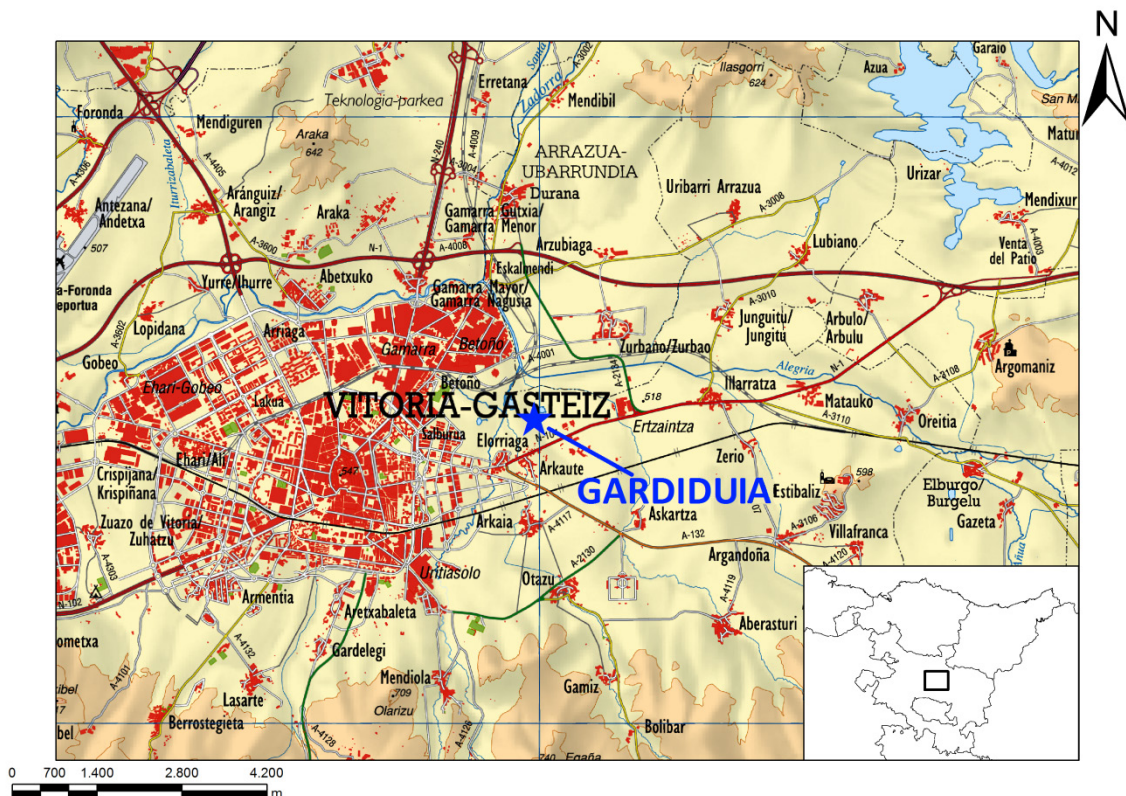


Figura 5.32. Localización del depósito de Gardiduiá.

⁴⁵Coordenadas UTM: x: 529.916 E; y: 4.745.016 N; z: 510 m.

El humedal de Salburua forma parte del acuífero cuaternario de Vitoria-Gasteiz, el cual tiene una extensión de 90 km² y se caracteriza por la presencia de materiales aluviales (gravas de cantos calizos) y fluviales (sobre todo arcillas con algunos niveles de arenas y gravas). La recarga del acuífero se produce principalmente por la infiltración de la precipitación, mientras que la descarga se produce hacia una red de drenaje que crean las tres balsas de Salburua (Mugerza Perelló, 2014): la Balsa de Betoño (21 ha), la de Arcaute (29 ha) y la de Larregana (18 ha). Existe constancia de su extraordinaria riqueza en pastos, caza y pesca, siendo uno de los complejos lagunares más destacados del País Vasco (Lobo Urrutia, 2004).

La desecación del humedal comenzó en el año 1857 por parte de la Diputación Foral de Álava⁴⁶, con el objetivo de ampliar los espacios de cultivo y mejorar las condiciones de salubridad (ya que esta área se consideraba foco de diversas enfermedades). Para llevar a cabo dicho proyecto se practicó un canal (Canal de la Balsa) que atravesaba las lagunas de Arcaute y Larregana, y desaguaba en el río Alegría (Eskalmendi) y además, aproximadamente 18 ha de robledal fueron taladas. En 1963 se pone en cultivo toda la franja oeste de la zona, haciendo desaparecer la Balsa de Betoño. En la zona este, una red de acequias que desembocan en el Canal de la Balsa drenó el terreno, mientras que la Balsa de Arcaute se desecó por completo. Por este motivo, el bosque queda relegado a una pequeña porción llamada *bosque-isla*.

Hacia los años 70 el uso agrícola de Balsa de Betoño se abandonó progresivamente permitiendo una tímida recuperación ecológica. Por otro lado, el área del *bosque-isla*, también conocida como *el Montecico*, se convierte en el último bastión de las masas forestales.

A mediados de los 90 los vertidos de residuos, el chabolismo, los incendios y el furtivismo se suman a las ya abundantes agresiones que sufre Salburua. Como consecuencia, Salburua queda convertido en un espacio marginal y abocado a su definitiva desaparición (Fig. 5.33).

La restauración del Área Natural de Salburua, iniciada en 1994, incidió fundamentalmente en la inutilización de los drenajes de las lagunas, la retirada de materiales de relleno, y la repoblación del robledal y el bosque de ribera. Estos trabajos, llevados a cabo por el Centro de Estudios Ambientales y el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, han convertido Salburua en uno de los humedales continentales más valiosos del País Vasco (Fig. 5.33), refugio de numerosas especies animales.

⁴⁶ "Proyecto de desagüe de las Balsas de Zurbano y sus prados adyacentes". Archivo del Territorio Histórico de Álava (DH-581-1).



Figura 5.33. Parque de Salburua en el año 1991 (arriba) y 2012 (abajo).

Teniendo en cuenta estos antecedentes se consideró que el humedal de Salburua sería el lugar adecuado para llevar a cabo un estudio palinológico. Se seleccionó un área de muestreo en proximidad al robledal y a la balsa de Arcaute (Fig. 5.34). La vegetación que compone esta pequeña masa arbolada (*vid.* Anexo II) tiene como principal integrante al roble pedunculado (*Quercus robur*), junto al que también pueden encontrarse especies como el arce (*Acer campestre*) y el fresno de Castilla (*Fraxinus angustifolia* Vahl.). En el estrato arbustivo destaca el majuelo navarro (*Crataegus laevigata* (Poir.) DC.) y la alta humedad del terreno facilita el desarrollo de plantas como la hiedra (*Hedera hélix* L.) y la clemátide (*Clematis vitalba* L.). En las zonas abiertas, destacan los prados juncales (*Scirpus holoschoenus*) donde un amplio elenco de plantas acuáticas encuentra su nicho ecológico: *Ranunculus* sp., *Polygonum amphibium* L., *Typha* sp., *Carex riparia* Geners., *Iris pseudacorus* L., etc. (Uribe-Echebarria Díaz, 1994).

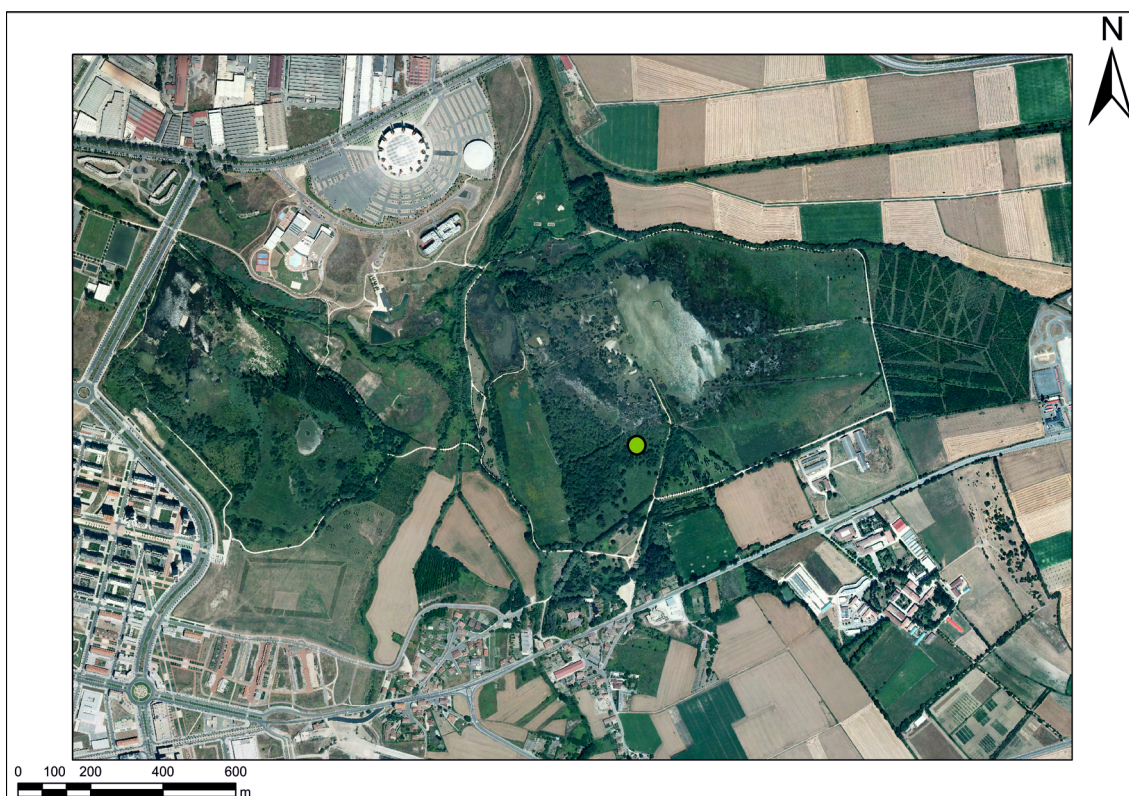


Figura 5.34. Situación del sondeo de Gardidua dentro del Parque de Salburua.

5.4.2. LA SECUENCIA CRONOLÓGICA

La primera muestra seleccionada para datar fue un carbón indeterminado situado a 97 cm de profundidad. Esta muestra, realizada en el *Center for Isotopic Research on Cultural and Environmental heritage* (CIRCE) de la Seconda Università degli Studi di Napoli, dio un resultado de 1060 ± 32 BP⁴⁷. Posteriormente, se mandaron 6 muestras de materia orgánica al laboratorio Beta Analytic cuyos resultados (Tabla 5.24) permitieron concluir que la secuencia de Gardidua comprende prácticamente la totalidad del Holoceno, correspondiendo al Holoceno reciente los 70 cm superiores.

CÓDIGO LABORATORIO	MATERIAL DATADO	PROFUNDIDAD	FECHA BP	CALIBRACIÓN (2 σ)
Beta-390587	Materia orgánica	49 cm	1130 ± 30	777 – 791 cal AD (3.2%) 805 – 842 cal AD (5.6%) 861 – 988 cal AD (86.6%)
Beta-386709	Materia orgánica	54 cm	1640 ± 30	336 – 436 cal AD (75.8%) 446 – 476 cal AD (3.8%) 486 – 535 cal AD (15.9%)

⁴⁷ Pero el laboratorio detectó problemas en la realización de las medidas, por lo que se descartó esta datación.

Beta-384000	Materia orgánica	63 cm	2320 ± 30	429 – 357 cal BC (90.1%) 286 – 235 cal BC (5.3%)
Beta-386710	Materia orgánica	70 cm	3190 ± 30	1514 – 1412 cal BC (95.4%)
<i>DSH4739</i>	<i>Carbón indeterminado</i>	<i>97 cm</i>	<i>1060 ± 32</i>	<i>896 – 928 cal AD (16.1%)</i> <i>940 – 1025 cal AD (79.3%)</i>
Beta-390588	Materia orgánica	97 cm	6910 ± 30	5872 – 5862 cal BC (1.9%) 5847 – 5726 cal BC (93.5%)
Beta-384001	Materia orgánica	122 cm	7580 ± 30	6471 – 6401 cal BC (95.4%)

Tabla 5.24. Dataciones radiocarbónicas realizadas en el sondeo de Gardidua. En cursiva se señala la datación rechazada.

5.4.3. ANÁLISIS POLÍNICO

5.4.3.1. Muestreo

El muestreo del depósito de Gardidua se realizó en octubre de 2012 mediante la utilización de una sonda mecánica de percusión. Se obtuvieron dos testigos con una profundidad de 215 cm (Fig. 5.35), afectados entre los 100-120 cm por la presencia de una piedra que interrumpe la secuencia.



Figura 5.35. Extracción del sondeo de Gardidua.

En el laboratorio, los testigos se fraccionaron en muestras de un centímetro de espesor. Uno de los testigos se ha dedicado al análisis sedimentológico, que se encuentra todavía en proceso de estudio⁴⁸, mientras que el segundo se utilizó para el estudio palinológico, de microcarbones (Martínez Ballarín, 2014) y para la obtención de dataciones de ¹⁴C.

5.4.3.2. Resultados

En este trabajo se han analizado las muestras comprendidas entre 140 y 50 cm de la secuencia, con un intervalo de muestreo de 5 cm (19 muestras polínicas), aunque únicamente las últimas 3 muestras son de época histórica.

Los resultados obtenidos han sido parcialmente satisfactorios, ya que existen dos hiatos en la secuencia. El primero se debe a la piedra situada entre 120-100 cm y el segundo a las muestras estadísticamente no válidas localizadas entre 89-76 cm (Tabla 5.25). No obstante, ha sido posible identificar cinco zonas polínicas (Fig. 5.36) que se resumen a continuación.

	80 CM	81 CM	85 CM
<i>Pinus</i>	5	13	7
Cupressaceae	-	4	2
<i>Corylus</i>	-	3	2
<i>Alnus</i>	-	4	1
<i>Castanea</i>	-	3	-
Poaceae	5	-	8
Chenopodiaceae	1	-	-
<i>Compositae liguliflora</i>	1	1	-
<i>Compositae tubuliflora</i>	-	2	2
<i>Plantago</i>	1	-	1
Leguminosae	-	1	-
Ranunculaceae	-	1	1
Cyperaceae	4	1	1
Juncaceae	10	2	-
Liliaceae	-	-	2
Varia	3	4	18
TOTAL	30	44	45
Filicales trilete	1	1	4
Filicales monolete	3	9	2
Polypodiaceae	1	4	2

Tabla 5.25. Resultados estadísticamente no válidos de la secuencia de Gardidua.

⁴⁸ Trabajo que será realizado por Eneko Iriarte (Laboratorio de Evolución Humana, Departamento de Ciencias Históricas y Geografía, Universidad de Burgos).

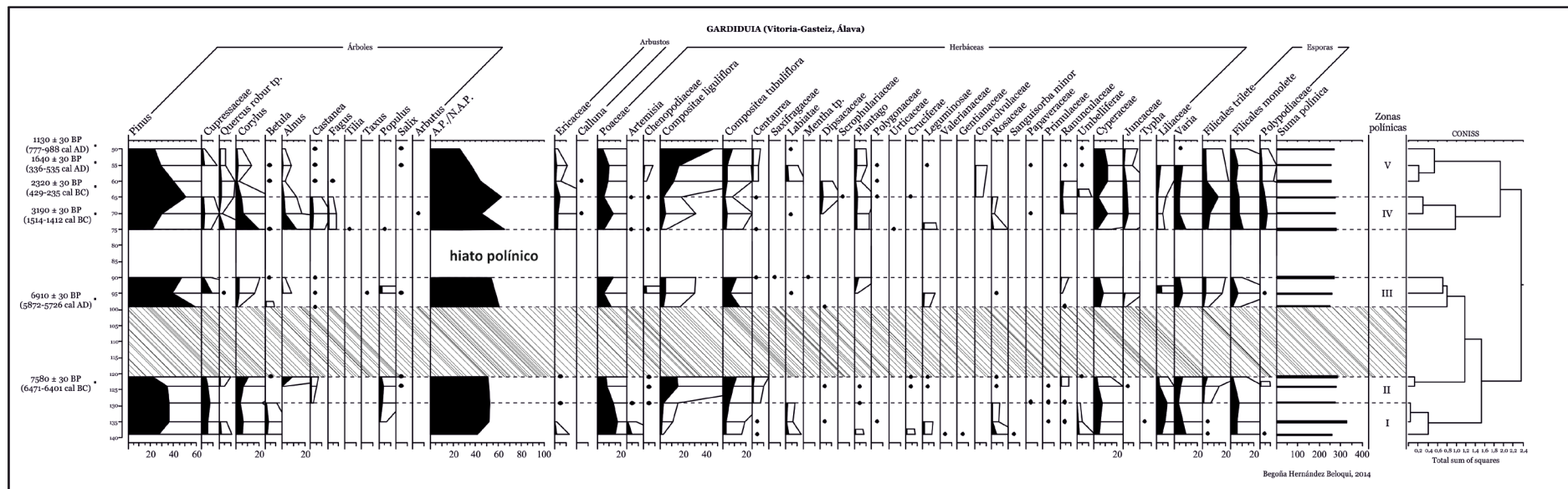


Figura 5.36. Diagrama palinológico del humedal de Gardidua. El área rayada representa la zona pétre.

Zona polínica I (140-129 cm)

La parte inferior de la secuencia se caracteriza por un aumento de la cubierta forestal (43-52%). Sus principales componentes son *Pinus* (27-36%), Cupressaceae (5-7%), *Corylus* (5-3%), *Betula* (3-1%) y *Quercus robur* tp. (1,5-1%). La tendencia ascendente de *Pinus* y Cupressaceae es contraria a la del resto, llegando a desaparecer en la última muestra *Quercus robur* tp. *Populus* aparece a los 135 cm con valores cercanos al 1% y aumenta hasta alcanzar el 3%.

En cuanto al estrato herbáceo-arbustivo, el taxón con valores más altos es Poaceae (13-17%), al que siguen en importancia Liliaceae (4-8%), Cyperaceae (4-7%), *Compositae tubuliflora* (2-5%), *C. liguliflora* (1-2%). Destaca también la dinámica descendente de *Artemisia* (5-0,3%), Rosaceae (4-1%), Umbelliferae (2-1%) y Ericaceae. El resto de taxones no supera el 2%: Chenopodiaceae, *Centaurea*, Labiatae, Dipsacaceae, *Plantago*, Polygonaceae, Cruciferae, Leguminosae, Valerianaceae, Gentianaceae, *Sanguisorba minor*, Papaveraceae, Primulaceae, Ranunculaceae y *Typha*.

Las esporas oscilan entre 5-8%, con Filicales monoete como principal representante (4-7%), mientras que Filicales trilete y Polypodiaceae apenas alcanzan el 1%.

Zona polínica II (130-121 cm)

Durante esta zona los valores de polen arbóreo, aunque descienden ligeramente (52-50%), mantienen su representación. *Pinus* y Cupressaceae invierten sus tendencias precedentes, al igual que *Corylus* (5-10%). Al inicio de esta fase, aparece por primera vez *Castanea* (1%) destacando asimismo la aparición de *Alnus* (8%) en la muestra más reciente que coincide con la de *Betula*, *Quercus robur* tp y *Salix*. *Populus* también presenta una dinámica ascendente (124 cm: 4%), para reducir a la mitad estos valores en la muestra siguiente.

El cambio más significativo en el estrato herbáceo-arbustivo es el aumento de las compuestas (*Compositae liguliflora*: 14-15%, *C. tubuliflora*: 8-11% y *Centaurea*: 2%) frente al retroceso de los taxones asociados al grado de humedad (Poaceae, Cyperaceae, Liliaceae, esporas de helechos, etc.).

Zona polínica III (99-90 cm)

La existencia de una piedra en la secuencia estratigráfica interrumpe el registro polínico. Los valores porcentuales de polen arbóreo en la base de esta zona polínica (60,6%), son superiores a los de la zona anterior. Aunque presenta una ligera tendencia descendente (53%), seguirán siendo superiores a los de la zona II. En general, todos los taxones arbóreos retroceden, a excepción de *Pinus* y Cupressaceae.

En el caso del pino, aumenta considerablemente respecto a la zona precedente, aunque en la mitad del nivel desciende para recuperarse en la muestra superior (58, 39 y 47%, respectivamente). Este descenso, es aprovechado por Cupressaceae que alcanza su valor máximo de la secuencia (9%).

En el estrato herbáceo-arbustivo, la diferencia entre Poaceae y Compositae se reduce. No obstante, dentro de las compuestas, *C. tubuliflora* mantiene valores similares o incluso ligeramente elevados con respecto a la zona anterior, al contrario que *C. liguliflora* y *Centaurea* (únicamente presente en la muestra más reciente). Destaca, también, la menor diversidad taxonómica de este estrato, en el que taxones como Chenopodiaceae, *Plantago* o Liliaceae mantienen una presencia puntual, pero con valores superiores al 1%.

Las esporas de helecho, con una dinámica en dientes de sierra, aumentan ligeramente sus valores (2, 8 y 4%, respectivamente).

Zona polínica IV (75-65 cm)

Nuevamente la secuencia palinológica se interrumpe, aunque esta vez por un hiato polínico (Tabla 5.25). Una vez más, los valores de polen arbóreo son más elevados que en la zona precedente, aunque la dinámica en dientes de sierra es más acusada (68, 48,5 y 67%). En esta ocasión, varía la representación de los diferentes taxones arbóreos. En la base de esta zona (75 cm de profundidad) es el único momento de la secuencia en que los elementos caducifolios (*Corylus*: 20%, *Alnus*: 13%, *Quercus robur* tp.: 4,6%, *Castanea*: 1,7%, *Fagus*: 1%, *Tilia*: 1% y *Betula*: 0,3%) superan a las coníferas (*Pinus*: 21,7% y Cupressaceae: 1%). No obstante, a partir de esta muestra, los primeros inician una dinámica descendente (*Corylus*: 4%, *Alnus*: 1,8%) contraria a la del pino que culmina este periodo con un valor del 50,5%. Destaca la aparición por primera vez de *Fagus*, con valores continuos del 1% y la única aparición de *Arbutus*.

En esta zona polínica, Poaceae (5, 14 y 5%) supera a las compuestas (3, 8 y 3,5%). En el caso de *Plantago* y Ericaceae, se afianza su evolución, alcanzando en la muestra más reciente los valores máximos de la secuencia (3 y 5%, respectivamente). El grado de humedad también sufre un incremento significativo que afecta tanto a las esporas de helechos (20, 20,7 y 26,5%) como a los taxones asociados a ambientes higrófilos (Cyperaceae, Juncaceae y Liliaceae).

Zona polínica V (66-50 cm)

En esta zona polínica, partiendo de la mayor masa forestal existente en el entorno de Gardidua (zona polínica IV), tiene lugar la mayor disminución de la cubierta arbórea (a 65 cm, AP: 67% y a 50 cm, AP: 26%). Esta circunstancia afecta a todos los taxones tanto caducifolios como coníferas. En el caso de *Pinus*, *Quercus robur* tp, *Corylus*, *Alnus* y *Castanea* se mantiene la presencia continua, mientras que

Cupressaceae, *Fagus* y *Betula* desaparecen, aunque el primero reaparece posteriormente.

La tendencia regresiva también es general dentro de los componentes herbáceo-arbustivos, entre los que sólo las compuestas, y en especial *C. liguliflora* (12-46%), aumentan considerablemente. Esta regresión también afecta a las plantas higrófilas y, más intensamente a las esporas de helechos (a 65 cm: 26,5% y a 50 cm: 5,5%). En este momento, Convolvulaceae aparece en la secuencia polínica, con valores cercanos al 1%.

5.4.3.3. Interpretación

El registro holoceno del depósito de Gardiduia ha quedado interrumpido por dos hiatos, circunstancia que limita la interpretación del mismo. Aunque no se dispone de dataciones absolutas de la fase más antigua (zona polínica I), se sitúa en un periodo anterior a 7580 ± 30 BP, probablemente en el Holoceno inicial.

El inicio del diagrama, sin olvidar que está representada por una sola muestra, parece reflejar las condiciones paleoambientales más regresivas de la secuencia (por ejemplo, porcentajes de polen arbóreo más bajos de los niveles sin interferencia antrópica y valores máximos de *Artemisia*), produciéndose con posterioridad un avance de la cubierta arbórea y del grado de humedad. Las limitaciones en la identificación de algunos taxones como *Quercus robur* tp., Labiatae, Rosaceae o Leguminosae dificultan establecer consideraciones ecológicas precisas. Por tanto, estos taxones, de amplia variedad ecológica, deberán ser interpretados con suma cautela. Por ejemplo, en la actualidad, las labiadas, rosáceas y leguminosas son, tanto especies directamente relacionadas con ambientes húmedos y frescos (Uribe-Echebarria Díaz, 2004), propias del entorno actual del humedal de Gardiduia, como especies de la orla arbustiva de robledales y quejigales en la Llanada Alavesa (Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1989). Entre las especies arbóreas asociadas al bosque de ribera, *Populus* (chopo/álamo) es el único representante.

La segunda zona polínica, cuya parte superior está datada en 7580 ± 30 BP (6471-6401 cal BC/8420-8350 cal BP), si bien mantiene una cubierta forestal similar a la precedente, manifiesta cambios significativos, ya que hacia el final de la misma caducifolios y coníferas tienen dinámicas opuestas (ascendente y descendente, respectivamente). Asimismo, dentro del estrato herbáceo-arbustivo destaca el desarrollo de las compuestas y el menor grado de humedad. Lamentablemente, la piedra situada entre 120 y 100 cm de profundidad no permite comprobar si la dinámica de estas zonas polínicas puede estar relacionada con el evento climático 8200 cal BP.

La principal diferencia de la tercera zona polínica respecto a la anterior, es la mayor representación del estrato arbóreo, centrada en la dinámica del pino. En este periodo, datado en 6910 ± 30 BP (5870-5726 cal BC), los taxones caducifolios tienen un

registro inferior (sobre todo *Quercus robur* tp. y *Castanea*), incluidos los asociados al bosque de ribera (*Populus*, *Alnus* y *Salix*) que aparecen de modo puntual y discontinuo. En el estrato herbáceo-arbustivo, destaca la menor diversidad taxonómica y el ligero incremento de las esporas de helecho. La situación de esta zona entre los dos hiatos limita considerablemente su interpretación.

El tramo final de la secuencia palinológica se divide en dos zonas. La zona IV (3190 ± 30 BP; 1514-1412 cal BC) coincide con el final del Holoceno medio e inicios del Holoceno reciente. En su base, es el único momento donde los elementos caducifolios superan a las coníferas (aunque esta situación se invierte progresivamente) y el polen arbóreo alcanza su máxima representación. No existen indicios claros de actividades agrícolas-ganaderas, aunque en este momento, *Plantago*, taxón ruderal asociado a la presencia humana, estabiliza su curva polínica. Por lo tanto, no podemos relacionar directamente la regresión de los caducifolios a este tipo de actividades, aunque en otros registros polínicos de similar cronología se constata este hecho (Iriarte Chiapusso, 2009b). Es el periodo de mayor grado de humedad de toda la secuencia.

La última zona polínica cronológicamente coincide con la segunda Edad del Hierro (2320 ± 30 BP; 429-235 cal BC), la Romanización y el inicio de la Edad Media (1640 ± 30 BP; 336-535 cal AD y 1130 ± 30 BP; 777-988 cal AD). En ella tiene lugar un progresivo retroceso de la cubierta arbórea, si bien, tampoco hay referentes de actividades agrarias en el entorno. No obstante, las dinámicas de *Plantago*, *Centaurea* y *Compositae liguliflora* parecen atestiguar un cierto aumento de la presión antrópica. Los indicadores de humedad disminuyen en general, aunque Cyperaceae obtiene su mayor representación.

Parece ser que durante esta zona polínica la tasa de sedimentación se acelera, lo cual dificulta poder establecer diferencias entre las diferentes fases (Edad del Hierro, Época romana y Edad Media). No obstante, la última muestra, que se sitúa aproximadamente entre los siglos IV-VIII muestra el mayor grado de antropización de la zona polínica, e incluso de la secuencia. Esto significa, que si bien durante la Edad Media se continúan las dinámicas precedentes, éstas se vuelven más radicales. Estos datos coinciden con la información proporcionada por el análisis palinológico de la cercana aldea de Gasteiz (56), donde la UE 2131 muestra una composición del bosque similar, además de altos valores de *Compositae liguliflora*. Sin embargo, en este caso se detecta la presencia de polen de cereal, permitiendo concluir la presencia de campos de cultivo en el entorno. La lejanía de estos campos de cultivo impediría la llegada del polen de cereal al humedal de Gardidua, aunque sí se han podido registrar otros indicadores secundarios como *Centaurea* (Aseginolaza Iparragirre *et al.*, 1984).

A través del estudio de los microcarbones contenidos en el sedimento, se ha intentado rastrear la existencia de incendios con el objetivo de poder determinar si se pueden relacionar con procesos deforestadores (Conedera *et al.*, 2009). Sin embargo, los resultados obtenidos (Martínez Ballarín, 2014) no aportan datos significativos a

este respecto, siendo bastante bajos (Fig. 5.37). Curiosamente, el aumento más relevante de las partículas de microcarbones coincide con el hiato polínico (89-76 cm).

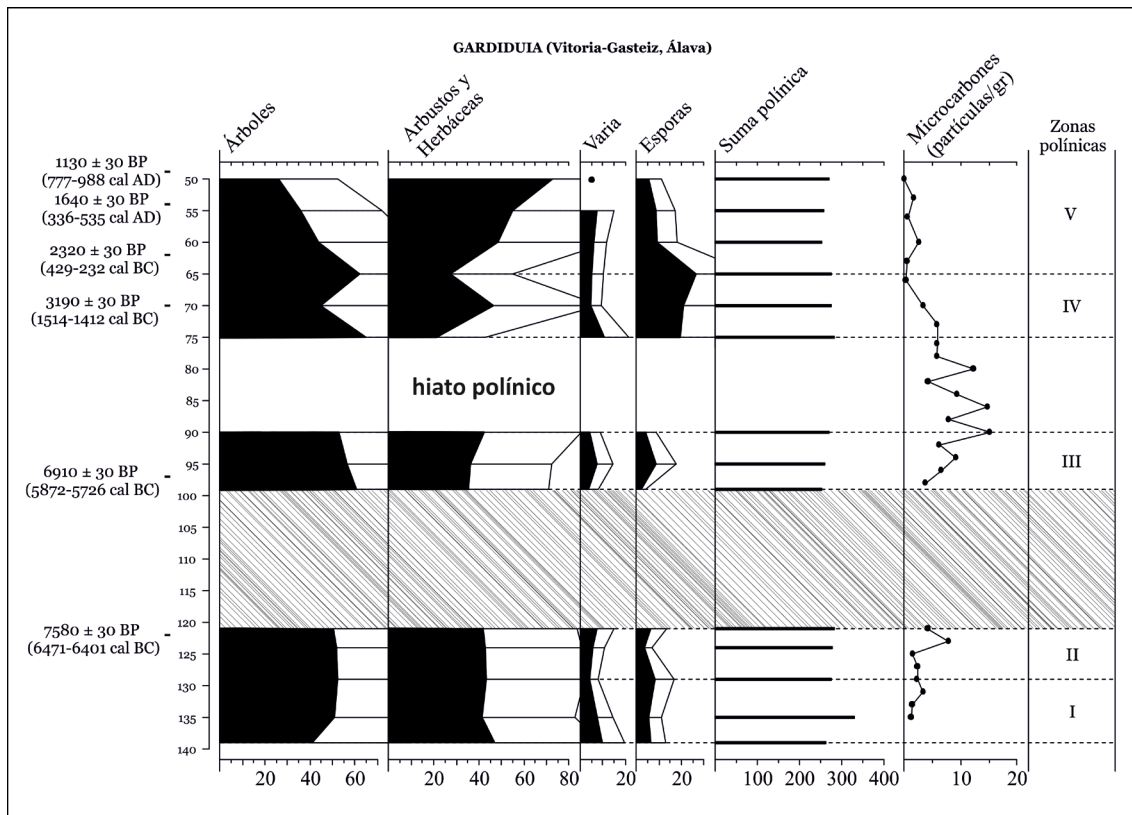


Figura 5.37. Diagrama-resumen del humedal de Gardidua, incluyendo el análisis de microcarbones.

5.4.3.4. Discusión y conclusiones

La mayor parte de la secuencia holocena de Gardidua, queda fuera del rango cronológico-cultural de esta Tesis Doctoral. Por este motivo, se ha decidido incluir este apartado para poder contextualizar las zonas polínicas ajenas a él. La contextualización de la fase más reciente de la zona polínica V se realizará en el apartado de la discusión, en conjunto con el resto de los depósitos analizados.

A la hora de comparar los resultados obtenidos en las zonas I y II con otros estudios paleopolinológicos de depósitos de origen no antrópico alaveses, la ausencia de registros antiguos limita su contextualización. Únicamente (ampliando el marco de estudio) otros tres depósitos tienen cronologías similares (Fig. 5.38): marisma de Urdaibai en Bizkaia (Iriarte Chiapusso *et al.*, 2006b), estuario de Bidasoa en Gipuzkoa (Sánchez Goñi, 1996) y la turbera de Atxuri en Navarra (Iriarte Chiapusso y Hernández Belouqui, inédito), aunque su situación geográfica es totalmente diferente (costa, montaña pirenaica y Llanada Alavesa). Geográficamente más cercanos están los yacimientos arqueológicos de Mendandia en el Condado de Treviño (Iriarte Chiapusso,

2005); Kanpanoste (Sánchez Goñi, 2004) y Kanpanoste Goikoa (Iriarte Chiapusso, 1998) en Vírgala. Sin embargo, los hiatos polínicos debido a los problemas de conservación esporopolínica interrumpen estas secuencias.

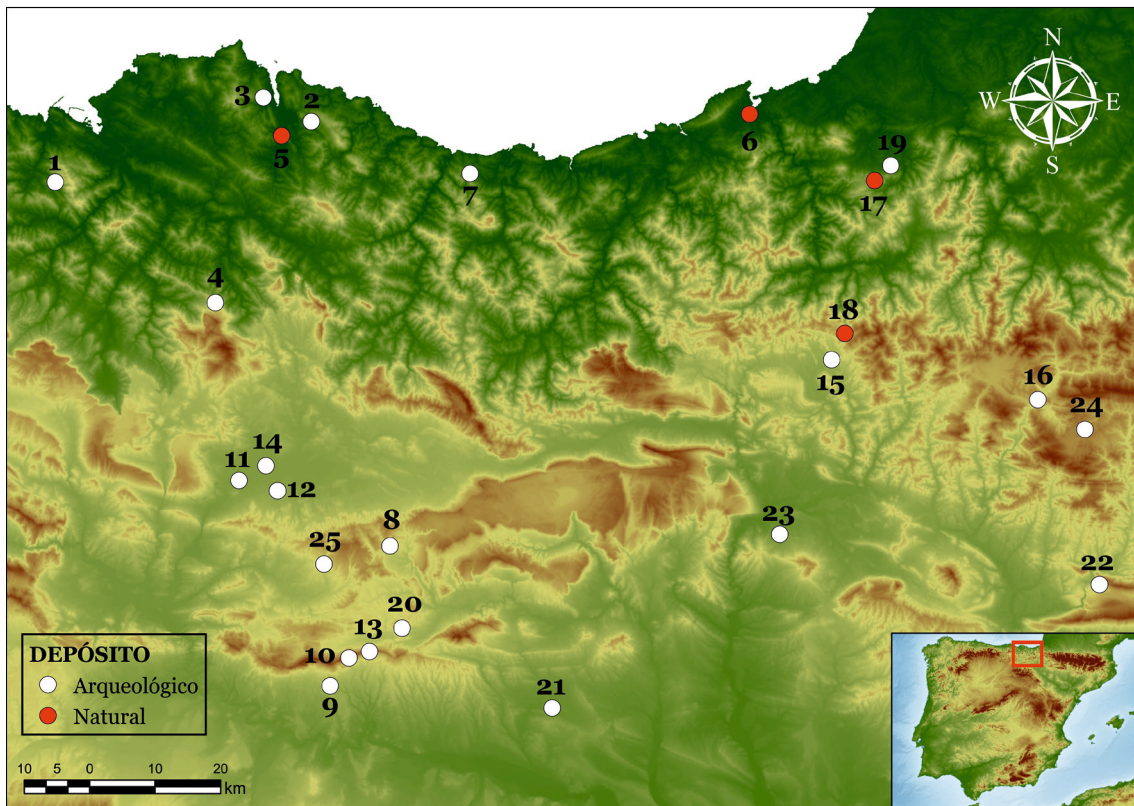


Figura 5.38. Localización geográfica de los depósitos mencionados en el texto.

Bizkaia

1. Arenaza I (Galdames, 180 m de altitud): cueva
2. Kobaederra (Kortezubi, 260 m de altitud): cueva
3. Pareko Landa (Sollube, 526 m de altitud): asentamiento al aire libre
4. Sustrigi (Areatza-Bilaro, 734 m de altitud): asentamiento al aire libre
5. Urdaibai (Gernika, 5 m de altitud): marisma

Gipuzkoa

6. Bidasoa (Irún, 1 m de altitud): estuario
7. Urtiaga (Deba, 160 m de altitud): cueva

Álava

8. Kanpanoste y Kanpanoste Goikoa (Vírgala, 740 m de altitud): abrigos
9. La Hoya (Laguardia, 600 m de altitud): poblado
10. Los Husos I y II (Elvillar, 805 m de altitud): abrigo
11. Masparra (Vitoria-Gasteiz, 508 m de altitud): fondo de cabaña
12. Mendizabala (Vitoria-Gasteiz, 534 m de altitud): asentamiento al aire libre
13. Peña Larga (Cripán, 900 m de altitud): abrigo
14. San Miguel de Atxa (Vitoria-Gasteiz, 525 m de altitud): asentamiento al aire libre

Navarra

15. Abauntz (Arraiz, 600 m de altitud): cueva
16. Aizpea (Aribe, 720 m de altitud): abrigo

17. Atxuri (Maya del Baztán, 500 m de altitud): turbera
 18. Belate (Narvarte, 847 m de altitud): turbera
 19. Berroberría (Urdax, 120 m de altitud): cueva
 20. La Peña (Marañón, 640 m de altitud): abrigo
 21. Los Cascajos (Los Arcos, 435 m de altitud): asentamiento al aire libre
 22. Padre Areso (Bigüezal, 900 m de altitud): abrigo
 23. Sansol (Muru-Astrain, 530 m de altitud): poblado
 24. Zatoya (Abaurrea, 900 m de altitud): cueva
- Burgos**
25. Mendandia (Sáseta, 740 m de altitud): abrigo

En estos depósitos, a diferencia de las zonas I y II de Gardidua, durante sus ocupaciones epipaleolíticas y mesolíticas la importancia de los caducifolios (principalmente avellano) en el registro arbóreo es mayor. Si se amplía el marco de comparación, esta diferencia también se mantiene en el estuario del Bidasoa (Playaundi), marisma de Urdaibai, asentamientos al aire libre de Pareko Landa (Iriarte Chiapusso *et al.*, 2006a), Sustrigi (Iriarte Chiapusso, 2009b), cueva de Arenaza I (Isturiz y Sánchez Goñi, 1990), los abrigos de Aizpea (Iriarte Chiapusso, 2001) y Padre Areso (Iriarte Chiapusso, 2009), y en la turbera de Atxuri (Iriarte Chiapusso y Hernández Beloqui, inédito). Sin embargo, en las cuevas pirenaicas de Abauntz (López García, 1982) y Zatoya (Boyer Klein, 1989), y en el abrigo de La Peña (López García, 1991-1992), el pino continúa siendo relevante durante este periodo e incluso, como en el caso de Zatoya, durante toda la secuencia holocena.

La zona polínica III, situada entre los dos hiatos, coincidiría cronológicamente con los momentos finales del Mesolítico e inicios del Neolítico. La dinámica observada en las zonas anteriores se mantiene, destacando en Gardidua el predominio del pino frente al de los caducifolios en los otros referentes polínicos (a excepción de Zatoya): Bidasoa, Herriko Barra (Iriarte Chiapusso *et al.*, 2005), Urdaibai, Pareko Landa, Kanpanoste Goikoa, Peña Larga (Iriarte Chiapusso, 1997a; Pérez Díaz *et al.*, 2010; Rofes *et al.*, 2013), Los Husos I y II (Iriarte Chiapusso, comunicación personal), Los Cascajos (Iriarte Chiapusso, comunicación personal), La Peña, Berroberría (Boyer Klein, 1988), Abauntz, Aizpea, Padre Areso, Atxuri y Belate (Peñalba, 1989). En algunos de estos depósitos (por ejemplo, Pareko Landa y Aizpea) existe un retroceso del polen arbóreo en los niveles neolíticos más antiguos que quizás podría asociarse a la acción humana, aunque las referencias más antiguas de agricultura y ganadería, se localizan en el Alto valle del Ebro (abrigos de Peña Larga y Los Husos, y el asentamiento al aire libre de Los Cascajos). En la vertiente atlántica (Herriko Barra y Kobaederra) las prácticas agrícolas se constatan a partir del 6000 BP (Peña Chocarro *et al.*, 2005). En Gardidua, no hay indicios de una presión antrópica sobre el medio.

La secuencia de la zona polínica IV de Gardidua, se adscribe a la Edad del Bronce. En esta ocasión, sí disponemos de dos estudios palinológicos en un entorno geográfico más cercano al humedal: el asentamiento de Mendizabala, situado al sur de Vitoria-Gasteiz (Pérez Díaz, 2012) y el fondo de cabaña de Masparra sito en Margarita,

al oeste de Vitoria-Gasteiz (Pérez Díaz y López Sáez, 2013). La base de la zona IV de Gardidua presenta los valores más elevados de polen arbóreo (68%) y es el único período en el que los taxones caducifolios superan al pino. Aunque no hay dataciones absolutas en el yacimiento de Masparra, atendiendo a su adscripción cultural (Bronce medio) si se compara con esta fase de Gardidua, no coinciden los datos, ya que en Masparra el pino es el taxón arbóreo dominante, en una cubierta arbórea que no alcanza el 50%. No obstante, a partir de la muestra datada en 3190 ± 30 BP en Gardidua, el pino recupera su estatus anterior, en detrimento de los caducifolios. Pese a esta coincidencia en el papel primordial del pino, en Masparra los robles perennifolios (ausentes en Gardidua) llegan a ser el segundo taxón arbóreo más representativo. En Mendizabala, asentamiento del final de la Edad del Bronce o inicios de la del Hierro (UE 8: 2860 ± 35 BP), el paisaje tiene la menor cubierta arbórea de los tres sitios (alrededor del 20%), codominando el pino y los robles perennifolios. Evidentemente, en estos dos yacimientos arqueológicos los indicadores antrópicos tienen mayor relevancia, sobre todo en el caso de *Cerealia* (alrededor del 5%). Claramente diferentes son los datos sobre las esporas de helechos; en Gardidua la zona polínica IV es la más húmeda de toda la secuencia holocena (por ejemplo en la muestra más reciente las esporas de helechos alcanzan el 26%) en contraposición a Masparra y Mendizabala, donde las esporas en ningún caso superan el 5%.

La segunda Edad del Hierro y el inicio del periodo romano queda reflejado en el yacimiento de San Miguel de Atxa, al norte de Vitoria-Gasteiz (Iriarte Chiapusso, 1995), aunque la deficiente conservación esporopolínica limita el análisis del registro protohistórico. Ambos periodos se correlacionan con la base de la zona polínica V de Gardidua. La diferencia más notoria es la existencia de una mayor presión antrópica en San Miguel de Atxa (AP: <10% y *Pinus* taxón dominante) respecto a Gardidua, aunque en este último depósito es en este momento cuando se produce el inicio de la mayor regresión de la cubierta arbórea de toda la secuencia. Todo ello indicaría un aumento de la presión antrópica en el entorno del humedal, a partir de la segunda mitad del primer milenio a. C.

Las únicas secuencias palinológicas completas de la Edad del Hierro existentes en Álava se encuentran en la Rioja Alavesa (La Hoya; Iriarte Chiapusso, 2002a) y en la Cuenca de Pamplona (Sansol; Iriarte Chiapusso, 2000b). En ambas secuencias, fuertemente antropizadas desde la zona basal, se observa un cambio entre la primera y la segunda Edad del Hierro. El grado de antropización del entorno es superior durante la I Edad del Hierro, produciéndose en la segunda Edad del Hierro un incremento del estrato arbóreo y un descenso de los indicadores de prácticas agrícolas. Probablemente, este hecho está más relacionado con un alejamiento de los campos de cultivo, que con su reducción con respecto al período anterior. Estos factores también se observan en otras secuencias de este periodo de la Edad del Hierro. En el caso de Sansol, la leve recuperación de la cubierta forestal, afecta sobre

todo al pino, mientras que la diversidad de taxones arbóreos desciende (Hernández Beloqui *et al.*, 2015).

Durante el período altoimperial, en San Miguel de Atxa se constata una fuerte antropización del medio, sin que existan notables diferencias con respecto a la fase precedente. La cubierta arbórea es muy escasa y se registran valores significativos de polen de cereal (2%). Estos datos coinciden con los del lago de Arreo (7), donde los altos indicadores de antropización se relacionan con la explotación salinera de la cercana Salinas de Añana. También coinciden con Gardidua, donde prosiguen las dinámicas precedentes, observándose una acusada antropización del entorno, si bien no se ha detectado la presencia del cereal.

A partir de aproximadamente el siglo IV, se registran los indicios de antropización más elevados de la secuencia, aunque sus componentes no cambian sustancialmente con los registrados en la etapa anterior. Es decir, existe un cambio cuantitativo (aumentan los valores), pero no cualitativo (son los mismos indicadores). Sobre esta cuestión, y su contextualización con otros depósitos del entorno se volverá en el capítulo de Discusión (capítulo 7).

En definitiva, el objetivo de este análisis era poder contextualizar los datos polínicos de los yacimientos arqueológicos analizados en esta Tesis Doctoral en una secuencia de larga duración. Sin embargo, a raíz de la primera datación radiocarbónica obtenida, se decidió procesar un intervalo de la secuencia, que posteriormente ha resultado encontrarse en su mayor parte, fuera del marco cronológico de este trabajo. A pesar de ello, este análisis ha permitido constatar un proceso ininterrumpido de antropización desde la Edad del Hierro en adelante, intensificándose a partir del *ca.* siglo IV.

A partir de los datos obtenidos en otras secuencias, se ha podido registrar que dicha antropización responde a la presencia, desde la Edad del Hierro, de grupos humanos en distintos puntos de la actual ciudad de Vitoria-Gasteiz y a la puesta en cultivo de zonas lo suficientemente alejadas del humedal para que no quede más registro que algunos indicadores polínicos secundarios como *Centaurea*.

Desgraciadamente, la rápida tasa de sedimentación que se produce durante la última zona polínica (15 cm para mil doscientos años de Historia), no permite diferenciar con precisión entre los distintos períodos del Holoceno reciente (Edad del Hierro, Época romana y Edad Media), aunque tampoco parecen registrarse cambios sustanciales entre las tres etapas.

EL ANÁLISIS DE LLUVIA POLÍNICA ACTUAL

6. LLUVIA POLÍNICA ACTUAL

Uno de los presupuestos sobre el que se basa el método paleopalinológico es que la producción y dispersión polínica de los taxones que se registran en el análisis de polen fósil, puede inferirse a través de sus análogos modernos. Dicho de otro modo, que la interpretación de los valores registrados en un determinado análisis paleopalinológico puede realizarse mediante su comparación con los registrados en la actualidad en la lluvia polínica de un lugar concreto. De esta manera, los estudios de lluvia polínica actual se han revelado fundamentales para la comprensión de los patrones de producción y dispersión de determinadas especies y han permitido interpretar con mayor precisión los resultados obtenidos en los análisis de polen fósil (Heim, 1963).

En el curso de la realización de esta Tesis Doctoral se ha podido observar que en los yacimientos de Aistra, Zornoztegi y Castillo de Treviño se planteaban algunas dificultades interpretativas, sobre todo con respecto a los indicadores polínicos de antropización. La bibliografía al respecto es muy abundante, sin embargo, parecen existir ciertas contradicciones⁴⁹ que motivaron la realización de un estudio específico destinado a obtener información contrastada sobre la producción y dispersión de los principales cultivos aparecidos en esta Tesis Doctoral: el cereal y la vid.

Previamente, es importante mencionar que, salvo el análisis publicado sobre Mugarduia Sur en Navarra (Iriarte Chiapusso, 2013), éstos son los primeros trabajos de lluvia polínica actual realizados en el País Vasco, estando situados los análogos más cercanos en la vertiente norte de los Pirineos (Mazier *et al.*, 2006; Mazier *et al.*, 2009). De esta manera, se buscaron contextos agrícolas actuales, dentro del marco geográfico de esta Tesis Doctoral, donde realizar un estudio de lluvia polínica actual y poder resolver las siguientes preguntas:

1. Comprobar cuáles son los valores necesarios para inferir la presencia de un cultivo *in situ*, tanto del polen de cereal como del de vid.
2. Observar la variabilidad de porcentajes en función de la situación de la zona muestreada con respecto al campo de cultivo.
3. Definir si el método de recogida de la cosecha supone una variación en los porcentajes registrados de la especie cultivada.
4. Conocer si la diferente extensión de un campo de cultivo supone un cambio en los porcentajes registrados.

Con el fin de responder a estas preguntas, el presente capítulo se ha organizado en cuatro apartados. El primero permite exponer los antecedentes correspondientes a otros trabajos realizados sobre la producción y dispersión del cereal y la vid. El segundo expone los materiales y métodos utilizados en este estudio de lluvia polínica

⁴⁹ Algunas de estas cuestiones se mencionaban ya en el capítulo de Metodología (capítulo 4.5.1) y serán abordados en detalle en los siguientes apartados.

actual y, posteriormente, se recogen los resultados obtenidos y su interpretación, para finalizar con unas breves consideraciones finales.

6.1. ANTECEDENTES

6.1.1. El polen de cereal

El polen de los cereales (trigo, cebada, centeno, avena, mijo, etc.) pertenece a la familia de las gramíneas (Poaceae), por tanto es un polen monoporado, cuyo poro consta de opérculo (Beug, 2004), y que se dispersa a través del viento (anemófilo). La aparición de polen de cereal cultivado o *Cerealia*, se asocia a las actividades económicas humanas, circunstancia por la que en la bibliografía se considera como un indicador de antropización. Los valores porcentuales (cantidades muy reducidas o muy elevadas) de este taxón en los registros polínicos han generado una intensa discusión sobre su interpretación.

En general, a estos pólenes cultivados se les atribuye una baja producción polínica (Muñoz Rodríguez *et al.*, 2005; Subba Reddi y Reddi, 1986), y una limitada capacidad de dispersión debido a que por su tamaño (Andersen, 1979; Bottema, 1992; Dickson, 1988; Joly *et al.*, 2007; Köhler y Lange, 1979; Leroi-Gourhan, 1969; Rowley, 1960; Tweddle *et al.*, 2005) la velocidad de caída del grano suele ser superior a la de las especies silvestres (Broström *et al.*, 2004)⁵⁰. Atendiendo a estos condicionantes, en los espectros polínicos los valores de *Cerealia* deberían ser bajos (infrarrepresentación) y además, sólo aparecerían reflejados en las cercanías de los campos de cultivos (Heim, 1970). Siguiendo este criterio, los porcentajes polínicos más elevados deberían corresponder al interior del campo de cultivo.

Las mayores discrepancias se plantean en torno a la pregunta ¿cuál es el umbral cuantitativo a partir del cual se puede hablar de la existencia de campos de cultivos? y ¿a qué distancia se encuentra el campo respecto al punto de muestreo? Sobre esta temática se han efectuado diversas experimentaciones en las que la utilización de análogos polínicos modernos ha sido el eje del trabajo (Diot, 1992; Heim, 1970; Vuorela, 1973). No obstante, los resultados no son homogéneos. Así por ejemplo, J. Heim (1970) obtuvo porcentajes de polen de cereal que oscilaban desde el 3,7 hasta 45,1%, tanto dentro de campos de cultivo, como en la inmediata proximidad de los mismos, llegando a la concluir que porcentajes del 10-15% son suficientes para deducir un paisaje agrícola o la cercanía de campos de cultivo. Por su parte, M. Diot (1992) mostró que los porcentajes relativos al interior del campo de cultivo estarían en torno al 10%, mientras que descenderían hasta un 3% en los márgenes del campo de cultivo.

Porcentajes elevados de polen de cereal, por tanto, parecen aludir a que el punto de muestreo se encuentra dentro del campo de cultivo. Sin embargo, otras

⁵⁰ La única excepción es el centeno (*Secale cereale*) que produce grandes cantidades de polen, permitiendo una mayor dispersión del mismo.

hipótesis relacionan los altos porcentajes del polen de cereal con la aportación de dichos pólenes a través de fragmentos de la planta transportados al asentamiento y/o por el trillado o procesado del cereal *in situ*. En este sentido, se ha señalado que la recogida y trillado del cereal mediante métodos enérgicos, supone un aumento de los valores del polen de cereal, ya que se produce la rotura de las glumas que atrapan el polen y, por consiguiente, una mayor dispersión del polen de cereal (Bower, 1992; Hall, 1988; Robinson y Hubbard, 1977).

Al estudiar determinados espacios, como por ejemplo una terraza agraria, la pregunta ¿cuál debería ser el valor porcentual de polen de cereal esperable?, sigue siendo difícil de contestar. En principio, los valores del polen de cereal serían más altos dentro de los campos de cultivo, sin embargo, los resultados obtenidos en las terrazas de Aistra y Zornoztegi no cumplen estas expectativas, y además, no se trata de un caso aislado (Fernández Mier *et al.*, 2014). De hecho, en otros casos de época histórica y prehistórica se ha podido observar la existencia de una notable diversidad de criterios y de situaciones: ausencia de polen de *Cerealia*; porcentajes inferiores al 3%; porcentajes entre 3-10% y porcentajes elevados. Respecto al primer criterio, algunos autores han llegado a postular que la ausencia del polen de cereal en contextos atribuidos a espacios agrarios no implica que la zona no haya estado cultivada, sino que "(...) dicho polen no alcanzó los sedimentos en estudio." (López Sáez *et al.*, 2009d: 30), probablemente debido a aspectos como la distancia respecto a las áreas cultivadas, el grado de cobertura de la vegetación herbácea local, la densidad forestal, el método de cosecha, etc. Si bien es verdad que todos estos factores afectan a la representación esporopolínica, parece evidente que en este caso la lectura polínica parte de un modelo teleológico, es decir, se ha asumido previamente que el contexto muestreado es un campo de cultivo y ante la ausencia de polen de cereal, se busca una explicación *ad hoc* para tal anomalía.

En cambio, valores inferiores al 3% suelen interpretarse como indicadores de cultivos en las inmediaciones, pero no como un cultivo local próximo al lugar de muestreo (Abel Schaad y López Sáez, 2013; Blanco González *et al.*, 2009; Carrión Marco *et al.*, 2010). A partir de un 3% y por lo menos hasta el 9%, se considera que existirían zonas de cultivo en el entorno más inmediato (Castelo Ruano *et al.*, 2010-2011; López Sáez y Blanco González, 2005), aunque en ocasiones valores del 8-9% se consideran sobrerrepresentados debido a aportes indirectos de origen antrópico (Burjachs y López Sáez, 1997-1998; López Sáez *et al.*, 2008a). Por último, los valores porcentuales de *Cerealia* superiores al 20% han sido interpretados de varias formas: reflejarían campos de cultivo (López Merino *et al.*, 2009a; López Sáez *et al.*, 2003b) o serían el resultado de una sobrerrepresentación debida a las labores de trillado (Richard, 1985).

Teniendo en cuenta estas discordancias y los resultados obtenidos en Aistra y Zornoztegi, se decidió realizar un estudio de lluvia polínica actual en el ámbito geográfico alavés, el cual carece hasta el momento de este tipo de referentes actuales.

Los trabajos más cercanos se sitúan en la vertiente norte de los Pirineos (Mazier *et al.*, 2006; Mazier *et al.*, 2009), y por tanto, al pertenecer a ambientes biogeográficos diferentes, no son completamente comparables⁵¹.

6.1.2. El polen de vid

Si bien en un principio, el análisis de lluvia polínica actual realizado se centró únicamente en la dispersión del polen de cereal, posteriormente, a raíz de los resultados obtenidos en el Castillo de Treviño, se planteó llevar a cabo un estudio sobre la dispersión polínica de *Vitis vinifera*; un polen trizonocolporado y de pequeño tamaño (Punt *et al.*, 2003).

Al contrario que en el caso del cereal, la vid cuenta con menos referentes bibliográficos sobre su producción y dispersión polínica, aunque su estudio plantea también otras cuestiones relativas a su representatividad en el análisis paleopalinológico. Ésta es una especie con alto nivel de autogamia y una dispersión escasa, a pesar de ser anemófilo (Muñoz Rodríguez *et al.*, 2005). Su presencia en los análisis de polen fósil suele ser testimonial⁵² y se cuentan con pocos ejemplos en los que se ha podido certificar la presencia de viticultura⁵³ (por ejemplo Hernández Beloqui, 2012). Los pocos estudios referenciales modernos sobre esta especie subrayan su escasa representación, disminuyendo rápidamente sus porcentajes según se alejan del viñedo (Muñoz Rodríguez *et al.*, 2011; Ribeiro *et al.*, 2005; Turner y Brown, 2004).

6.2. METODOLOGÍA

La recogida de referentes polínicos actuales suele realizarse generalmente mediante dos procedimientos: la utilización de captadores naturales de polen (como el musgo o la vegetación superficial) o la colocación de trampas polínicas. La recogida de musgos suele ser la opción más utilizada, ya que captan el polen durante más de un año y esto evita tener que contar con la variabilidad anual de la producción del polen, condicionada por el entorno medioambiental (Autio y Hicks, 2004; Brun *et al.*, 2007). Sin embargo, no existe consenso acerca del tiempo durante el que dichos musgos acumulan el polen, existiendo diversidad de opiniones: desde periodos inferiores a dos años (Cundill, 1991; Räsänen *et al.*, 2004) hasta una década (Mulder y Janssen, 1998). En el caso de las trampas polínicas, es la técnica utilizada por el *European Pollen*

⁵¹ Diversos autores han señalado la importancia de realizar experimentaciones en un ámbito local debido a los problemas que supone la extrapolación de datos obtenidos en ambientes completamente diferentes (Brun, 2011). Así por ejemplo, M. Court Picon (2006) considera que modelos establecidos en zonas de valles no son válidos para áreas de gran altitud.

⁵² Hay muy pocos ejemplos en los que *Vitis* supere el 5%. En general, ronda el 1-2%, aunque, en la mayoría de los casos, se asume su cultivo (Anexo I).

⁵³ Ante las dificultades que existen para discriminar el polen de las especies silvestres y las domésticas, es conveniente reunir datos de otras disciplinas para confirmar la existencia de viticultura.

Monitoring Programme (Hicks *et al.*, 1996; Hicks *et al.*, 1999) y a diferencia de los captadores naturales de polen, el tiempo de acumulación polínica se monitoriza y controla fácilmente.

Ante esta disyuntiva, la solución más rigurosa hubiera sido el empleo de ambos métodos, sin embargo esta opción no era posible ni en Zornoztegi ni en los viñedos de Yécora, ya que actualmente no se dispone de musgo en las zonas de muestreo. Por tanto, se optó por las trampas polínicas, fundamentalmente por tres razones:

- A pesar de que los musgos acumulan varios años de lluvia polínica y que esto supone no tener que incluir las variables de producción polínica, la incertidumbre de cuántos años capta hace recelar sobre su uso como referencia para el polen fósil.
- No existe consenso sobre el método de recogida de los musgos (Räsänen *et al.*, 2004). Algunos autores están a favor de recoger un único musgo (*simple moss sample*), mientras que otros prefieren recoger varios y juntarlos en una sola muestra (*bulk moss sample*). También hay discrepancias sobre la zona del musgo o la especie a recoger. Sin embargo, la metodología empleada en las trampas polínicas se encuentra bastante unificada y en general, se siguen las indicaciones de S. Hicks *et al.* (1996; 1999).
- Se ha demostrado que en las muestras de musgo la diversidad del polen herbáceo es menor, mientras que los valores de polen arbóreo son mayores (Lisitsyna y Hicks, 2014).



Figura 6.1. Ejemplo de trampa polínica. Viñedo de El Romeral.

6.2.1. Muestreo

El sistema de trampa polínica empleada consiste en un recipiente de 10 litros de capacidad, con una boca redonda, cubierta por una rejilla (2,5 cm² de luz) que impide la inclusión en el mismo de elementos de mayor tamaño (modificado a partir de Hicks *et al.*, 1996). En el recipiente se añade una mezcla básica de fenol, formol y glicerina, con la finalidad de disponer de una buena conservación de los pólenes hasta su posterior tratamiento en el laboratorio (Fig. 6.1).

6.2.1.1. Zornoztegi (Salvatierra-Agurain, Álava)

Este sitio se seleccionó porque los campos de cultivo cereal (trigo y avena), rodean al yacimiento arqueológico. En mayo de 2010, se colocaron cuatro trampas polínicas en diferentes áreas, elegidas según su disposición con respecto a los campos de cultivo (Figs. 6.2 y 6.3):

Trampa 1: Ubicada en medio de dos campos de cultivo al este del área del yacimiento de Zornoztegi.

Trampa 2: Ubicada en la propia área de excavación arqueológica, a 10 metros por encima de los campos de cultivos y detrás de una pantalla de árboles y arbustos (*Acer campestre*, *Rhamnus cathartica* L., *Viburnum lantana* L. y *Juniperus communis* L.) situada en el borde este del punto de muestreo.

Trampa 3: Ubicada en la zona más alta de la plataforma, a 22 metros de altitud con respecto a la trampa 1.

Trampa 4: Ubicada fuera de los campos de cultivo (a un metro de distancia), sin pantalla de vegetación entre la trampa y el campo.

El calendario de recogida de las trampas estuvo condicionado por el de las labores agrícolas, teniendo que recoger la trampa 1 en julio para facilitar el empleo de la cosechadora. El resto fueron recogidas con posterioridad, en octubre del mismo año.

6.2.1.2. Rebollar (Degaña, Asturias)

En el caso de Zornoztegi, los campos de cultivo se trabajan con técnicas modernas. Sin embargo, conscientes de que estas técnicas pueden influir en la deposición polínica del cereal, y al amparo del proyecto de investigación *Nuevos cultivos, nuevos paisajes: Agricultura y Antropización del paisaje entre las primeras sociedades campesinas del norte peninsular* (HAR2011-23716 - Ministerio de Ciencia e Innovación), dirigido por la Dra. Lydia Zapata Peña, se decidió colocar trampas polínicas en un campo de panizo, trabajado con técnicas e instrumental tradicionales en la siembra y recogida de la cosecha.

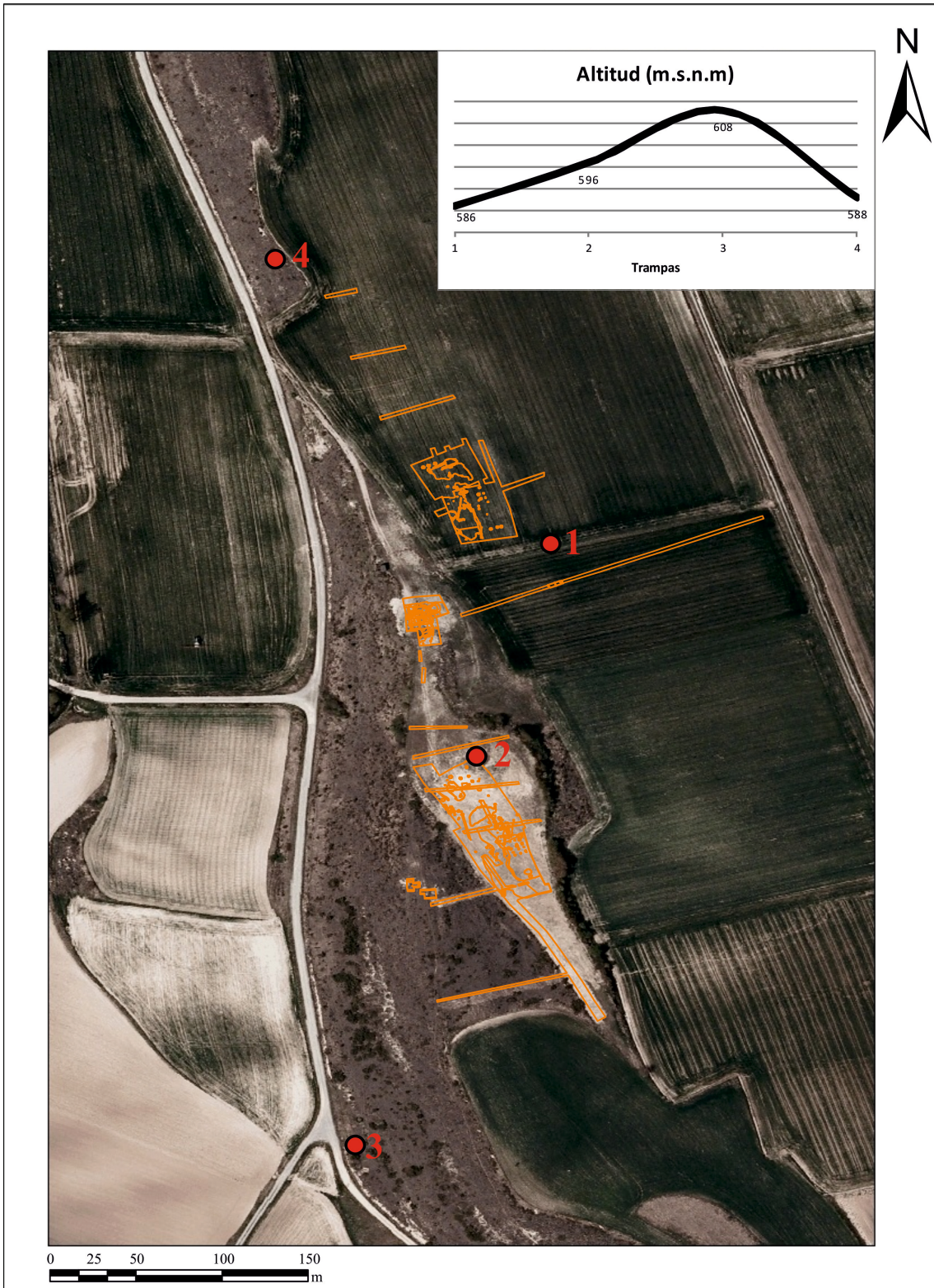


Figura 6.2. Disposición de las trampas polínicas en el entorno de Zornoztegi. En naranja, el plano de la excavación.



Figura 6.3. Disposición de las trampas polínicas en el entorno de Zornoztegi, mostrando su situación exacta.

De esta manera, en Rebollar (concejo de Degaña)⁵⁴ se dispusieron en el mes de junio de 2012 dos trampas polínicas dentro de un campo de *Setaria italica* (Fig. 6.4). La primera trampa se situó en medio del campo, mientras que la segunda en el extremo noroeste. Aunque la recogida se realizó a la vez (tres meses después), las circunstancias no eran las mismas debido a que en el caso de la trampa 2 se había segado el cereal con anterioridad, mientras que la trampa 1 estaba aún rodeada por los cultivos.

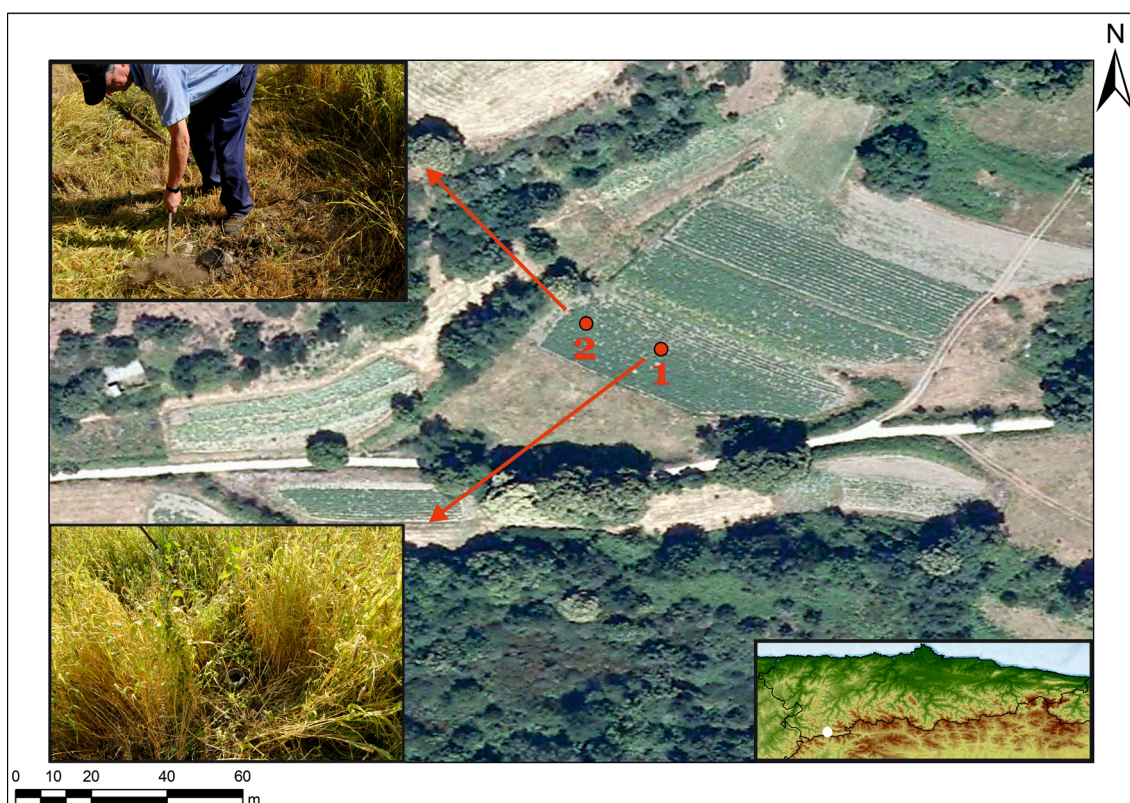


Figura 6.4. Disposición de las trampas polínicas en el campo de cultivo de Rebollar, mostrando la trampa 2 en la zona segada y la trampa 1 sin segar.

6.2.1.3. El Romeral (Yécora, Álava)

Por último, el estudio del referencial polínico de la vid se realizó en Yécora (Álava)⁵⁵, en la zona denominada El Romeral donde se cultivan viñedos de *Vitis vinifera* cv. tempranillo, campos de cereal y todavía existen pequeños reductos de vegetación natural (herbáceo-arbustiva) junto a algunos olivos (Anexo II). A partir de las experiencias realizadas en viñedos del Reino Unido (Turner y Brown, 2004), donde la dispersión de este tipo de polen fuera del viñedo es prácticamente nula, se decidió ubicar todas ellas dentro del mismo campo (Fig. 6.5). En marzo de 2013, se colocaron tres trampas polínicas que fueron recogidas en septiembre, justo antes de la vendimia.

⁵⁴ Coordenadas UTM: x: 695.623 E; 4.757.279 N; 855 m de altitud

⁵⁵ Coordenadas UTM: x: 544.845 E; 4.710.570 N; 544 m de altitud.



Figura 6.5. Disposición de las trampas polínicas en el viñedo de El Romeral.

6.2.2. Tratamiento físico-químico

El contenido de las trampas, se filtró con una malla de 250 μm de luz, para retirar todo resto superior a esta medida. Posteriormente, el líquido volvió a filtrarse (filtros de carbonato cálcico), para concentrar el contenido esporopolínico en el filtro y desechar el sobrenadante. El filtro se destruyó con ácido clorhídrico y el residuo se neutralizó con agua destilada. Finalmente, tras el tratamiento de acetólisis (Erdtman, 1943), que permite la fosilización artificial de los pólenes y esporas, se le añadió glicerina para el ulterior montaje de las láminas.

6.2.3. Identificación y recuento de palinomorfos

La identificación de los palinomorfos se ha efectuado siguiendo los mismos parámetros utilizados en el estudio del polen fósil, de modo que remito al lector al capítulo de Metodología (capítulo 4.3). Únicamente se ha variado el número mínimo de pólenes para establecer la suma polínica base: 450-500 restos (esporas excluidas).

6.2.4. Representación gráfica de los resultados

En la representación gráfica de los resultados se ha empleado el histograma, que ha sido elaborado mediante el programa gráfico informático Tilia 1.7.16 y

CorelDRAW X5. La descripción de elaboración de histogramas puede consultarse en el capítulo de Metodología (capítulo 4.4).

6.3. RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

6.3.1. Zornoztegi (Salvatierra-Agurain, Álava)

Los resultados obtenidos han sido muy satisfactorios en términos cuantitativos puesto que se han identificado más de 500 pólenes por muestra. La trampa 2 ha llegado a duplicar esta cantidad. Este hecho se debe a los altos valores de un solo taxón: Cruciferae (605 pólenes), circunstancia que refleja una sobrerrepresentación anómala (por ejemplo, caída de uno o varios estambres, intervención de insectos, etc.). Por este motivo, los resultados se presentan en dos diagramas, uno contabilizando en la suma polínica la totalidad de los taxones (Fig. 6.6) y otro excluyendo de esta suma a las crucíferas, con el objetivo de disponer de una representación más fidedigna del resto de los taxones que componen el espectro de la trampa 2 (Fig. 6.7).

En todas las trampas, el registro polínico refleja un paisaje abierto, con predominio del pino en el estrato arbóreo. Como se ha expresado previamente, el objetivo de este análisis era el de obtener información sobre la variabilidad existente en el registro de polen de cereal en relación con su ubicación con respecto al campo de cultivo, por este motivo la exposición se centra en los resultados obtenidos de polen de cereal (Tabla 6.1).

TRAMPA POLÍNICA	CRUCIFERAE EXCLUIDA*	CRUCIFERAE INCLUIDA*
1. Entre las dos piezas	32,3 %	31,8 %
2. Área de excavación	1,3 %	0,6 %
3. Zona mayor altitud	0,9 %	0,9 %
4. Margen del campo	5,3 %	5,1 %

Tabla 6.1. Valores porcentuales de *Cereal* en las trampas polínicas de Zornoztegi (* del total de la suma polínica).

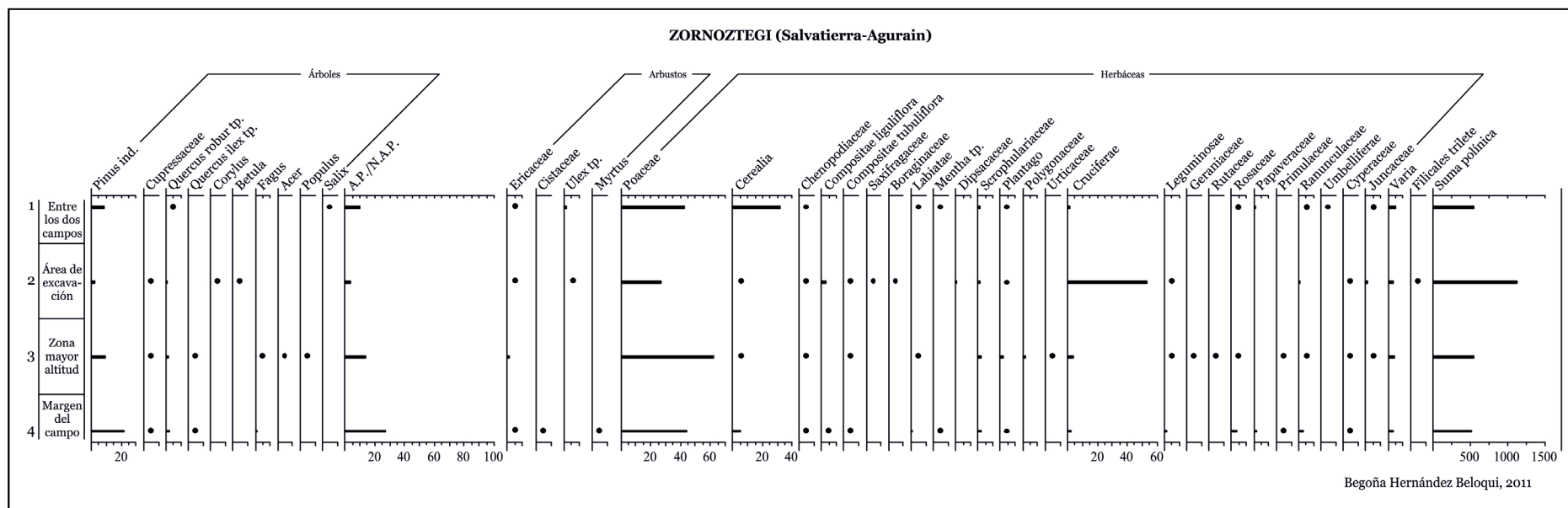


Figura 6.6. Histograma palinológico de las trampas polínicas de Zornoztegi, Cruciferae incluido.

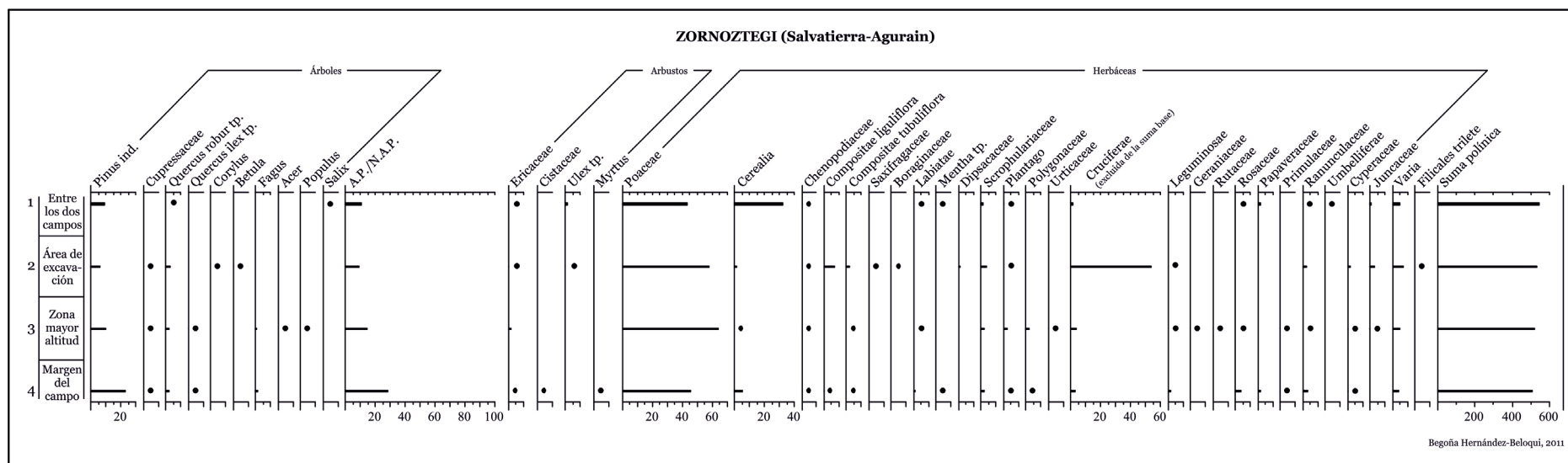


Figura 6.7. Histograma palinológico de las trampas polínicas de Zornoztegi, Cruciferae excluido.

Al observar la tabla 6.1, el primer aspecto a destacar es la desigualdad existente en los valores porcentuales documentados en los cuatro sectores. En el registro ubicado dentro del campo de cultivo, se alcanza un 32% de polen de cereal. Siguiendo la bibliografía precedente, estos valores se deberían interpretar como un aporte de polen de cereal de forma no natural, es decir, fruto del transporte y/o del procesado del cereal *in situ*. Los datos registrados en Zornoztegi contradicen esta interpretación, ya que fueron obtenidos con anterioridad a ningún tipo de procesado. Es decir, altos porcentajes de polen de cereal también pueden corresponder con una determinada ubicación de la zona objeto de estudio y más concretamente, dentro de un campo de cultivo.

Por otro lado, la variabilidad de los valores en función del método de cosecha también ha sido objeto de debate. En los estudios de lluvia polínica actual realizados por V. A. Hall (1988) se observaron diferencias entre la recogida manual y la mecánica. En el caso de la recogida manual, no existían variaciones destacadas entre los registros procedentes del interior del campo de cultivo y los situados en sus márgenes. Si se emplea una segadora tirada por un caballo, ya se observan diferencias entre ambos registros, ubicándose los valores menores en el margen del campo. Por el contrario, con métodos más enérgicos (por ejemplo, una cosechadora) los porcentajes de cereal son altos dentro y en los márgenes de los campos de cultivo. No obstante, los resultados obtenidos en Zornoztegi muestran otra realidad, puesto que los porcentajes de *Cerealia* recogidos en la trampa 4 (situada al margen del campo) tras el empleo de la cosechadora son significativamente inferiores a los de la trampa 1, a pesar de que ésta fuera recogida antes de la cosecha (5 y 32%, respectivamente), mientras que la trampa 4 fue recogida después.

Con la finalidad de disponer de registros procedentes de diferentes zonas próximas a los campos de cultivo, se recogieron las trampas 2 y 3 en la plataforma del yacimiento arqueológico a diferentes altitudes. Como era previsible, los valores de cereal descienden considerablemente (<1,5%) en ambos casos. Aunque la altitud respecto a los campos de cultivo de estas dos trampas no es muy elevada (10 y 22 metros), la altimetría constituye, sin duda, un factor muy relevante en términos de dispersión de polen de cereal. No obstante, tampoco se debe descartar el efecto pantalla de la línea arbóreo-arbustiva localizada en la zona este de la plataforma. I. Vuorela (1973) observó el retroceso en la representación de polen de cereal en paisajes con “pantallas arbóreas”.

Otro factor a tener en cuenta en el estudio de todo proceso de producción y dispersión polínica son las condiciones medioambientales. En general, en el caso del trigo, las condiciones óptimas para la polinización y fecundación son las temperaturas suaves, comprendidas entre 18 y 24 °C, la alta intensidad lumínica y una primavera húmeda. Sin embargo, la avena, además de tener unas necesidades hídricas superiores, es sensible a las altas temperaturas (superiores a 28 °C), sobre todo, durante la floración y formación del grano (López Bellido, 1991).

Durante el año 2010, la primavera se caracterizó por presentar contrastes térmicos y un régimen de precipitaciones inferiores a la media de otros años (Fig. 6.8). Al comienzo de la primavera, las temperaturas fueron más elevadas y las precipitaciones más escasas, contrastando con los datos del mes de mayo. El desarrollo del verano mantuvo la variabilidad precedente (Gobierno Vasco, 2011). Tras un inicio fresco, de mediados de junio a mediados de julio, las temperaturas aumentaron, registrándose medidas puntuales superiores a los 35° C. En general, las temperaturas medias alcanzadas durante ese período no superaron los 20° C y las precipitaciones fueron escasas, salvo las registradas en días puntuales del mes de junio (sobre todo el día 16) que suponen casi la totalidad de precipitación producida durante este período. Atendiendo a las preferencias ecológicas del trigo y de la avena, estas condiciones hacen suponer que la avena tuvo que soportar mayores momentos de estrés hídrico que el trigo. Evidentemente, es necesario ampliar el margen temporal para poder correlacionar con mayor precisión la dinámica de producción polínica con las condiciones medioambientales.

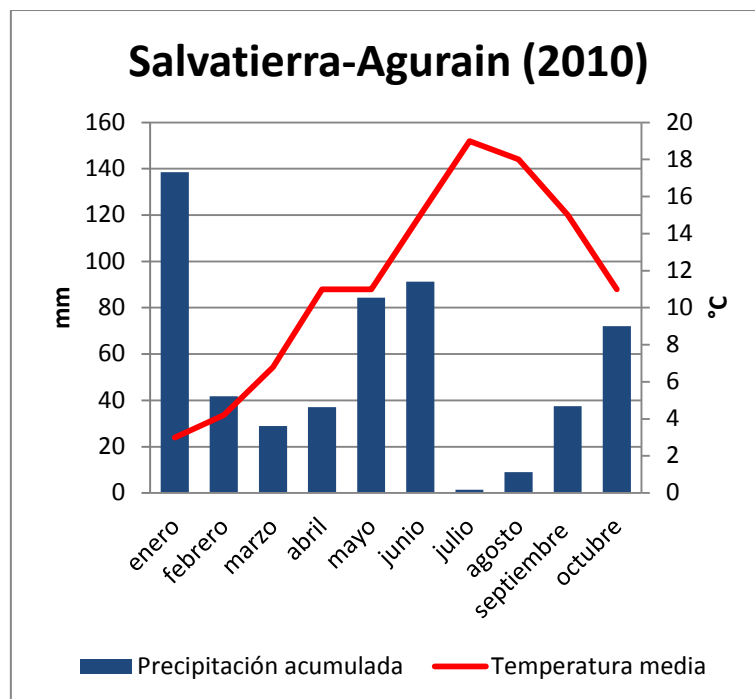


Figura 6.8. Climograma de la estación meteorológica de Salvatierra-Agurain durante los meses de enero-octubre de 2010. Fuente: www.euskalmet.net [Fecha de consulta: 19/10/2013].

En resumen, las principales conclusiones que se pueden obtener del análisis de lluvia polínica actual realizado en Zornoztegi son las siguientes:

1. Aunque los altos porcentajes de polen de cereal pueden corresponder al procesado del cereal *in situ*, también pueden identificar el interior de los campos de cereal.

2. A pesar del uso de una cosechadora mecánica, los valores de polen de cereal descienden de forma acusada en el margen del campo de cultivo.
3. La existencia de cierta cobertura arbórea puede afectar a la llegada del polen de cereal, de modo que sus valores descienden considerablemente.
4. Una mayor altitud con respecto al campo de cultivo puede suponer un descenso del polen de cereal.

6.3.2. Rebollar (Degaña, Asturias)

Los resultados obtenidos en las trampas polínicas de Rebollar han sido satisfactorios, habiéndose recuperado unos 450-500 pólenes por muestra. Al igual que en Zornoztegi, dominan ampliamente los espacios abiertos (Fig. 6.9), siendo el castaño el taxón arbóreo mejor representado (7-8%), especie muy frecuente en la actualidad en los bosques asturianos (Manuel Valdés *et al.*, 2003).

Siguiendo los criterios de identificación establecidos por Joly *et al.* (2007), en el centro del campo de cultivo únicamente hay un 0,76% de polen de cereal (sin segar), que asciende a 1,8% en el extremo noroeste. Estos datos son significativamente diferentes a los de Zornoztegi, e incluso contradictorios. Sin embargo, en este campo se cultivaba panizo (*Setaria italica*), mientras que en Zornoztegi, trigo y avena.

Una vez constatada esta discrepancia, se revisaron las características morfométricas de estos tipos de cereales. Muy pocos autores incluyen en las claves polínicas a cereales menores como el mijo y/o el panizo. E. Köhler y E. Lange (1979), por ejemplo, establecen unas características ornamentales que permiten diferenciar al panizo del resto de cereales, sin embargo, estas distinciones se establecen a partir del uso de un microscopio electrónico de barrido, herramienta que habitualmente no se utiliza en los estudios de polen fósil.

En el caso de la microscopía óptica, H. J. Beug (2004: 86) reconoce la dificultad de diferenciar tanto *Panicum*, como *Setaria* del resto de cereales y recomienda el uso de material de comparación para su identificación. Este mismo autor ha elaborado una tabla morfométrica de diversas especies de gramíneas. En ella, el valor medio del diámetro del polen de *Setaria* es de 33,2 μm ; bastante inferior a los valores establecidos por otros autores para el polen de *Cerealia* (Tabla 6.2). Asimismo, las medidas para el poro (2,4 μm de media) y el opérculo (5,15 μm de media) también son inferiores.

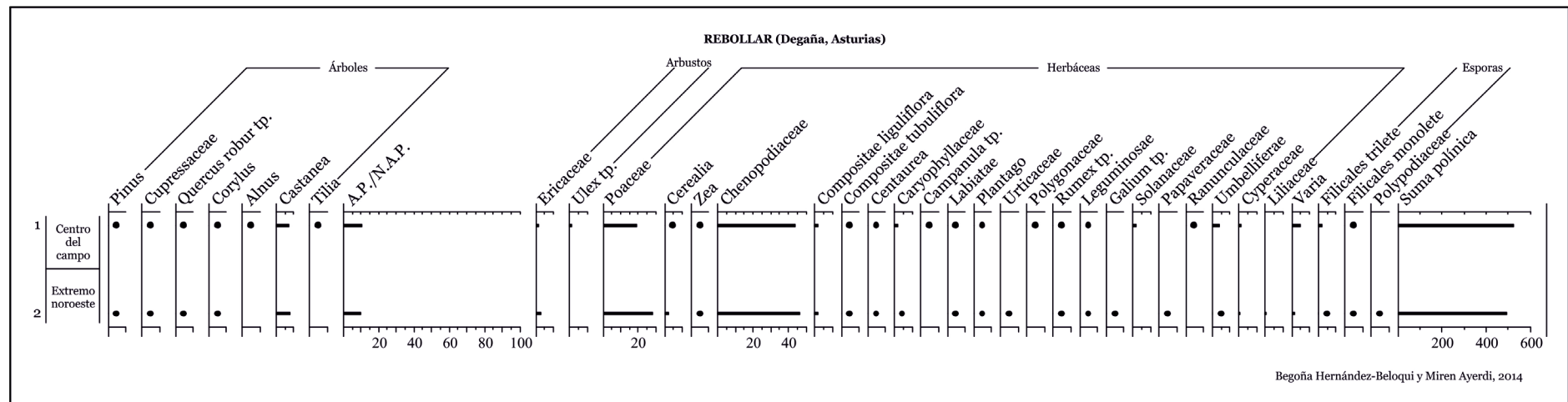


Figura 6.9. Histograma palinológico de las trampas polínicas de Rebollar.

	DIÁMETRO GRANO	DIÁMETRO OPÉRCULO	DIÁMETRO PORO	MÉTODO MONTAJE
Leroi-Gourhan, 1969	> 40 µm	> 8 µm	-	-
Andersen, 1979	> 37 µm	> 8 µm	-	Aceite de silicona
Roure, 1984	> 40 µm	-	> 4 µm	Glicerina
Küster, 1988	> 40 µm	> 8 µm	> 4 µm	Glicerina
Faegri e Iversen, 1989	> 40 µm	> 10 µm	-	Glicerina
Beug, 2004	> 37 µm	> 5,7 µm	> 2,7 µm	Glicerina
López Sáez y López Merino, 2005	> 40 µm	> 10 µm	-	Glicerina
Joly et al., 2007	≥ 47 µm	≥ 11 µm	-	Glicerina

Tabla 6.2. Distintos umbrales biométricos considerados para la discriminación de *Cerealia*.

Teniendo en cuenta que el cereal cultivado en Rebollar corresponde a este tipo de polen más pequeño se planteó realizar una revisión métrica de todas las gramíneas (cultivadas y silvestres), registradas en las muestras de Rebollar, tomando en cuenta dos criterios: el diámetro del grano y el del opérculo⁵⁶. La representación gráfica de los resultados (Fig. 6.10)⁵⁷ muestra dos nubes de puntos bien diferenciados. Las gramíneas de mayores dimensiones, tanto de diámetro de grano como de opérculo (círculo de color azul), comprenderían *Setaria italica*, mientras que el resto (círculo de color rojo), incluyen las gramíneas silvestres.

Atendiendo a estos datos, el límite entre gramíneas silvestres y *Setaria* se situaría en 31,25 µm para el diámetro del grano y en 5 µm para el diámetro de opérculo (Fig. 6.11), aunque también se podrían tomar en consideración aquellos pólenes con diámetros inferiores, pero con opérculos superiores a 6,5 µm. Una vez aplicados estos criterios, los resultados varían considerablemente (Fig. 6.12): en primer lugar, los valores de las gramíneas silvestres descienden (12,6-18%) y en segundo lugar, *Setaria* llega a alcanzar valores entre 6,5 y 11%. De este modo, los valores totales de polen de cereal (*Setaria*, *Cerealia* y *Zea*) alcanzan 7,69% en el centro del campo y 13,06% en el extremo noroeste (Tabla 6.3).

TRAMPA POLÍNICA	PRIMERA LECTURA			SEGUNDA LECTURA			
	<i>Cerealia</i>	<i>Zea</i>	TOTAL	<i>Cerealia</i>	<i>Zea</i>	<i>Setaria</i>	TOTAL
1	0,76%	0,38%	1,14%	0,77%	0,38%	6,54%	7,69%
2	1,82%	0,2%	2,02%	1,86%	0,2%	11%	13,06%

Tabla 6.3. Valores porcentuales de gramíneas cultivadas.

⁵⁶ La elaboración de esta parte del estudio se ha realizado en colaboración con M. Ayerdi como parte integrante de su Trabajo de Fin de Máster (2014).

⁵⁷ En este gráfico no se han representado aquellos granos que no ofrecen duda en cuanto a su inclusión en la categoría de *Cerealia*, es decir, con un diámetro de grano mayor de 40 µm y diámetros de opérculo mayores de 8 µm.

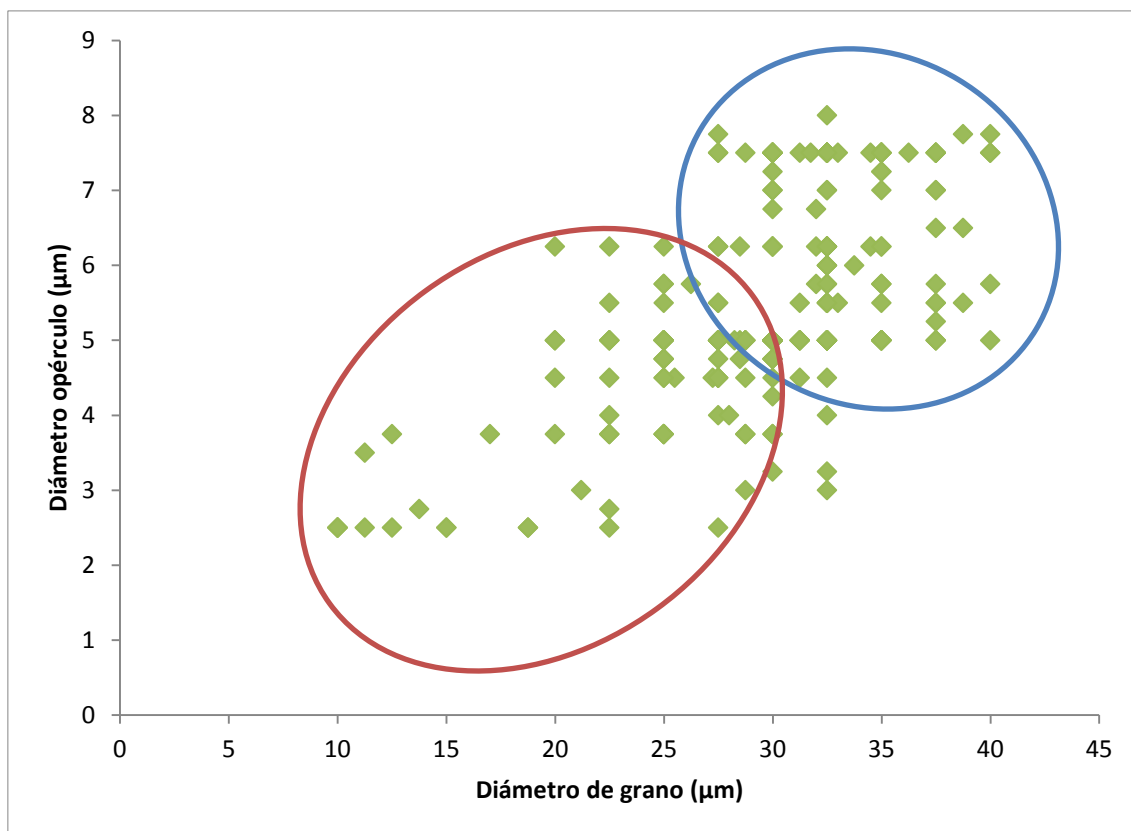


Figura 6.10. Gráfico con las medidas de diámetro de los granos y opérculos de las gramíneas registradas en Rebollar. Fuente: Ayerdi, 2014.

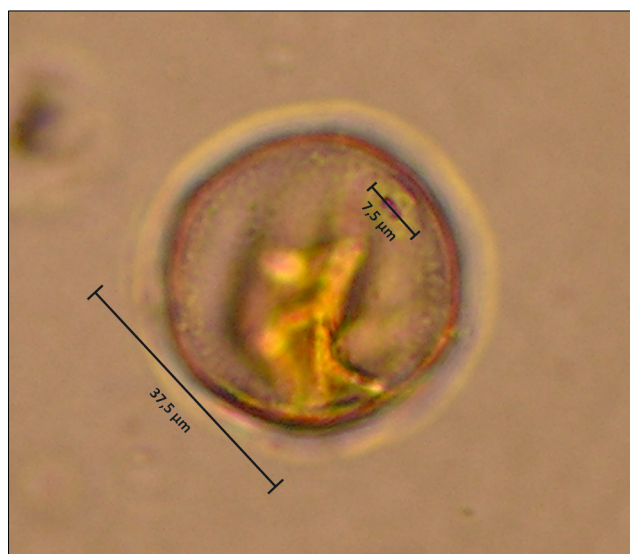


Figura 6.11. Ejemplo de polen de *Setaria* del Rebollar.

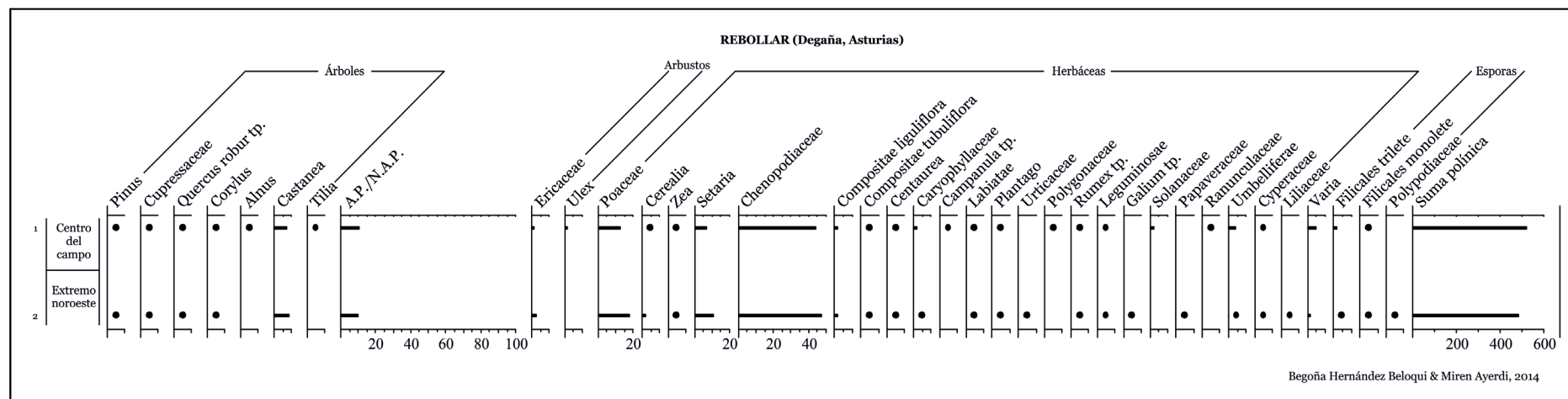


Figura 6.12. Histograma palinológico de las trampas polínicas de Rebollar, con la inclusión de *Setaria*.

La climatología de este año mantuvo las tendencias usuales de esta zona geográfica (Fig. 6.13). Estos cereales rústicos (mijo y panizo) no tienen preferencias respecto al tipo de suelo (Buxó, 1997) y toleran bien las sequías. Se siembran en primavera y presentan un crecimiento rápido a lo largo del verano.

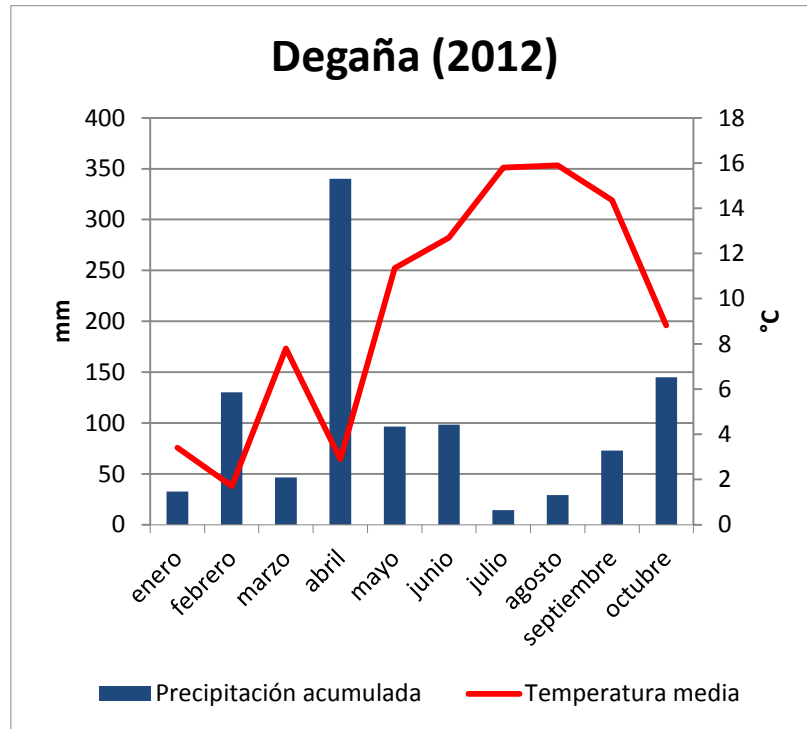


Figura 6.13. Climograma de la estación meteorológica de Degaña durante los meses enero-octubre de 2012. Fuente: www.tiempodiario.com [Fecha de consulta: 20/10/2013].

En definitiva, hay ciertas inferencias que pueden realizarse a partir del estudio de lluvia polínica actual realizado en Rebollar:

1. Los criterios usados actualmente para la discriminación del polen de cereal de las gramíneas silvestres (Tabla 6.2) no son aptos para identificar ciertas especies de cereales menores como el panizo. Esta circunstancia supone la obtención de unos valores de polen de cereal muy bajos.
2. Al situar el límite entre polen de cereal y la gramínea silvestre en $31,25 \mu\text{m}$ para el diámetro del grano y en $5 \mu\text{m}$ para el diámetro de opérculo, los valores de los cereales aumentan notoriamente.
3. De hecho, es posible que en esta Tesis Doctoral se hayan incluido algunos posibles granos de polen de *Setaria* dentro de la categoría de Poaceae, cuantificando a la baja los valores de cereal totales.
4. Atendiendo al mayor registro de *Setaria* en la trampa situada en la zona previamente segada, parece posible que la recogida manual del cereal influya en los porcentajes del polen de gramíneas cultivadas, aunque esta afirmación debería ser comprobada disponiendo una trampa en el margen del campo.

5. Aun con la inclusión de *Setaria*, los valores de gramíneas cultivadas totales no alcanzan porcentajes similares a los obtenidos en Zornoztegi. Es posible que esto se deba a la menor extensión del campo de Rebollar, por lo que se podría sugerir que los valores de polen de cereal están condicionados no sólo por la distancia con respecto al campo de cultivo, sino también por su propia extensión.

6.3.3. El Romeral (Yécora, Álava)

Actualmente, en el entorno de El Romeral no existen masas boscosas de entidad, ya que la reducida cubierta arbórea se encuentra relegada a aquellas zonas no empleadas en el cultivo de la vid. En ellas, predomina el estrato herbáceo-arbustivo aunque existen pequeños enclaves con olivos.

El registro polínico de El Romeral (Fig. 6.14)⁵⁸, a diferencia de los casos de Zornoztegi y Rebollar, presenta unos porcentajes de polen arbóreo más elevados, que contrastan con el paisaje actual. Esta discordancia corresponde fundamentalmente al pino, mientras que el resto de componentes arbóreos coinciden con la distribución actual (Anexo II), aunque con mucha menor representación. Pueden resultar llamativos estos valores de *Pinus*, pero existe una población de pinos aproximadamente a un kilómetro de distancia a favor de los vientos dominantes del noroeste (Gobierno Vasco, 2002). Al observar la distribución de las trampas (Fig. 6.5), se constata que los porcentajes más elevados pertenecen a la muestra más expuesta al viento dominante (trampa 2).

Aunque el objetivo de este muestreo era analizar la dispersión polínica del polen vid, también se ha registrado polen de cereal. Nuevamente la trampa más cercana al campo cultivado es la que tiene más polen de *Cerealia* (5,88%, *Pinus* excluido; 2%, *Pinus* incluido). Estos datos coinciden con los recogidos en Zornoztegi y corroboran las conclusiones alcanzadas sobre la dispersión de estos cultivos.

Como ya se señaló, los escasos estudios disponibles sobre dispersión polínica de *Vitis* han mostrado como este taxón suele registrar valores bajos (inferiores al 10%), incluso dentro del propio viñedo. En el caso de El Romeral (Tabla 6.4) la trampa situada más lejana del campo (trampa 2) alcanza un 6,3-18%, mientras que en los otros dos lugares de recogida, se alcanza y supera el 18-30%. Estos resultados no son coherentes con las referencias existentes. Investigaciones realizadas en Georgia, relacionan la mayor o menor producción de polen de vid con las condiciones climáticas, de manera que ésta disminuía en los años más secos y aumentaba en los más húmedos (Kvavadze *et al.*, 2010). En Portugal se ha constatado la existencia de una gran variabilidad interanual en series de cinco años (Ribeiro *et al.*, 2005).

⁵⁸ Ante la posibilidad de que los porcentajes de *Pinus* puedan enmascarar los taxones con valores más reducidos, se presenta también un diagrama con los datos de *Pinus* excluidos de la suma polínica (Fig. 6.15).

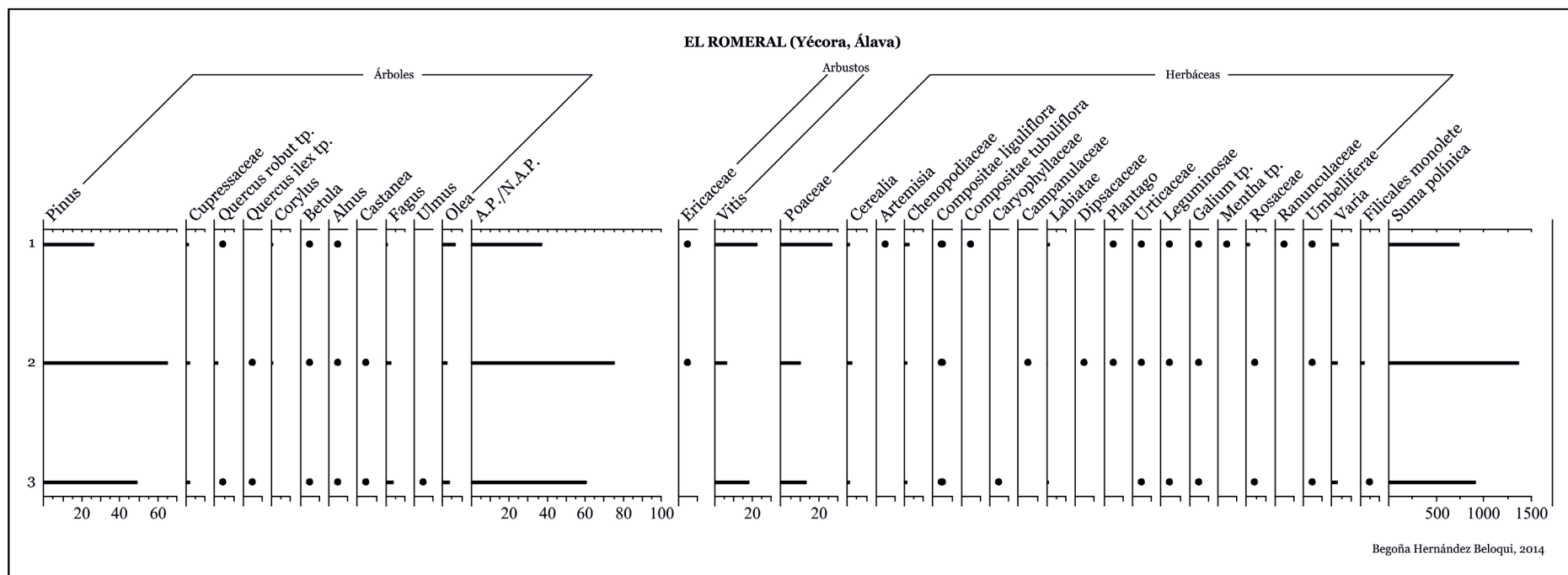


Figura 6.14. Histograma palinológico de las trampas polínicas de El Romeral, *Pinus* incluido.

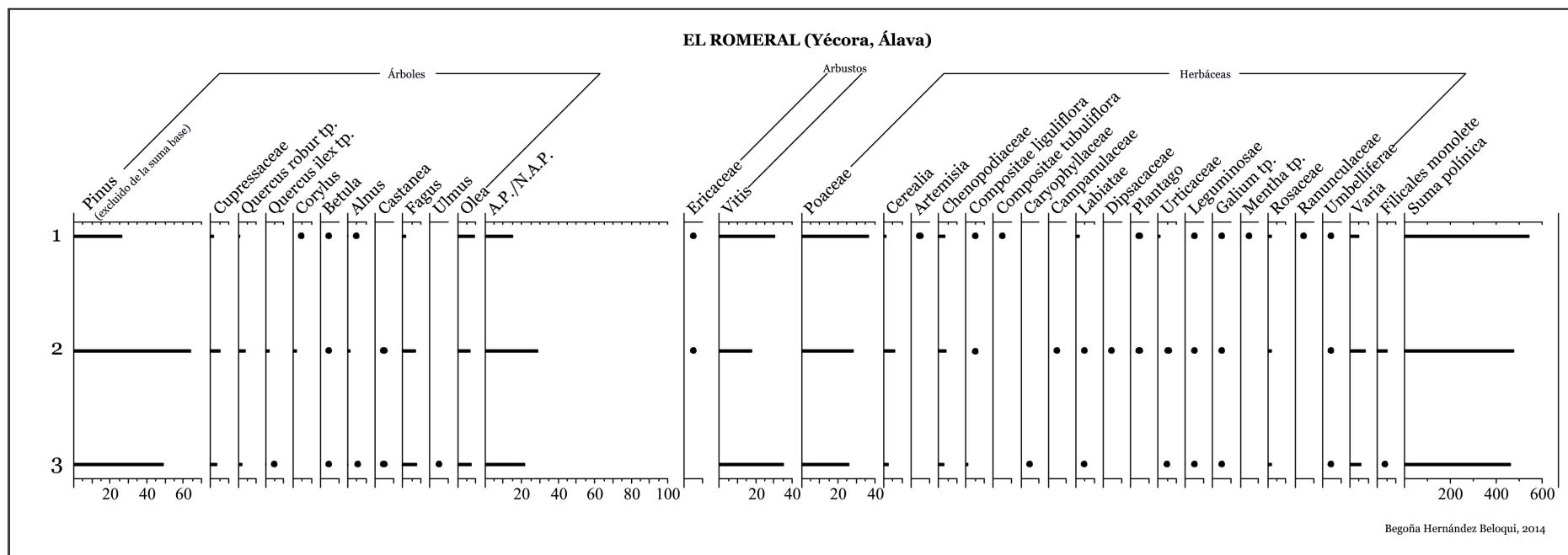


Figura 6.15. Histograma palinológico de las trampas polínicas de El Romeral, *Pinus* excluido.

TRAMPA POLÍNICA	PINUS EXCLUIDO*	PINUS INCLUIDO*
1	30,3 %	22,3 %
2	18 %	6,3 %
3	35,3 %	18 %

Tabla 6.4. Valores porcentuales de *Vitis* (* del total de la suma polínica).

En el caso de El Romeral, la estación meteorológica más cercana (12 kilómetros en línea recta) es la de Párganos (Fig. 6.16). En ella se constató, durante el periodo objeto de estudio, que hubo una distribución pluviométrica muy irregular, con una gran polarización hacia el mes de junio, mes que fue especialmente frío frente a las temperaturas registradas en julio y agosto (Gobierno Vasco, 2013). Es evidente que las condiciones medioambientales (oroografía, régimen de vientos, pluviosidad, temperatura, etc.) inciden en la producción y dispersión del polen, y por ello se cree necesario ampliar el periodo de captación polínica en futuras investigaciones.

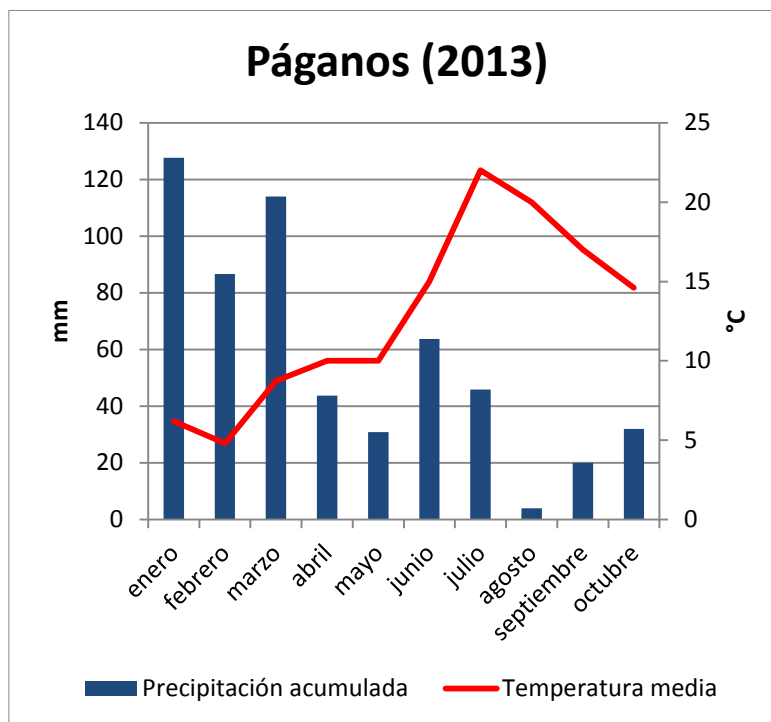


Figura 6.16. Climograma de la estación meteorológica de Párganos durante los meses de enero-octubre de 2013. Fuente: www.euskalmet.net [Fecha de consulta: 19/10/2013].

Resumiendo, a través del estudio de lluvia polínica actual realizado en El Romeral se puede concluir lo siguiente:

1. Con respecto al polen de cereal se confirman los datos obtenidos en Zornoztegi, es decir, las muestras más cercanas al campo de cultivo son las que registran más polen de cereal.

2. Los valores de polen de vid pueden oscilar en función de su situación dentro del campo de cultivo, pero son siempre superiores al 5% dentro del viñedo.

6.4. CONCLUSIONES

La inclusión de este apartado dentro de esta Tesis Doctoral deriva de la comparación de los resultados obtenidos en los depósitos estudiados, con la información procedente de otras investigaciones. Dado que el estudio de la lluvia polínica actual no formaba parte del proyecto inicial, los períodos de muestreo han sido reducidos. No obstante, esta experimentación ha proporcionado datos de interés.

La información obtenida ha sido relevante y pone en entredicho varios de los apriorismos interpretativos que se han utilizado en interpretaciones económicas y ambientales, como por ejemplo, que unos altos porcentajes de polen de cereal solamente pueden corresponder al procesado y/o tratamiento del cereal *in situ*. Varios trabajos han demostrado que el trillado del cereal libera grandes cantidades de polen (Bower, 1992; Bui-Thi-Mai, 2003; Robinson y Hubbard, 1977). Sin embargo, a la luz de los resultados obtenidos en Zornoztegi, no se debe descartar que sencillamente identifique la presencia de un campo de cereal *in situ*.

Por otro lado, el estudio realizado en Rebollar abre nuevas líneas de investigación. Otras disciplinas como la Carpología (Castiglioni y Rottoli, 2013) y los estudios de paleodietas (Iacumin *et al.*, 2014) han comenzado a poner el acento en el estudio de los llamados cereales menores. Su infrarrepresentación en la documentación escrita medieval y su limitado uso en la sociedad actual, ha supuesto que hasta hace bien poco no se hayan tenido en cuenta especies como el mijo, el panizo o el sorgo. No obstante, comienzan a observarse indicios sobre el papel relevante que tenían en la economía campesina. Una línea sobre la que habrá que trabajar en el futuro será precisamente lograr diferenciar algunas de estas especies a través de la Palinología.

El estudio de la vid también abre nuevas vías de investigación, ya que esta especie ha sido menos estudiada que el cereal y por tanto, se dispone de menos información con respecto a la producción y dispersión de este cultivo. En esta ocasión sólo se ha considerado la representación de este taxón dentro del viñedo, sin embargo, en futuras investigaciones se deberán ubicar más trampas polínicas en los márgenes y zonas más alejadas con respecto al viñedo.

Por último, hay que señalar que en el futuro será preciso realizar estudios sobre series temporales más largas para poder considerar la incidencia de las variaciones medioambientales en el proceso de producción polínica de las plantas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

7. DISCUSSION

European Medieval studies have shown (at least since the 1960s) considerable interest in palynology as a way to analyse transformations in rural areas, study the peasant economy and, in short, understand the history of prevalently rural medieval societies (e. g. Duby, 1983: 12; Genicot, 1993: 16; Noël, 1972). This interest has grown within rural historical studies, initiated by M. Bloch in the first half of the last century and which have developed widely across all Europe (Alfonso, 2007).

However, the low technical level of Spanish medieval studies is the reason why specialists in rural history in Spain have not been systematically interested in palynological records (García de Cortazar y Martínez Sopena, 2003). Neither did medieval archaeology, which in Spain became important 30 years ago, pay much attention to archaeobotanical records or to bioarchaeology in general, in clear contrast with what occurred in other traditions as in Britain or Scandinavia.

However, in recent decades, archaeology of the medieval period has begun to add palaeoenvironmental studies to its work routines in a systematic way. In fact, the increase in the number of palynological studies at medieval sites in the Iberian Peninsula has been exponential in the last twenty years (Chapter 2 and Appendix 1), although the information available is still manifestly insufficient. As occurs in other bioarchaeological disciplines like zooarchaeology⁵⁹, the geographical size of the Peninsula and the wide chronological range of the period to study (covering over a millennium) mean that the critical mass of the available studies is still not too dense and is concentrated in certain regions.

Palaeobotany in general and Palaeopalynology in particular, contribute to the analysis of the archaeological record with information of different kinds. The most obvious facet is that of landscape and palaeoenvironmental reconstruction based on the vegetation, but many other significant aspects are related to the dynamics of the economic exploitation of an area, the everyday life of past societies and, in general, the study of complex historical dynamics.

However, before focusing on the medieval period, it should be noted that in the area of study and its surroundings, palynological studies have been performed for earlier phases of the Late Holocene (Hernández Beloqui *et al.*, 2015; Iriarte Chiapusso, 2009a), corresponding to the Iron Age and Roman period.

Information about the first millennium cal BC comes mainly from archaeological sites (Fig. 7.1; Table 7.1). In general, the characterisation of the vegetation is conditioned by the biogeographical characteristics of the location of the sites. For example, riparian woodland, which is present in all the deposits, dominates the

⁵⁹ A recent compilation of medieval zooarchaeological research can be consulted in the doctoral thesis of I. Grau Sologestoa (2014).

arboreal layer in the oldest phases at the site of Buradón, due to its position on the banks of the River Ebro.

Nonetheless, most records attest the dominance of an open landscape, result of human action. Of all these, the settlement of La Hoya (Rioja Alavesa) is the best example, as it displays a continuous sequence from the middle Bronze Age until the end of the late Iron Age. The whole pollen record attests an open landscape with Mediterranean-type vegetation (*Quercus t. ilex-coccifera*, Cupressaceae, Oleaceae) and a gradient of a progressive decline in humidity. This small arboreal cover is directly connected with anthropic action from the start of the sequence (by the end of the Bronze Age, *Cerealia* pollen reaches over 20%). The highest level of anthropisation of the environment is seen in the early Iron Age, whereas in the following period (late Iron Age) the arboreal cover increases while indicators of agrarian practices steadily decline (6-2%). This may be connected with the fields being further away rather than with changes in economic practices at the settlement.

On the Álava Plain, no records cover both periods of the Iron Age. As in previous cases, a high level of anthropisation of the landscape is observed. The percentages of tree pollen are under 20%, both at the start of the recent Holocene (Mendizabala) and in the late Iron Age (San Miguel de Atxa). At both sites there is also evidence of farming, with cereal pollen oscillating between 3 and 6%.

The data from the Atlantic slope are coherent with these dynamics (at, for example, Intxur, Buruntza and Berreaga). This anthropisation of the landscape is less evident in the peat bogs in the area of the Pyrenees (Atxuri, Belate and Quinto Real) and in the peat bog at Saldropo (Gorbeia), where greater forest cover has been documented.

DEPOSIT	ALTITUDE	TYPE OF DEPOSIT	CHRONOLOGY	BIBLIOGRAPHY
Atxuri	500 m	Peat bog	2710 ± 60 BP (996-797 cal BC) 2180 ± 40 BP (371-113 cal BC)	Peñalba, 1988; 1989 Carozza <i>et al.</i> , 2005
Belate	847 m	Peat bog	2960 ± 60 BP (1386-1005 cal BC)	Peñalba, 1987; 1988; 1989
Berreaga	360 m	Hillfort	2310 ± 50 BP (516-205 cal BC)	Iriarte Chiapusso, 1994 Peñalver, 2001
Buradón	465 m	Hillfort	3050 ± 50 BP (1427-1131 cal BC)	Pérez Díaz, 2012
Buruntza	439 m	Hillfort	3000 ± 60 BP (1402-1055 cal BC) 2810 ± 90 BP (1210-809 cal BC) 2475 ± 75 BP (781-411 cal BC) 2270 ± 80 BP (728-101 cal BC) 2180 ± 80 BP (396-46 cal BC)	Iriarte Chiapusso, 1997b
Castros de Lastra	830 m	Hillfort	2580 ± 80 BP (901-431 cal BC) 2530 ± 80 BP (808-416 cal BC) 2520 ± 80 BP (803-416 cal BC) 2300 ± 80 BP (750-166 cal BC)	Pérez Díaz, 2012

DISCUSSION

			2140 ± 80 BP (381 cal BC – 2 cal AD)	
El Castillar	425 m	Hillfort	Iron Age	Castiella Rodríguez, 1993
Gastiburu	340 m	Shrine	2060 ± 60 BP (346 cal BC – 68 cal AD)	Valdés, 2009
Intxur	742 m	Hillfort	2180 ± 80 BP (396-46 cal BC) 2030 ± 80 BP (352 cal BC – 132 cal AD) 2070 ± 80 BP (358 cal BC – 79 cal AD)	Iriarte Chiapusso, 1994; 2002b
Kosnoaga	274 m	Hillfort	2050 ± 50 BP (191 cal BC – 54 cal AD)	Iriarte Chiapusso, 1994 Olaetxea <i>et al.</i> , 1990
La Hoya	600 m	Hillfort	2530 ± 85 BP (811-411 cal BC) 2410 ± 85 BP (789-370 cal BC)	Iriarte Chiapusso, 2002a
Mendizabala	534 m	Settlement	2860 ± 25 BP (1127-919 cal BC)	Pérez Díaz, 2012
Quinto Real	910 m	Peat bog	2645 ± 45 BP (901-775 cal BC)	Galop <i>et al.</i> , 2001; Galop <i>et al.</i> , 2002; Galop <i>et al.</i> , 2004
San Miguel de Atxa	512 m	Hillfort	2430 ± 90 BP (793-385 cal BC) 2280 ± 80 BP (734-111 cal BC) 2200 ± 80 BP (400-52 cal BC)	Iriarte Chiapusso, 1995
Saldropo	600 m	Peat bog	2460 ± 100 BP (804-388 cal BC)	García Antón <i>et al.</i> , 1989
Urdaibai	5 m	Wetland	2580 ± 40 BP (822-550 cal BC)	Iriarte Chiapusso <i>et al.</i> , 2006b

Table 7.1. Palynological deposits with information for the Iron Age in the western Pyrenees.



Figure 7.1. Map showing the palynological deposits with information for the Iron Age in the western Pyrenees.

The number of palaeopalynological studies for the Roman period is smaller and in none of the deposits that have been studied was it possible to include all the Roman periods (Fig. 7.2, Table 7.2). Only two palynological studies have covered the early Empire: the military camp at San Miguel de Atxa and the rural settlement of Cantera Pichón.⁶⁰ For the following period (late Empire), the data come from sporadic cave occupations (Amalda and Abautz) and settlements like Buradón and Kosnoaga. However, some aspects such as the poor spore-pollen conservation reduce the available information (Santa María la Real, Kosnoaga). This means that the picture of the evolution of the vegetation during the Roman age is fragmented and discontinuous. This partial image of landscape evolution at this time is not an isolated case from the palaeoenvironmental point of view in northern Iberia, and therefore our knowledge of the vegetation in the Roman period is still very limited.⁶¹ Just as occurred in the first millennium BC, the anthropisation of the landscape is more evident at archaeological sites than in non-anthropogenic deposits (Arreo Lake, Prados de Randulanda).

DEPOSIT	ALTITUDE	TYPE OF DEPOSIT	CHRONOLOGY	BIBLIOGRAPHY
Abautz	620 m	Cave	408 d. C. (moneda de Arcadio)	López García, 1982 Utrilla Miranda <i>et al.</i> , 1986
Amalda	205 m	Cave	1740 ± 200 BP (191 cal BC – 660 cal AD) 1460 ± 80 BP (409-688 cal AD)	Dupré Ollivier, 1988; 1990
Arreo	655 m	Lake	1860 ± 40 BP (64-243 cal AD) 1550 ± 35 BP (420-585 cal AD)	Corella Aznar <i>et al.</i> , 2013
Atxuri	500 m	Peat bog	1920 ± 80 BP (148 cal BC – 322 cal AD)	Peñalba, 1988; 1989
Berreaga	360 m	Hillfort	1900 ± 80 BP (3-236 cal AD)	Iriarte Chiapusso, 1994 Peñalver, 2001
Buradón	465 m	Church	1650 ± 50 BP (257-539 cal AD)	Pérez Díaz, 2012
Cantera Pichón	390 m	Rural settlement	100 ± 50 d. C. (53-322 cal AD)	Iriarte Chiapusso, 1994
Kosnoaga	274 m	Hillfort	2050 ± 50 BP (191 cal BC – 54 cal AD)	Iriarte Chiapusso, 1994 Olaetxea <i>et al.</i> , 1990
Prados de Randulanda	800 m	Peat bog	1705 ± 45 BP (235-423 cal AD)	Pérez Díaz <i>et al.</i> , 2009 Pérez Díaz y López Sáez, 2012
Quinto Real	910 m	Peat bog	1895 ± 50 BP (5-237 cal AD)	Galop <i>et al.</i> , 2001; Galop <i>et al.</i> , 2002; Galop <i>et al.</i> , 2004

⁶⁰ This deposit is included in spite of its geographical position in the south of Navarre, owing to the scarcity of pollen records for this period.

⁶¹ However, there are some highly significant exceptions, both of case studies expressly aimed at researching Roman sites (Fernández Ochoa *et al.*, 2004; López Merino *et al.*, 2010; López Sáez, 2012) and of diachronic studies in which it has also been possible to identify this period (Aira Rodríguez, 1996; López Merino *et al.*, 2009c; López Merino *et al.*, 2014).

San Miguel de Atxa	512 m	Military camp	Siglo I d. C.	Iriarte Chiapusso, 1995
Santa María la Real	7 m	Settlement	1735 ± 35 BP (230-395 cal AD)	Iriarte Chiapusso, 2009a

Table 7.2. Palynological deposits with information for the Roman age in the western Pyrenees.



Figure 7.2. Map showing the palynological deposits with information for the Roman age in the western Pyrenees.

Despite the limitations of the data, its contextualisation with previous periods enables a refutation of certain common theories in traditional historiography about the impact of Roman culture on this region. The intensity of the anthropic impact displays no significant differences on the two sides of watershed in the Basque Country, which contradicts the theory of the existence of two areas with clearly different economic structures: *ager* (Mediterranean slope) and *saltus* (Atlantic slope) (Esteban Delgado, 1997; Segura Munguía, 1997). Farming activity was present on both sides from the Neolithic onwards and increased with time (Iriarte Chiapusso, 1997c; Peña Chocarro *et al.*, 2005). In a similar vein, it has been insistently claimed that sweet chestnut and walnut trees were introduced and grown at this time (Beug, 1975; van Mourik, 1986). However, palynological data confirm their presence in the region from the Upper Pleistocene onwards (Iriarte Chiapusso, 2000a). In the Holocene, these

species display a discontinuous presence, represented with low percentages and this dynamic does not undergo any variation in the records of Roman age (Iriarte Chiapusso, 1997c).

For the Middle Ages, when this research began only the following sites had been studied: Txoritegi (146)⁶², Arrubi (9), Ilso Betaio – Escorial (62), Berreaga (Iriarte Chiapusso, 1994) and the peat bogs of Saldropo (132), Los Tornos (86) and Quinto Real (125)⁶³. In the course of the research, further sites have been published: Zaballa (160), Santa Juliana de Abanto (136), Bagoeta (13), Santa María Cathedral and El Campillo Sur in Vitoria-Gasteiz (56), Prados de Randulanda (119), Fuente del Vaquero (52) and Arreo Lake (7). In addition to these deposits, it must be added those studied in the present research work: Aistra (Hernández Beloqui, 2011; Hernández Beloqui y Iriarte Chiapusso, 2009), Zornoztegi, Trevino Castle and Gardidua wetland (Fig. 7.3).



Figure 7.3. Map showing the palynological deposits with information for the Middle Ages in the western Pyrenees.

The discussion of the results will follow a diachronic order: Late Antiquity (6th-7th centuries), Early Middle Ages (8th-10th centuries) and High Middle Ages (11th-13th centuries). The main emphasis will be placed on the study of the transformations in

⁶² Once again, to avoid the repetition of citations, the numbers used in Table 2.1 are given. For further information about each one, see Appendix 1.

⁶³ It should be noted that non-anthropogenic deposits lacking absolute dates for this period have been excluded.

agrarian areas in Álava between the sixth and thirteenth centuries and on the study of the historical figures who have conditioned these transformations. Palynological studies carried out in other geographical areas will also be taken into account and this information, within an interdisciplinary view, will be related to other types of studies, such as:

- I. Grau's recent thesis on zooarchaeology (2014), referring to medieval livestock farming in Álava, which studies patterns of the consumption and management of the animals, and where major variations are seen in the landscapes in historical times.
- Fauna isotope markers, which allow significant inferences to be drawn about transformations in medieval landscapes (Sirignano *et al.*, 2014).
- The analysis of medieval cultivated areas, the archaeology of deserted villages and, in particular, the patterns of rural settlement (Quirós Castillo, 2014a; b).
- Studies of plant macroremains: Zornoztegi (Sopelana Salcedo y Zapata, 2009), Santa María Cathedral in Vitoria-Gasteiz (Zapata y Ruiz Alonso, 2013), Zaballa (Sopelana Salcedo, 2012), Santa María la Real (Ruiz Alonso y Zapata, 2009) and Santa Coloma (Sopelana Salcedo, 2011)⁶⁴.

7.1. LATE ANTIQUITY (6TH-7TH centuries)

The study of landscapes has increasingly attracted the attention of historians and archaeologists studying the period of transition between the Roman world and the Middle Ages. Research in palaeoclimatology, palaeoenvironment, anthropology, bioarchaeology and other fields are becoming more frequent in literature on Late Antiquity. However, they are occasionally absent in the major works compiling information about this period (e. g. Wickham, 2008).

In the interpretations taking this kind of information into account, a model of disruption in the process, like the one proposed by F. L. Cheyette (2008), relates the processes of the disappearance of the old landscapes with the anomalous palaeoclimate conditions that characterise this period. All these changes, which some authors interpret in terms of degradation⁶⁵, would have caused a profound reorientation of arable and livestock farming, to the benefit of the latter (Lewit, 2009).

Another approach, however, is formulated from a more continuist standpoint, where Late Antiquity would not have seen a system collapse but a long transformation, as has been suggested since the 1990s by participants in the European

⁶⁴ At the time of writing up this research, the carpological and anthracological studies for Zornoztegi, Aistra and Treviño Castle had not been completed.

⁶⁵ “the fifth century witnessed a profound military and political crisis, caused by the violent seizure of power and much wealth by barbarian invaders. (...) the post-Roman centuries saw a dramatic decline in economic sophistication and prosperity, (...) it destroyed a complex civilization, throwing the inhabitants of the West back to a standard of living typical of prehistoric times” (Ward-Perkins, 2005: 183).

project of *The Transformation of the Roman World* (e. g. Barceló y Sigaut, 2004). Cultural, and in some cases, economic, political and social, continuity has been used by these authors to sketch out a *long Late Antiquity* that would have lasted until at least the Carolingian period. The debate remains open, and palaeoenvironmental records are being used in it, although they still have not been discussed systematically (Wickham, 2008).

Some of these topics are also beginning to appear in Hispanic literature dedicated to the complex process of the transition from the Ancient world to the Middle Ages (Ariño Gil, 2013; Quirós Castillo, 2013d; Vigil-Escalera Guirado, 2007; Vigil-Escalera Guirado *et al.*, 2014). Indeed, in recent years a profound renovation has taken place in archaeological studies on this transition all over the Iberian Peninsula, and in particular, in the northern area, which has resulted in the proposal of several interpretations attempting to be defined⁶⁶. Until a few years ago, the archaeological record for Late Antiquity and the Early Middle Age was formed mainly by monuments (cemeteries, churches, monasteries and castles) which were interpreted either out of the interest aroused by reading the (limited) preserved written sources or through historical paradigms based substantially on formalist and standardised assumptions.

The renovation in archaeological studies has been the consequence of the refinement in analytical methodology under the driving force of rescue archaeology, an up-dating of theoretical approaches and, above all, the creation of new research agendas. In this way, it has become possible to identify the materiality of Late Antiquity rural communities and begin to know the history of these historical subjects. In general terms, the archaeological record in Late Antiquity in the north of the Iberian Peninsula is characterised by consecutive but inconspicuous structures, especially in rural communities (Vigil-Escalera Guirado y Quirós Castillo, 2012). At most sites, the stratigraphic units display a horizontal distribution, so that silos, pits, sunken structures etc. are the only elements that have survived (Quirós Castillo y Vigil-Escalera Guirado, 2006). Owing to these circumstances and the absence of more significant visible structures, for a long time these sites have remained actually invisible. This has encouraged a widespread of the catastrophic and negative view of the period, supporting the theory of the collapse of the Roman world. However, in recent decades, these paradigms have been revised and reinterpreted in terms of transformation and complexity, where before only drastic disruption was seen.

Equally, in the Basque Country, until a few years ago, Late Antiquity archaeology consisted solely of a few cave occupations (Azkarate Garai-Olaun, 2003) and some monuments (possible churches, cemeteries with grave goods and objects of personal adornment). It was only at the start of this millennium that other types of

⁶⁶ See the Mérida Symposiums directed by L. Caballero Zoreda (e. g. Caballero Zoreda y Mateos Cruz, 2000; Caballero Zoreda *et al.*, 2003), the monographic series of *Documentos de Arqueología Medieval* (Quirós Castillo, 2009a; 2011c; 2012b; 2013d; Quirós Castillo y Tejado Sebastián, 2012; Vigil-Escalera Guirado *et al.*, 2013) and Issue 356 of *Quaternary International* (Quirós Castillo, 2014a).

records have become known, such as deserted villages⁶⁷. This type of site contributes in two different ways: they define and inter-relate different areas of the same site (dwelling spaces, productive areas, funerary places, etc.) and obtain a full picture by including the palaeoenvironmental analysis of historical landscapes. However, these new records currently challenge a series of historical paradigms that have been established over decades and which have conditioned the interpretation of the material record in the past and even in the present.

2014 was the fortieth anniversary of the publication of one of the most influential works in contemporary Hispanic medieval studies: *Sobre los orígenes sociales de la Reconquista* by A. Barbero y M. Vigil. This book was a milestone in early medieval and Late Antiquity research in northern Iberia. It proposed a new version of the primitivist paradigm that has influenced the study of this period so much. In the case of the Basque Country, this primitivist approach also enjoys a long tradition going back to such currents as so-called Basque-Cantabrisism, which is connected also with the legitimising vindication of the foral regime (Ortiz de Urbina, 1996).

These approaches, with very diverse roots and presuppositions, have become more complex and, at the same time, more rhetorical in recent decades as they have included new historical and archaeological reasoning. One of the commonplaces that have influenced the study of the Early Middle Ages and Late Antiquity has been that of the economic collapse occurring at the end of the Empire. In such places as the Basque Country, this idea has been translated into arable practices being replaced by extensive livestock farming, which would explain the invisibility of the places of occupation⁶⁸. This interpretation, still used by Basque historiography, has been the basis of the creation of a landscape called *Bello Silvo Orta*, or forest emerging from the war (Michel y Gil, 2013). According to these authors, society in those centuries was continually suffering sacking and attacks, which resulted in halting the commercial activities existing in the Roman period, with the consequent drift towards autarchy, population decline and loss of the level of specialisation in forestry and farming activities.

In recent years, these primitivist models have been questioned and displaced by other approaches that stress the complexity of Late Antiquity societies in the Basque Country. Whereas some authors have emphasised aristocratic agency based above all on the study of material culture (Azkarate Garai-Olaun y García Camino, 2013), others have highlighted peasant agency in terms of inter-territorial comparison

⁶⁷ A recent up-date of the archaeology of this period can be found in the proceedings of the conference *Vasconia en la Alta Edad Media, 400-1000. Poderes y comunidades en el norte Peninsular* (Quirós Castillo, 2011c).

⁶⁸ To give an example: “(...) sabemos que en las sociedades primitivas es el propio espacio geográfico el que define la actividad económica a desarrollar así como el comportamiento social de sus habitantes. En el caso del País Vasco, el rasgo predominantemente pastoril y ganadero de los primeros siglos medievales quedó definido por ser un lugar montañoso y húmedo” (Arízaga Bolumburu, 1995: 65).

(Quirós Castillo, 2011d; 2013c) and by paying increasing attention to palaeoenvironmental records.

How can the results of the palynological analysis be inserted in this discussion? Some palynological studies in the Iberian Peninsula have been interpreted from the predominant primitivist standpoints. The study of natural deposits located in highland areas which showed the existence of deforestations and/or burning forests to open land for pastures was used to maintain that livestock farming had developed in place of the arable farming typical of the Roman period. See, for example, the regional reconstruction based on the study of Amposta (5), Prado de la Vega (118) and Tolla Collado de El Berrueco (144). Indeed, this is one of the most widespread versions of the primitivist presuppositions that have been used to characterise Post-Roman societies (e. g. Gurt Esparraguera y Palet Martínez, 2001).

However, “(...) es importante destacar que los registros altimontanos no resultan los más idóneos a la hora de estudiar correctamente las actividades agrícolas desarrolladas en sectores inferiores. Ello se debe a que la representación de los taxones cultivados en los mismos se ve fuertemente condicionada por el grado de recubrimiento forestal en las inmediaciones de las cuencas estudiadas, así como por el transporte de polen regional por la corriente de viento ascendentes” (Ejarque Montolio, 2013: 156). For this reason, comparisons with sites located in valleys or on plains have revealed a much more complex and even contradictory reality. The abundance of silos, markers of intensive arable activity, in these areas suggests that the increased livestock pressure on highland pastures formed part of productive pattern based on the geographical integration of complementary areas (Vigil-Escalera Guirado *et al.*, 2014).

The recent study of rural areas in the inland of the Iberian Peninsula in Late Antiquity, based on the integration of the palynological studies carried out in both highland and valley areas, shows the existence of mixed farming integrated with pasturage, together with diversification of economic activities (Blanco González *et al.*, 2015; Hernández Beloqui *et al.*, 2013). In the case of Peña Negra (106), a marsh deposit at 1000 m altitude, evidence has been found not only of cereals (surely located in the valley) but also of other plants like olives and sweet chestnuts, as well as indicators of pastures. This diversification of production was aimed at avoiding the high risk of marked specialisation, as has been observed in numerous peasant communities (Halstead y O'Shea, 1989).

Data from the Pyrenees confirm that these mountain areas were not only exploited for livestock, as there is evidence from prehistoric times of such agrarian activities and/or mining and metallurgy. For example, in the peat bog at Quinto Real (125) in the 4th-5th centuries, mining/metallurgy declined while both arable and livestock farming expanded. At the open-air site of Camp Vermell (22) the exploitation of the forest is not only related with agriculture but also with mining and metallurgy. At Riu dels Orris (129) and Basa de la Mora (16) farming activities stand out, whereas

at Pradell (117) it is mining, while on occasions another activity has been the exploitation of resin (Ejarque Montolio, 2013). This range of activities that highlight the anthropisation of the mountain landscape has also been seen on the northern side of the Pyrenees, where there is continuity in the activities from the 3rd century onwards, albeit with highly significant variations at sub-regional or valley scale (Galop, 2000).

All these data from rural landscapes may be interpreted as the result of a series of socio-political transformations that took place at different scales: the breakdown of the central authority, the affirmation of new regional and sub-regional elites, and the appearance of new forms of peasant society, which resulted in the formation of rural communities (Castellanos y Martín Viso, 2005; Quirós Castillo, 2011d). In wide sectors of the rural world in the Iberian Peninsula, the specialised Roman productive patterns⁶⁹ were abandoned in favour of a diversified economy involving the new local communities, based on mixed farming linking high land (husbandry) and valleys (arable), which necessarily implies a degree of coordination and social planning over the productive areas in the villages (Quirós Castillo y Vigil-Escalera Guirado, 2006). However, this does not signify disruption of the property regimes nor a simplification of the peasant economy, but a reorganisation of it (Quirós Castillo, 2014a). In fact, many palynological studies do not attest the abandonment of farmland or the expansion of woodland, except in exceptional cases like the *villae* of Almenara de Adaja (4), El Rasillo (45), El Saucedo (47) and Veranes (151)⁷⁰. These are rare cases and do not represent the general dynamic, as in most of the deposits that have been studied, the dynamics of economic exploitation increase or remain very similar to in the previous period (Blanco González *et al.*, 2009; Burjachs, 2004; Palet Martínez y Riera Mora, 1997). In this respect, the case of Sobrestany (139) is very significant. This lake is located near the city of Ampurias and although it would appear logical that the greatest pressure on the environment would have happened in the Roman period, in fact it was in the later Empire and during the Visigothic period. Thus, although Ampurias reduced its urban activity after the 3rd century, some other dense and intensive exploitation must have existed in the surrounding area in the following centuries (Parra Vergara *et al.*, 2005). These examples confirm that “el fin de las *villae* no comportó el fin de la gran propiedad ni de las élites, aunque tengan un alcance y un ámbito de dominio probablemente muy redimensionado respecto al período tardoimperial” (Quirós Castillo *et al.*, 2009: 469).

In Álava, the two sequences that cover the Roman period and Late Antiquity are Arreo Lake (7) and Gardiduia (Chapter 5.4). While the continuity between both periods is clearest at Gardiduia, at Arreo the curve displays a sawtooth dynamic⁷¹. At

⁶⁹ As an example, the case of the activities in the mines in Ablaneda (Salas, Asturias), whose impact is reflected in the deposit at La Molina (67) may be cited. In this case too, the abandonment of mining/metallurgy led to a change in land use, with a greater tendency towards husbandry.

⁷⁰ A village was founded at this site after the lordship abandoned the *villae*.

⁷¹ In this palynological study, the sampling interval is never less than 10 cm, and in some cases it is 20 or even 30 cm. This may have influenced the data resolution and the form of the graph.

Gardidua the taxa maintained the same tendencies since the Iron Age. This continuity is harder to detect in archaeological records due to the lack of long continuous sequences. The occupation of the Early Empire at San Miguel de Atxa (Iriarte Chiapusso, 1995) ends in about the 2nd century AD, whereas the settlement of Aistra begins in the 5th-6th centuries. Even deposits outside the Álava Plain, like Prados de Randulanda (119) and Fuente del Vaquero (52) do not cover the totality of both periods. The sequence in the former peat bog starts in the late Empire and the latter in Late Antiquity (about the 6th century).

In short, it may be concluded that at least since the late Iron Age (see San Miguel de Atxa), processes of anthropisation of the landscape and the importance of arable and livestock farming have characterised the Álava Plain. The scarce evidence of the Roman Age and its chronological distribution do not allow continuous sequences of the reality of the period to be established. For this reason, to understand the dynamic of the Middle Ages, information about the antecedent landscape is fragmentary. Nevertheless, the existence of different degrees of anthropisation between valley and mountain areas can be seen. However, it should be taken into account that in both geographical areas there are records that represent an exception, such as the case of Arreo Lake (Álava Valleys), where arboreal cover varies between 60 and 80%.

Archaeological information complements this hypothesis. Archaeological sites in several mountain sectors, like Urbia Polje (Gandiaga *et al.*, 1989; Ugalde *et al.*, 1992/1993) and Sierra de Aralar (Moraza Barea y Mujika Alustiza, 2005), confirm the existence of vertical transhumance⁷² practised over short distances in Late Antiquity on the Álava Plain and in other parts of the Basque Country. Unfortunately hardly anything is known about livestock farming in Álava in the Roman period, except for two seasonal pasturage barns recently studied in Sierra de Aralar (Mujika Alustiza *et al.*, 2013).

Compared with this apparent continuity in palaeoenvironmental dynamics from the late Empire, the action of the first local communities with significant coherence and cohesion can be detected. Again, in this field the lack of data about the Roman period handicaps a diachronic analysis, but it should be pointed out that to date, the presence of peasant settlements in the late Empire is unknown in Álava. It is true that the interest of researchers has been focused on a relatively small number of sites characterised as *villae* (such as Cabriana in Lantarón, Álava), *stationes* and *mutationes* mostly located along the line of the *Iter XXXIV* road that crossed the Álava Plain (Mariturri in Vitoria-Gasteiz) as well as secondary agglomerations (Arcaya in Vitoria-Gasteiz), and much less, peasant farmsteads (Zornoztegi)⁷³. Although the massive presence of peasant villages is only attested in Álava from the 8th century onwards, a

⁷² On the concept of horizontal and vertical transhumance, and animal husbandry in Roman times, see Gabba and Pasquinucci (1979).

⁷³ On Álava in Roman times, see Filloy and Gil Zubillaga (2000); on Mariturri, see Núñez Marcén and Sáenz de Urturri (2005); on Zornoztegi in Roman times, Grau Sologestoa and Quirós Castillo (2015).

series of markers in the landscape suggest that it was in the 5th-6th centuries when the first rural communities began to occupy the territory and modify the landscape⁷⁴.

Among the main modifications to the landscape, it should be noted that it is at that time when the first systems of terraces were built for arable use, according to the radiocarbon dates currently available.

CENTURY	ABANTO	AISTRA	BAGOETA	SAN ANDRÉS	TORRENTEJO	ZORNOZTEGI	ZABALLA
5 th							
6 th	↓	↓					
7 th							
8 th					↓		
9 th							
10 th				↓			↓
11 th	↓		↓			↓	
12 th	↓		↓			↓	

Table 7.3. Chronology of the arable terraces studied in the Basque Country. Source: Quirós Castillo *et al.*, 2014⁷⁵.

As Table 7.3 shows, arable terraces dated in Late Antiquity have been identified both at Santa Juliana de Abanto (Biscay) and at Aistra (Álava). It is true that most evidence is dated in the early or even high medieval period, but it is clear that in the 5th-7th centuries some rural communities were significantly modifying the appearance of rural landscapes in Álava.

In the case of the terraces at Aistra, it has been calculated that some 2500 m³ of sediment had to be moved, which would have required about 700 days of work (Quirós Castillo, 2009b). As the hillside of these terraces has a quite gentle slope and the soil is thin, it is possible that they were built to obtain agricultural soil thick enough for crops. However, the pollen study was unable to certify the use given to these structures due to the low percentages of cereal pollen and neither did the micromorphological study detect signs of deforestation and/or farming activity (Nicosia, 2010). What, therefore, was the functionality of these terraces?

Previously, it was mentioned that as a consequence of these results, an experimental study was performed about how cereal pollen is deposited in the vicinity of a field (Chapter 6.3). According to the conclusions reached by this study, the minimum amounts obtained in the crop field itself are significantly higher than those obtained in the Aistra terraces or at other sites like Santa Juliana de Abanto in Biscay (136) and Villanueva in Asturias (153), where the percentages of cereal are under 1%.

⁷⁴ Also in inland Iberia it has been seen how in the 5th century a process was started in which the first villages were created and the peasant communities that would be the main actors in medieval rural history were formed (Vigil-Escalera Guirado, 2015).

⁷⁵ A system of terracing was also detected in the excavation at Campillo Sur (Vitoria-Gasteiz) and was dated before the 11th century (Ruiz del Árbol Moro, 2013).

These figures would correspond to an area distant from the crop field, which contrasts with the activity that the terraces are supposed to have been used for.

Here, however, the hypothesis associated with the growing of minor crops should be considered. In the carpological study carried out in the village of Zaballa (Sopelana Salcedo, 2012) for Late Antiquity (5th-7th centuries), despite the small number of remains that were recovered (n=13), broomcorn millet and foxtail millet were the most abundant species (5 remains: 38%). Equally at Santa María la Real (Zarautz, Gipuzkoa) foxtail millet was the main crop documented in this period and even in the previous Roman age (Ruiz Alonso y Zapata, 2009). The importance of these crops in Late Antiquity and Early medieval societies (Zapata, 2008) has equally been detected in other parts of Europe, such as northern Italy (Castiglioni y Rottoli, 2013).

The farming of minor crops is difficult to detect through palynological studies. Indeed, the analysis of modern pollen rain performed at Rebolgar (Chapter 6.3.2) has shown the current difficulty in pollen identification in the case of minor crops like foxtail millet. To be precise, the diameter of the grain and the operculum of this pollen are closer to those of wild gramineae than to cereals like wheat, oat and barley, and therefore they could be counted as Poaceae rather than as cereals. These data, together with information from the other disciplines, suggest they should be checked owing to their under-representation compared with other cereals. Thus, a possible explanation for the contradiction in interpreting the Aistra terraces could be that they were used for growing minor crops. In any case, the confirmation of this or other hypotheses remains pending a revision of the palynological material in the near future and the conclusion of the carpological study.

Another characteristic of farming practices in rural communities in the 5th-6th centuries is the diversification in the production. The tendency to avoid over-specialisation is common to all peasant societies (Halstead y O'Shea, 1989). Despite the lack of references with which to compare the Roman period, there are enough elements to state that, during Late Antiquity, rural communities developed several product diversification strategies, and these resulted in a significant modification of rural landscapes.

Palaeodiet studies for Álava in the 5th-12th centuries, based on analysing stable isotopes of carbon and nitrogen, have shown that whereas the mean $\delta^{13}\text{C}$ values do not exhibit any major change in the course of the period (which must mean that there were no important changes in the sources of provision of food), the $\delta^{15}\text{N}$ values experience significant diachronic variations (Quirós Castillo *et al.*, 2012). However, the values in Late Antiquity of various sites of the Basque Country, are coherent with those of the Roman period (Fig. 7.4).

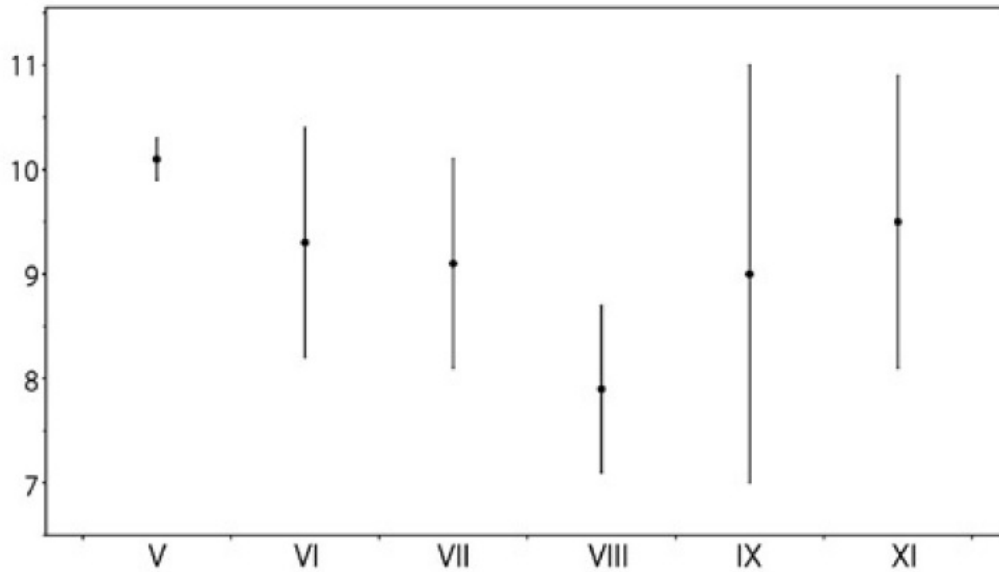


Figure. 7.4. Mean $\delta^{15}\text{N}$ values between the 5th-12th centuries in the Basque Country. Source: Quirós Castillo *et al.*, 2012.

However, contrasting with this situation of apparent continuity, aspects like the cultivation of minor crops may be connected with new productive strategies. This increase seen in cultivation short-cycle cereals is a marker of a practice of diversification in farming communities that, in this way, would be able to develop rotation systems and/or have more opportunities in the case of bad harvests. The difference of crops like millets lies in that they are short-cycle cereals that are sown in spring and ripen in 60-90 days. For this reason they can be sown twice in the year (rotation system) and are a resource in the case of poor harvests of winter-sown crops (Buxó, 1997).

Another diversification factor would consist of the use of short-distance livestock transhumance, as part of the integration of pastoral and arable farming practices. One constant in the information about livestock management in Roman times is the lack of archaeological evidence in areas of mountain pasture that might confirm stable seasonal occupation. In contrast, in Late Antiquity, this type of evidence is found in the mountain chains forming the watershed between the Atlantic and the Mediterranean. This difference is interpreted as an indicator of a transformation in the way of managing these communal lands. In mountain areas, only one pollen record is available in the vicinity of the Álava Plain (Prados de Randulanda -119-). In this, during the late Empire, the continuous presence of cereal pollen indicates a certain stable occupation of the area throughout the year, which was maintained in Late Antiquity. However, it is clear that more archaeological and palynological data is needed to be able to determine a general picture of agricultural exploitation of mountain areas.

In some parts of Europe, such as northern Italy⁷⁶, and even in the north-west of the Iberian Peninsula (Muñoz Sobrino *et al.*, 2014), the growing of sweet chestnut trees may be another indicator of diversification. In Aistra (Chapter 5.2) and in Prados de Randulanda (119), chestnut appears with values under 5% during this period, considerably less than in the previous cases.

In short, taking into consideration the archaeological and palaeoenvironmental information, it seems that although there were no significant changes in the intensity of human action on the surroundings between the two periods, variations may have occurred in the way of managing the landscape.

7.2. EARLY MIDDLE AGES (8TH-10TH centuries)

By the Early Middle Ages, written documentation begins to acquire greater importance in some parts of northern Iberia. In particular, in the area of study, the documentation in the monastery of San Millán de la Cogolla⁷⁷ and the Valpuesta cartularies (Ruiz Asencio, 2010) are some of the most important collections for the historiography of this period. Nonetheless, these begin in the 9th century and only become really relevant in the 10th-11th centuries. In contrast, recent progress in Medieval Archaeology in the north of the Iberian Peninsula has succeeded in analysing a large volume of case-studies and plotting a coherent picture for periods in which written documents are lacking, additionally highlighting individuals and historical processes that are rarely reflected directly in the texts.

One of the main topics addressed by Medieval Archaeology in Europe in recent years has been the study of villages, as a key field for researching social relations. In the course of rescue archaeology in the last twenty years, thousands of rural villages have been investigated, and this has enabled a revision of the classic interpretations that connected the formation of villages with the introduction of feudalism (Chapelot y Fossier, 1980). Today, regional in-depth studies allow an analysis of the history of Early Medieval rural landscapes through a study of the villages over large parts of Europe (Francovich y Hodges, 2003; Loveluck, 2013; Peytremann, 2003; Quirós Castillo, 2009a). Although certain discussion is still on-going about the analytical categories (Zadora-Rio, 1995), it is now clear that the formation of villages, defined as the material reality of rural communities, is one of the most important events in the transformation of European medieval landscapes.⁷⁸

In the north of Iberia, and particularly in Álava, a series of villages have been excavated and this has allowed an analysis of how the anthropised landscape was

⁷⁶ According to Mercuri *et al.* (2012), the “chestnut landscape”, which is a modern characteristic of the colline vegetation zone in the Apennines, was established about 700 cal BP (ca. 1250 cal AD). However anthracological evidence in the Tuscan Apennines show that sweet chestnut spread to the detriment of mixed oak forest between the 5th-7th centuries (Quirós Castillo, 1998).

⁷⁷ See <http://www.ehu.es/galicano/>.

⁷⁸ In fact, in many parts of Europe, including Álava, most of the modern towns and villages date back to the early medieval period.

modified in Early Middle Ages. From the 8th century onwards, records like nutrition patterns (Fig. 7.4; Quirós Castillo *et al.*, 2012), livestock farming (Grau Sologestoa, 2014) and pottery production (Solaun Bustinza, 2005) suffered profound changes.

Aistra is one of the most significant examples where these transformations can be observed. The palynological record at this site reveals that, after the late 7th century (UE 527; 665-680 cal AD) the landscape underwent major changes; tree pollen declines at the same time as anthropisation indicators increase. Similarly, in this period the form of the site changed considerably and the occupied area was enlarged. At Zornoztegi, the palynological records for Period 3 (6th-7th centuries) do not differ substantially from those of Period 4 (8th-11th centuries). However, it can be seen that a community of some ten domestic units was established over the bi- or uni-family farmstead of Late Antiquity and created a new village.

This greater anthropic pressure is not only observed in villages in valleys on the Álava Plain, but its effect is also seen in mountain areas, just as occurred in the previous period. Thus, at Prados de Randulanda, forest cover retreated after the early 8th century owing to the use of fire (Pérez Díaz, 2012: 348), even though the indicators of anthropisation, arable and livestock farming, do not display any significant changes. In Sierra de Aralar, the number of archaeological sites dated to this period increases, as well as anthropic pressure on the environment (Iriarte Chiapusso, 2003-2007).

It is more difficult to explain the causes and social agents behind this process. The collapse of the Visigothic state and the Islamic occupation may have allowed the consolidation of a network of villages and this should be related to the formalisation of the power of local elites whose roots go back to the previous period (Quirós Castillo y Vigil-Escalera Guirado, 2006(Quirós Castillo y Vigil-Escalera Guirado, 2006). Indeed, the family of the Asturian king Alfonso II is known to have had links with Álavese elites active in the 8th century. In contrast, other scholars have stressed spontaneous peasant action which led to a significant agrarian expansion in response to demographic growth, as a consequence of the introduction of technological innovations and ploughing up new land (Pastor Díaz de Garayo, 2004: 187). However, these hypotheses have been questioned, since they presuppose that Late Antiquity arable production was limited and farming was based on livestock, in a re-interpretation of the primitivist post-Roman discourse (Henning, 2008; Quirós Castillo, 2009b; 2010a). Furthermore, a hypothesis of this kind, leaves the origin of highly complex socio-political transformations in the hands of a factor that is difficult to analyse: demographic growth.

In fact, in the course of the “long eighth century” as this period has been called by I. L. Hanson and C. Wickham (2000), major changes occurred to rural landscapes all over Europe. These have been explained from different points of view. Thus for example, in the United Kingdom and France, P. Crabtree has noted a major transformation in livestock practices in favour of specialised production and the generation of significant agrarian surpluses. This process has been explained in

connection with the formation of states, the appearance of the *emporia* and the expansion of large monasteries (Crabtree, 2010). In contrast, in southern Italy, the integration of pollen and anthracological records and field surveying have shown that agrarian production increased greatly under the protection of the Byzantine state (Arthur *et al.*, 2012). In France, however, it has been stressed that the changes affecting land-ownership and the appearance of new elites were fundamental for the formation of new nucleated settlements (Loveluck, 2013).

From the point of view of bioarchaeological studies, L. Zapata (2008) proposed a series of possible scenarios and markers that might explain the nature of an increase in production:

- Quantitative increase: was there an increase in the size of the cultivated areas?
- Qualitative increase: were technological innovations or more efficient crops introduced?

The fact is that, with the available data, it is extremely difficult to determine whether or not the cultivated areas increased in Álava in the 8th-9th centuries. Among the sites studied in this thesis, only the Aistra record provides information about this aspect. Indicators of anthropisation increase, but there is no direct proof of agriculture in the surroundings of the site.

S. Pérez Díaz has recently suggested, in line with several historians, that the materialisation of agrarian growth must have been due to an increase in the cultivated areas (quantitative increase): “el crecimiento económico de las sociedades preindustriales tiene un carácter extensivo, es decir, el aumento de la producción se basa en la ampliación de las superficies cultivadas, normalmente en terrenos poco propicios para ello” (Pérez Díaz, 2012: 355). This hypothesis is supported by palynological studies carried out at Prados de Randulanda (119) and Fuente del Vaquero (52). Although an increase in cereal pollen is only seen at the first site, it should be noted that increases in percentages of cereal do not always mean that the size of the fields increased, as they can equally be the result of the fields being nearer the analysed deposit (Diot, 1992; Heim, 1970), or that the cereals were processed close to it (Robinson y Hubbard, 1977).

One way to measure this increase in field size could be the number of terraces and agrarian structures built at that time, as their construction implies the collective action of rural communities. However, as Table 7.3 shows, only the oldest terrace system at Torrentejo (Labastida, Álava) can be dated in this period⁷⁹, and most of the evidence is concentrated in Late Antiquity and the high medieval period. In other words, in these centuries the number of villages and occupied rural centres increases in comparison with Late Antiquity, but there is little evidence suggesting that agrarian practices were modified substantially.

⁷⁹ Although the oldest phase of the terraces at Torrentejo were built in the 7th century, several layers of agrarian fill have been detected, dated in the 8th-9th centuries.

Regarding qualitative increase, within this complexity and plurality of situations, in many parts of Europe an increase and/or appearance of rye (*Secale cereale*) between the 8th-10th centuries has been detected (Behre, 1992). Rye is the most rustic winter cereal, a typical plant of cold climates and poor acidic soils, grown on unsuitable and marginal farm land (López Bellido, 1991). Therefore its appearance usually involves an enlargement of the fields towards less apt land. In several parts of Europe, however, K. E. Behre claims that after the 8th century rye not only became dominant in areas with poor soils but also in better land. According to H. Hamerow, the cause of this phenomenon appears to be the intensification in production (Hamerow, 2002: 135), i.e. the agrarian growth alluded to above.

K. E. Behre's research refers to the north and centre of Europe, and therefore these dynamics have not been identified in the Iberian Peninsula. According to the fore-mentioned carpological analyses in R. Buxó's study (1997), rye only appears as a crop in the Middle Ages, although some data shown that it had been grown from the Late Empire (fourth century) in Vilauba (Girona) and Roc d'Enclar (Andorra). In Portugal, its introduction is thought to have been associated with the Roman presence, while it spread in the Middle Ages.

However, the percentages of rye in palynological studies are very low, normally discontinuous and sometimes the exception (Fig. 7.5), and the cereal is only found in certain parts of the Pyrenees and the eastern pre-Pyrenees, the Central System, the Iberian System (Serranía de Cuenca and Jiloca valley), in the north (valley of Lamasón, Álavese Plain and Arreo Lake⁸⁰ and Izki Natural Park), at the mouth of the River Tagus and on the Alentejo coast. This geographical dispersion, together with the chronological heterogeneity of each deposit (Table 7.4), does not allow the confirmation of K. E. Behre's hypothesis.

ZONE	DEPOSIT	CENTURY										
		5 th	6 th	7 th	8 th	9 th	10 th	11 th	12 th	13 th	14 th	15 th
NORTH IBERIAN PENINSULA	Arreo (7)	¿?										
	Culazón (36)											→
	Fuente del Vaquero (52)							*				
	Gasteiz (56)									→		
	Prados de Randulanda (119)									*		

⁸⁰ The palynological study at Arreo Lake grouped the different crops (*Triticum/Avena*, *Secale*, *Cerealia*, *Cannabis* sp. and *Polygonum aviculare* sp.) in a single curve, so the precise change in rye cannot be determined.

ZONE	DEPOSIT	5 th	6 th	7 th	8 th	9 th	10 th	11 th	12 th	13 th	14 th	15 th	
EASTERN PYRENEES AND PRE-PYRENEES	Estanilles (49)										*		
	Estany Blau (50)						→						
	Estanya (51)				*	*	→						
	Montcortès (91)						→						
	Orris de Setut (100)	*	*					→					
	Pradell (117)						→						
	Riu dels Orris (129)	*	*					→					
CATALAN COAST	Besòs (17)	→											
	Cubelles (35)								→				
	Montsoriu (93)								*				
CENTRAL SYSTEM	Cañamares (25)										→		
	Lagoa Comprida (70)	→											
	Ojos Albos (98)	*		*	*	→							
	Peña Negra (106)	→											
	Pinilla (111)							*					
	Somolinos (140)	→											
IBERIAN SYSTEM	Gallocanta (54)	→											
	La Cruz (65)	→											
LISBOA AND ALENTEJO COAST	Casa dos Bicos (29)	¿?											
	Lagoa Comprida (70)		¿?			→							
	Lagoa do Golfo (71)				*								
	Vale da Carregueira (148)	→											

Table 7.4. Presence of rye in medieval pollen studies. The asterisk marks a discontinuous presence and the arrow a continuous curve.



Figure 7.5. Map with the distribution of deposits where *Secale* pollen has been detected.

The small number of available carpological studies do not display any significant variations compared with the species grown in Late Antiquity. The diversity in production in the previous period is maintained, and once again there is evidence of crop rotation (Sopelana Salcedo, 2012; Sopelana Salcedo y Zapata, 2009; Zapata y Ruiz Alonso, 2013).

Alternatively, the recent application of stable carbon and nitrogen isotope analysis enables the reconstruction of human and animal diet, as it is able to discriminate between C₃ and C₄ plants. C₃ plants, which make up the majority in western Europe and also therefore in this region, include most trees and plants in temperate zones (including cereals like wheat and barley), whereas C₄ plants, typical of arid and tropical zones but adapted to a temperate climate, include short-cycle cereals (e. g. the different millet species), maize, sugar cane and soya bean. As the latter crops (maize, sugar and soya bean) were introduced to the Iberian Peninsula in more recent times, the presence of C₄ crops in the Middle Ages can only allude to cereals like millets. Indeed, recent isotope studies performed in southern Italy show the importance of these C₄ plants in human diet (Iacumin *et al.*, 2014), as also seen at the site of Aistra during this period (Quirós Castillo, 2013b).

It has been noted above that at Aistra in the 7th-8th centuries (Period 3), the values of sweet chestnut increased to 2-3%, which could signify that this species became more important at that time, in a pattern of a diversified economy. In Galicia and Asturias, some of the deposits that have been studied reveal the importance of chestnut from the 4th century onwards, even at coastal sites like Playa Cesantes (113). However, it is only in the late 8th century that it may be thought that a model of forest management favoured chestnut (Muñoz Sobrino *et al.*, 2014), as has been observed in the deposit at Suárbol (141). Examples of the importance of sweet chestnut at this time are found in the natural deposits of La Molina (67) and Peña da Cadela (103) where, despite the deforestation that was documented, chestnut was one of the few arboreal taxa that increased its percentages. There is further evidence to support this at archaeological sites like Vigaña (152), where chestnut is the dominant taxon in the reduced arboreal cover.

Some authors have sketched out two possible scenarios to explain the spread of this species (Ramil Rego *et al.*, 2012). The first is that it was the consequence of the introduction of varieties from the East which were grafted onto the autochthonous species, with the arrival of Bishop Martin de Dumio (ca. 510-580) to the former Gallaecia. The second scenario refers to the influence of al-Andalus, through Hispano-Muslim agronomists, who attached special importance to this species. However, despite these hypotheses, which seek an explanation for this phenomenon from outside, they do not seem correct, as indicators show that sweet chestnut was exploited from earlier times, in the case of Vigaña (152) and Buio (21). In Álava, it would still be too risky to identify the appearance of this taxon with its cultivation, because it appears discontinuously and with similar percentages to those in medieval

deposits throughout the Holocene. However, this is an aspect to be explored in the future.

In conclusion, available archaeobotanical records still leave unsolved many problems in the interpretation of the kind of socio-political changes that occurred in Álava in the early medieval period. It is evident that a major change took place on a systemic scale⁸¹ as regards the density of rural communities active in the region, and its clearest manifestation is the creation of dense networks of villages. The inhabitants of these villages shaped the landscapes of the valleys and hills, but it does not seem that these changes took place before the foundation of the villages, nor that the social complexity which can be read between the lines, though the material record in these villages, can be explained solely from an inter-community point of view. In any case, only the continuation of research will be able to attain a better understanding of the complexity of this phenomenon which succeeded definitively in creating the “traditional landscapes”.

The variety of explanatory contexts and the complexity of the socio-political phenomena in which agrarian landscapes were transformed all over Europe in the 8th century, escapes any kind of simplification, as R. Hodges has recently underscored in his revised economic history of the Early Middle Age (Hodges, 2012: 65-66).

The data available for Álava are still too fragmentary to be able to discuss these problems fully. It is not possible to determine the location of the elites in the 8th century, except in very particular examples, like that of Aistra (Quirós Castillo, 2013c). No castles, churches or centres of power have been dated to this period and neither do the palaeoenvironmental data verify whether or not agrarian production increased in comparison with Late Antiquity, and if so, when that might have occurred and what form it took.

7.3. HIGH MIDDLE AGES (11TH-13TH centuries)

Undoubtedly, the process of the formation of lordships has been one of the main aspects of the work of medievalists in the last half century. Although theoretical positions and the nature of the debates have changed considerably over time (especially in recent decades), the introduction of feudalism is still a central topic in the study of medieval societies⁸². Until relatively recently, medievalism based on written texts dated a series of transformations in the articulation of European rural landscapes in about the year 1000, the result of greater documentation available after that time. These large-scale models (the formation of villages, the end of Early Middle Age nomadism, *incastellamento*, etc.), which were especially popular in the 1980-90s, have

⁸¹ On the use of the notion of scale and change of scale in the study of European early medieval societies, see Escalona and Reynolds (2011), and especially, Escalona (2011).

⁸² The literature is immense. On the concept of feudalism, see Wickham (2000); an assessment of feudalisms can be consulted in Sabaté i Curull and Farré (2004). On the situation in Álava, see Quirós Castillo (2015a).

been nuanced and re-formulated partly because of the fundamental contribution of archaeology. Indeed, at the present time, the processes that took place during the high medieval period are undergoing a critical revision in explanations of how feudalism was introduced at a regional scale.

In Madriu valley (Andorra), for example, the inclusion of this area within the dominions of Charlemagne in the 9th century led to the development of feudalism, which resulted in the pastoral use of the high mountains, the opening of forests at medium altitudes and agricultural expansion (Ejarque Montolio, 2013: 155-156).

First, at some sites, markers of social complexity are seen in the growing of certain species that require very particular conditions of production and seasonal management with abundant labour. This is the case of the vineyards documented in Zaballa in the 10th century and in Treviño from the 11th century. The Álava Plain and the Ayuda River basin are not too suitable for growing grapes, and in fact, this type of crop very rarely appears in written documentation for this part of Álava, unlike the west of the region (Ruiz de Loizaga, 1988) and Rioja Alavesa (García Fernández, 2012). However, as M. Barceló has pointed out, the logic of the lordships imposed certain crops, especially grapes, in very difficult ecological conditions (Barceló *et al.*, 1988), and determined agrarian practices.

It is therefore not surprising that vineyards were to be found in some parts of the Álava Plain in the Middle Ages, as some place-names⁸³ and archaeological remains reflect. Yet, in this case, silences are also important and indeed, vines were not present at many sites (like Aistra and Zornoztegi). In contrast, this crop appears in those places where there are clear signs of social and political complexity. One example is Zaballa, a village on the western edge of the Plain, where it has been seen that grape-growing developed when a manorial monastery was founded in the mid-tenth century (Quirós Castillo, 2012b).

The data available to support this claim includes carpological (Sopelana Salcedo, 2012), archaeological (to be precise, metal tools, Mansilla, 2012) and palynological remains (vine pollen with percentages under 1%) (Hernández Beloqui, 2012). According to the results obtained at El Romeral (Chapter 6.3.3), these percentages do not seem large enough to certify the presence of a vineyard *in situ*. However, the percentages seem to drop off as the sampled zone moves away from the centre of the vineyard. These data are coherent with experiments carried out in the United Kingdom, where the percentages of *Vitis* descend to 0.2% outside the field. At Zaballa, the sample where the vine pollen was detected was not located on the terraces, so that if the terracing was the location of the vineyards, as the geo-archaeological study suggests (Nicosia y Polo Díaz, 2012), this is coherent with the low percentages of *Vitis* obtained in the valley. In addition, this crop is known to have been

⁸³ For example, *Montevite* in the municipal district of Nanclares de Oca, near the village of Zaballa.

maintained in Zaballa until Late Middle Ages, as it is mentioned in a 16th century text⁸⁴, and about 1520-1530 the vines were uprooted and replaced by other crops⁸⁵ (Díaz de Durana, 2012).

The presence of vine pollen at Treviño Castle in analogous percentages as in Zaballa may indicate a similar situation. This fortified village, founded by a lord, involved authoritarian re-planning, not only of population patterns in the valley of the River Ayuda, but also of production practices. Equally, in Gasteiz, one of the medieval villages where signs of social complexity are clearest, evidence of grape-growing appears at this same time (Zapata y Ruiz Alonso, 2013: 267). It does not seem to be by chance that these crops, which need a large amount of human labour, should appear in villages with indicators of social complexity.

Second, in the 10th-12th centuries, cultivated areas underwent intense reorganisation and re-planning, as seen at numerous villages through an increase in the terraces and fields made at that time. Table 7.3 reflects the intensity of this process at several sites in Álava and its surrounding area.

Palynological studies performed in the terraces of Zornoztegi and Zaballa display parallels with the results obtained in the terraces at Aistra; indicators of crops are scarce if not non-existent. However, numerous silos for the storage of cereals have been documented at all those sites, indicating that agriculture was very important in those places. Almost all the silos found in early medieval Álava are quite homogeneous in size, between 1000 and 2000 litres, which would have formed the long-term strategic reserves for the rural domestic units that made up those settlements. However, from the 10th century, large articulated storage areas appeared, either in the form of larger silos (occasionally of more than 2500 or 3000 litres of capacity) or of groups of smaller silos in clearly restricted areas (Quirós Castillo, 2013a).

These large silos, sometimes called “rent silos” were found in Zaballa in the surroundings of the 10th century manorial monastery and were in use throughout the High Middle Ages. They have also been identified in the manorial sector of Treviño Castle, where three large silos were in use at the same time. This indicates that the capacity for the accumulation of rent in Treviño was quite high (Quirós Castillo, 2011a; 2012a). In contrast, at San Martín de Dulantzi (Alegría-Dulantzi, Álava), a group of smaller silos (“family silos”) had been in use at the same time, accumulating rents in similar quantities as those of the “rent silos” (Loza Uriarte y Niso Lorenzo, 2012; Quirós Castillo, 2013a).

In short, these storage structures indicate that in the high medieval period the lords were able to obtain from the peasant communities large volumes of farm rents

⁸⁴ A. R. Chancillería de Valladolid, Pleitos Civiles, Alonso Rodríguez, (F), C. 195/1 (1557): “aquellas eran binas e parrales muy ruines e de poco provecho porque como la tierra es fria muy pocas vezes madura e se yela muchas vezes e los comarcanos comian la mayor parte de las ubas dellas porque en aquella tierra no ay vinas”.

⁸⁵ *Ibidem*: “de beinte e cinco e treinta annos que las dichas vinas e parrales se desceparon de voluntad e consentimiento del dicho prior”.

which would be used not only for their consumption but also in a speculative way to be able to subject the rural communities more effectively when they were in trouble because of poor harvests. The carpological studies performed at Zaballa (Sopelana Salcedo, 2012) and Zornoztegi (Sopelana Salcedo y Zapata, 2009) exhibit no change in the species grown in comparison with Early Middle Ages (except for the vine, as stated above). It must therefore be supposed that the pressure of the lords was focused mainly on obtaining rents from the surpluses produced by the peasant communities in places like Zornoztegi, whereas in Zaballa and Treviño a greater capacity of influence on agrarian practices by lordship groups can be detected. From the 12th century onwards, and above all in the 13th century, urban markets associated with the towns founded by royal charter would create other dynamics that go beyond the limits of the present thesis.

Finally, palynological studies are able to trace out a possible forestry management connected with craft activities such as iron-working, to be precise with the production of charcoal. In the Basque Country, in the Middle Ages, iron was produced in the so-called hill foundries or *haizeolak*. These were small reduction furnaces located in mountain areas near the resources of minerals, water and wood. They turned iron ore into a forgeable raw material and were able to reach 1,200 or 1,300 °C in temperature. These furnaces therefore needed a large amount of charcoal, which was obtained from hardwood trees like oak, beech, holm oak and chestnut (Etxezarraga, 2004).

The site of Ilso Betaio (62) consists of two different times of occupation in the same place. The first of these is a Chalcolithic settlement where beech has a continuous curve that varies between 5 and 10%. The second archaeological phase corresponds to the slag heap of a medieval foundry (Ilso Betaio - Escorial). Here, *Fagus* is represented by a smaller and decreasing percentage, until it disappears. This beech decline has been linked with metallurgical activity, which needed large volumes of charcoal as fuel. This led to the deforestation of the arboreal species in the environment around the foundry. However, not all the tree species were affected in the same way. Beech must have been the preferred species, as in the anthracological study beech wood accounts for 90% of the identified remains (Zapata, 1999). However, the anthracological study performed in the foundry of Oiola IV (Trapagarán, Biscay) concluded that in the 10th-13th centuries there was no forestry selection or specialisation, as the species documented are quite diverse (Zapata, 1997). This information reveals a varying forestry management, so that at the present time, the data do not allow homogeneous patterns to be drawn.

The palynological results obtained in the studies carried out for this thesis indicate a total absence of beech⁸⁶, in Gardidua (pollen zone V) as well as in Aistra and

⁸⁶ Beech wood is highly valued for making charcoal. Formations of pollarded beeches can still be seen in several places in the Basque County, witnesses of the technique of charcoal making (Aizpuru *et al.*, 2010).

Zornoztegi during all the time of their occupation. It is therefore plausible to propose that this species was used to make charcoal for the production of iron. The anthracological analyses at Aistra and Zornoztegi will undoubtedly be able to cast more light on this matter. However, at the present time, some arguments in its favour may be cited. First, some signs of iron-mining are located near Aistra and Zornoztegi in the area of Aramaiona and Araia (Fig. 7.6) and second, in the whole of the Álava Plain place-names are found with the prefix or suffix of *ola*, which in the Basque language indicates the presence of foundries (Gárate Arriola, 1931; López de Guereñu, 1989). Thus, for example, in the surroundings of Gasteiz there are such place-names as *Olaran*, *Ollamendi*, *Olamendioste*, *Oletakoa*, *Olarizu*, etc. (Mujika Urdangarin, 2008: 49).

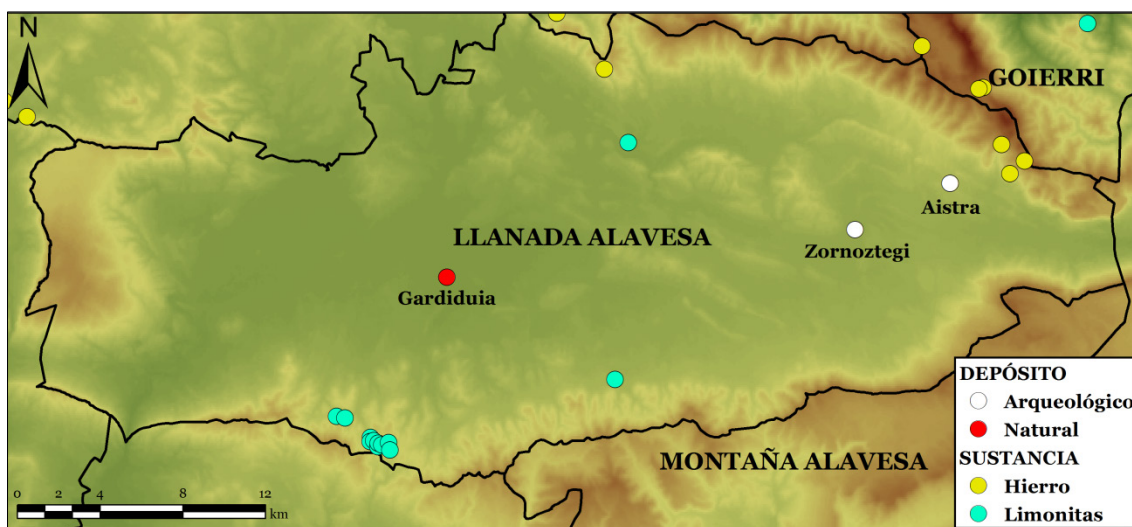


Figure 7.6. Map showing the distribution of evidences of iron and limonite mining.

Unfortunately, no archaeology of charcoal-making exists, and although the data is partial, it does suggest some conclusions. Whereas at several Biscayan *haizeolak* an opportunistic and diversified exploitation of the forest resources has been observed (see Oiola IV, in particular), in other cases a precise selection of a single taxon has been documented (e.g. Gasteiz and Ilso Betaio - Escorial). These data indicate the existence of mature forms of forest management since such early dates as Late Antiquity, and they comprise a further factor of social complexity.

In conclusion, the medieval landscapes on the Álava Plain and in the Treviño basin reflect a multilayer superimposition of active productive strategies on different scales. The rural economy was characterised by a diversified production based on the integration of arable and livestock farming, which can be seen in the importance of the minor crops, the agrarian terraces, the livestock use of the high land, the ways of managing woodland, etc. Additionally, certain crafts, like iron-working, may have determined elaborate management of forestry resources from Late Antiquity onwards, which means that woodland should be regarded as another artefact.

8. CONCLUSIONS

The conclusions are divided into three parts: the first part summarizes the main results obtained in the research; the second explains the main limitations of this study; and the third proposes new lines of research for the future.

8.1. RESULTS

The main results obtained in this research may be described succinctly as follows.

In the first place, the study of the literature on palynological analyses conducted at medieval sites in the Iberian Peninsula (Chapter 2) has revealed that a growing critical mass of data is enabling, for the first time, significant contributions to the study of landscapes in the historical age, not only locally but also on territorial scales. These data come from 160 deposits, most of which are records obtained in peat bogs, wetlands, marine cores, lakes, etc. (76%), rather than archaeological sites (24%). To date, these records have been studied from three main perspectives. The first of these, which may be called “biological/ecological”, on one hand seeks to know the vegetation history and on the other, to understand how the present landscape evolved. From this point of view, the medieval period is simply another stage in the development of the landscape. The second perspective is interested in the palaeoclimate and relates changes in the vegetation to the succession of climate events. Finally, other authors have made specific interpretations of the medieval period in historical terms, albeit frequently conditioned by traditional historiography: specialisation in animal husbandry in Late Antiquity, political instability, wars on the frontier between Christians and the Islamic territory, etc.

In accordance with the goals set in the introduction, the palynological analysis of the deposits included in this doctoral thesis (Chapter 5) has succeeded in showing how medieval rural communities in Álava modified and shaped the landscape intensely. The landscape that can be inferred from these studies displays significant differences from the current vegetation, especially as regards the arboreal pollen (major predominance of pine over deciduous taxa).

In the discussion (Chapter 7) the characteristics of the changes seen in the vegetation have been analysed in terms of the dominant historical paradigms by combining the results obtained in palynological studies with other palaeoenvironmental and archaeological records and previous studies. In the period between the 6th and 13th centuries, this study attests the complexity of the interactions between the communities and other historical subjects, whose effect are identifiable in the landscape. In short, this research was based on the idea expressed by the late M. Barceló that “la estratificación social produce desigualdades espaciales que pueden

ser arqueológicamente detectadas (...) y que necesitan explicación” (Barceló *et al.*, 1988: 196).

Thus, the research has needed to follow a double path; on one hand, question out of date historiographical approaches in the light of the new records (especially the primitivism with which Late Antique and early medieval societies have been characterised), and on the other, build new lines of interpretation within rural archaeology.

However, some problems in the interpretation of the data have arisen in the course of this thesis and a number of contradictions have appeared in the records, which have suggested some methodological issues. For this reason, it was deemed necessary to conduct experimentation on some indicators of anthropisation, such as the representativeness of crop pollen (cereals and vines, in Chapter 6). The results question some arguments wielded in the interpretation of agrarian practices and landscapes and introduce factors of complexity that should be borne in mind in other studies.

8.2. LIMITATIONS

This doctoral thesis, while it has achieved the main goals defined at the introduction, has only been able to approach others partially.

In the methodological aspect, different types of sampling (vertical column, mechanical cores, horizontal sampling, individual samples, etc.) have been combined, but the results have not always been satisfactory. The problem of spore-pollen conservation has been constant in all the deposits, irrespective of the sampling type or the kind of sediment analysed. In fact, the number of statistically non-valid samples has been larger than that of the valid samples. Although this complexity factor is important when interpreting the results obtained in the different types of deposits, it has not been possible to identify a pattern that would enable the definition of an efficacious sampling strategy for the study of this type of sites. As a consequence of this circumstance, the diachronic reconstruction of the medieval landscapes and their contextualisation has been affected by this deficient conservation of the spore-pollen remains.

The lack of modern pollen rain research in the area of study has meant that points of reference for interpreting the results were not available. For this reason, taking into account the data obtained in some of the deposits that were studied, the decision was made to carry out an experimental study of that kind. As this experimentation had not been foreseen in the initial objectives of the research, this study could not be carried out over a long period of time. Consequently, the annual environmental variables that condition pollen production could not be considered. This limitation means that, in the case of minor crops, it was not possible to test the hypotheses that were proposed based on the Rebollar record.

The difficulty in defining pollen markers allowing the inference of livestock or pastoral farming has been another constant during the research in this doctoral thesis. Although in recent years the study of non-pollen palynomorphs has been a compulsory tool in any palynological study, numerous incongruities seen in the literature (as noted in the case of *Glomus*; Chapter 4.5.2) have caused many reservations about such markers in this research. Undoubtedly, in this field many questions remain to be answered and new studies are clearly needed.

The importance of anthropic action has meant that palaeoclimate changes have not been taken into account as factors of social change. According to the aphorism that climate conditions, but does not determine social action, a clear link between historical processes and climate change could not be detected in medieval Álava. Among other reasons, this is because, although the main lines of palaeoclimate events in the last 2000 years are known, hardly any sub-regional or local studies exist for comparison. It is increasingly evident that palaeoclimate events in the recent Holocene are characterised by great regional variability (Moreno Caballud *et al.*, 2012). Palynology is only one of the many disciplines capable of studying these changes and therefore the description of the variations currently requires a multi-proxy approach which, except for some rare examples (such as Arreo Lake), are still not available for the area of Álava.

Finally, it should be added that, although information about the Middle Ages and other historical periods is increasing plentiful and valuable, the study of the Late Holocene still does not attract the interest of most specialists. To put it another way, deposits corresponding to this period are often “found” in the course of diachronic studies but the upper parts of the columns are rarely dated. Indeed, few studies are specifically directed towards historical periods. This circumstance has doubtlessly been a handicap for the possibility of carrying out comparative studies at a territorial scale.

8.3. FUTURE DIRECTIONS

Although the information provided by this doctoral thesis has been able to answer some of the questions posed at the introduction, it is clear that not all the problems connected with the study of medieval landscapes in Álava and northern Iberia have been solved. The investigation has not finished, and it is hoped that some of the lines of research that have been identified will be pursued. At least five main fields of research should be explored.

1. The interpretation of each of the sites studied for this thesis cannot be thought to be completed until all the archaeobotanical and bioarchaeological studies currently in progress have concluded.
2. This doctoral thesis has concentrated on a particular geographical area, which has allowed a series of inferences to be made based on the integration of numerous archaeological records. But this potential will be

enriched when references to other surrounding areas (Cantabrian coast, Pyrenees, Upper Ebro Valley, etc.) become available. Then all the variables conditioning the formation and transformation of historical landscapes may be assessed.

3. The studies of modern pollen assemblages are some of the first experiences of this kind carried out in the Basque Country, and it is clear that greater efforts are needed in this direction. Future research should seek finer temporal resolution in order to understand environmental variables better and enlarge the scope of sampling. Thus, for example, it would be advantageous to place more pollen traps in areas of vineyards and/or attempt to monitor the dispersion of vines, study more fields growing traditional crops, and so on.
4. Another priority should be to study the minor crops in the deposits at the sites included in the study by reviewing the size of all the grass pollen. In this way, it will be possible to analyse the distribution of spring crops, like millet, during the Middle Ages and determine the types of crop rotation. In order to interpret these cereals correctly, it will be necessary to carry out statistical tests and possess a pollen collection for comparison.
5. Regarding the exploitation and management of woodlands, it is necessary to widen studies on their management in historical times. Apart from processes of deforestation and/or recuperation of woodlands, an attempt should be made to recognise forestry practices that are more difficult to identify in palynological studies, such as pollarding and wood-pastures. These are important in historical accounts of medieval societies and are well-documented in texts in the modern age.

In conclusion, despite the limitations mentioned above and the large amount of work that still needs to be done, this doctoral thesis aims to be a starting point for the development of new research projects in the future. Every human action has its response in the vegetation, just as every change in the landscape produces a response in humans. This landscape/human interaction should be analysed from several points of view, and among these, palynology has proved to be a very valuable tool for understanding past societies.

BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

9. BIBLIOGRAFÍA

- ABEL SCHAAD, D. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 2013. Vegetation changes in relation to fire history and human activities at the Peña Negra mire (Bejar Range, Iberian Central Mountain System, Spain) during the past 4,000 years. *Vegetation History and Archaeobotany*, 22, pp. 199-214.
- AEDO, C. y HERRERO, A. 2005. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Smilacaceae-Orchidaceae)*, vol. XXI. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 366 pp.
- AIRA RODRÍGUEZ, M. J. 1996. La vegetación gallega durante la época de ocupación romana a través del estudio del polen fósil. En RODRÍGUEZ COLMENERO, A. (ed.) *Lucus Augusti. El amanecer de una ciudad*. Fundación Pedro Barrié de la Maza, A Coruña, pp. 25-45.
- AIZPURU, I.; ASEGINOLAZA IPARRAGIRRE, C.; URIBE-ECHEBARRIA DÍAZ, P. M.; URRUTIA, P. y ZORRAKIN, I. 1999. *Claves Ilustradas de la Flora del País Vasco y territorios limítrofes*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 831 pp.
- AIZPURU, I.; CATALÁN, P. y GARÍN, F. 2010. *Guía de Árboles y Arbustos de Euskal Herria*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 483 pp.
- AJAMIL BAÑOS, F. J. 2012. Resultados de la intervención arqueológica en la plaza María Díez de Ure de Treviño. La confirmación de la ocupación de este espacio desde, al menos, el siglo XI. En GONZÁLEZ DE VIÑASPRE GONZALO, R. y GARAY OSMA, R. (eds.) *Viaje a Íbita. Estudios históricos del Condado de Treviño*. Ayuntamiento de Condado de Treviño, Condado de Treviño, pp. 403-414.
- ALFARO SUESCUN, E. 2012. Análisis arqueológico de una antigua parroquia medieval reconvertida en cementerio: Santa María de Treviño. En GONZÁLEZ DE VIÑASPRE GONZALO, R. y GARAY OSMA, R. (eds.) *Viaje a Íbita. Estudios históricos del Condado de Treviño*. Ayuntamiento de Condado de Treviño, Condado de Treviño, pp. 415-425.
- ALFONSO, I. 2007. *The rural history of medieval European societies. Trends and perspectives*. Brepols, Turnhout, 310 pp.
- ALONSO, N.; ANTOLÍN, F.; BURJACHS, F.; FORTÓ GARCÍA, A.; MAESE, X.; MENSUA, C.; PIQUÉ, R.; VIDAL, A. y YLL AGUIRRE, R. 2010. Food and fuel. Strategies of Production and Consumption from Antiquity to the Middle Age in Camp Vermell (Sant Julià de Lòria, Andorra). En DELHON, C.; THÉRY-PARISOT, I. y THIÉBAULT, S. (eds.) *XXX^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*. Éditions APDCA, pp. 291-315.
- ALLEN, H. D. 2003. A transient coastal wetland: from estuarine to supratidal conditions in less than 2000 years - Boca do Rio, Algarce, Portugal. *Land Degradation & Development*, 14, pp. 265-283.

- ALLEN, J. R. M.; HUNTLEY, B. y WATTS, W. A. 1996. The vegetation and climate of northwest Iberia over the last 14.000 yr. *Journal of Quaternary Science*, 11 (2), pp. 125-147.
- ANDERSEN, S. T. 1979. Identification of wild grass and cereal pollen. *Danmarks Geologiske Undersøgelse, Årbog*, 1978, pp. 69-92.
- ANDERSON, R. S.; JIMÉNEZ MORENO, G.; CARRIÓN GARCÍA, J. S. y PÉREZ MARTÍNEZ, C. 2011. Postglacial history of alpine vegetation, fire, and climate from Laguna de Río Seco, Sierra Nevada, southern Spain. *Quaternary Science Reviews*, 30 (13-14), pp. 1615-1629.
- ANDERSON, S. R.; HOMOLA, R. L.; DAVIS, R. B. y JACOBSON, G. L. 1984. Fossil remains of the mycorrhizal fungal *Glomus fasciculatum* complex in postglacial lake sediments from Maine. *Canadian Journal of Botany*, 62 (11), pp. 2325-2328.
- ANDRADE OLALLA, A. 1994. *Dinámica de la vegetación, durante los últimos 3000 BP, en las Sierras de la Paramera, La Serrota y Villafranca (Ávila), a partir del análisis polínico*. Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, 255 pp.
- ANDRADE OLALLA, A. y GONZÁLEZ-JONTE CRUZ, R. H. 2007. El pinar de Hoyocasero (Ávila): ¿antigua repoblación o pinar natural conservado? *Anales de Biología*, 29, pp. 33-51.
- ARAGÓN RUANO, Á. 1998. Labores forestales en Gipuzkoa durante los siglos XVI-XVIII. *Zainak*, 17, pp. 111-126.
- ARAGÓN RUANO, Á. 2001. *El bosque guipuzcoano en la Edad Moderna: aprovechamiento, ordenamiento legal y conflictividad*. Aranzadi Zientzi Elkarte, 285 pp.
- ARIÑO GIL, E. 2013. El hábitat rural en la Península Ibérica entre finales del siglo IV y principios del VIII: Un ensayo interpretativo. *Antiquité Tardive*, 21, pp. 93-123.
- ARIÑO GIL, E.; RIERA MORA, S. y RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ, J. 2002. De Roma al Medioevo. Estructuras de hábitat y evolución del paisaje vegetal en el territorio de Salamanca. *Zephyrus*, 55, pp. 283-309.
- ARÍZAGA BOLUMBURU, B. 1995. El País Vasco en la Edad Media. En AGIRREAZKUENAGA ZIGORRAGA, J. (ed.) *Gran Atlas Histórico de Euskal Herria*. Lur, Donostia-San Sebastián, pp. 65-80.
- ARTHUR, P.; FIORENTINO, G. y GRASSO, A. M. 2012. Roads to recovery: an investigation of early medieval agrarian strategies in Byzantine Italy in and around the eighth century. *Antiquity*, 86, pp. 444-455.
- ASEGINOLAZA IPARRAGIRRE, C.; GÓMEZ GARCÍA, D.; LIZAU, X.; MONTSERRAT MARTÍ, G.; MORANTE SERRANO, G.; SALAVERRÍA MONFORT, M. R.; URIBE-ECHEBARRIA

- DÍAZ, P. M. y ALEJANDRE, J. A. 1984. *Catálogo florístico de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 1149 pp.
- ASEGINOLAZA IPARRAGIRRE, C.; GÓMEZ GARCÍA, D.; MONTSERRAT MARTÍ, G.; MORANTE SERRANO, G.; SALAVERRÍA MONFORT, M. R. y URIBE-ECHEBARRIA DÍAZ, P. M. 1989. *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 361 pp.
- AUTIO, J. y HICKS, S. 2004. Annual variations in pollen deposition and meteorological conditions on the fell Aakenustunturi in northern Finland: Potential for using fossil pollen as a climate proxy. *Grana*, 43 (1), pp. 31-47.
- AYERDI, M. 2014. *Gramíneas silvestres y cultivadas en la lluvia polínica actual. Dispersión y representatividad*. Universidad del País Vasco, Tesis Fin de Máster inédita.
- AZKARATE GARAI-OLAUN, A. 2003. La Tardoantigüedad. En RIVERA, A. (ed.) *Historia de Álava*. Nerea, Donostia-San Sebastián, pp. 88-109.
- AZKARATE GARAI-OLAUN, A. y GARCÍA CAMINO, I. 2013. *Vasconia, tierra intermedia. Ritos funerarios de frontera*. Diputación Foral de Bizkaia y Álava, 100 pp.
- AZKARATE GARAI-OLAUN, A.; MARTÍNEZ TORRECILLA, J. M. y SOLAUN BUSTINZA, J. L. 2011. Metalurgia y hábitat en el País Vasco de época medieval: el asentamiento ferrón de Bagoeta, Álava (ss. VII-XIV d.C.). *Arqueología y Territorio Medieval*, 18, pp. 71-89.
- AZKARATE GARAI-OLAUN, A. y SOLAUN BUSTINZA, J. L. 2013a. *Arqueología e Historia de una ciudad. Los orígenes de Vitoria-Gasteiz (I)*. Universidad del País Vasco, 394 pp.
- AZKARATE GARAI-OLAUN, A. y SOLAUN BUSTINZA, J. L. 2013b. *Arqueología e Historia de una ciudad. Los orígenes de Vitoria-Gasteiz (II)*. Universidad del País Vasco, 725 pp.
- BAKER, A. G.; BHAGWAT, S. A. y WILLIS, K. J. 2013. Do dung fungal spores make a good proxy for past distribution of large herbivores? *Quaternary Science Review*, 62, pp. 21-31.
- BALDEÓN IÑIGO, A. y SÁNCHEZ SIERRA, M. J. 2006. *Depósitos en hoyo de la Edad del Bronce en Álava. Santa María de Estarona (Estarona. Vitoria-Gasteiz), Peracho y Alto Viñaspre (Kripan)* Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- BALLESTEROS ARIAS, P.; CRIADO BOADO, F. y ANDRADE CERNADAS, J. M. 2006. Formas y fechas de un paisaje agrario de época medieval: A *Cidade da Cultura* en Santiago de Compostela. *Arqueología espacial*, 26, pp. 193-225.

- BALLESTEROS ARIAS, P.; OTERO VILARIÑO, C. y VARELA POUSA, R. 2005. Los Paisajes Culturales desde la arqueología: propuestas para su evaluación, caracterización y puesta en valor. *Arqueoweb*, 7 (2).
- BARBERO, A. y VIGIL, M. 1984. *Sobre los orígenes sociales de la Reconquista*. 3ª ed. Ariel, Barcelona, 197 pp.
- BARCELÓ, M.; KIRCHNER, H.; LLURÓ, J. M.; MARTÍ, R. y TORRES, J. M. 1988. *Arqueología medieval. En las afueras del "medievalismo"*. Crítica, Barcelona, 284 pp.
- BARCELÓ, M. y SIGAUT, F. 2004. *The making of feudal agricultures?* Brill, Leiden, 326 pp.
- BEHRE, K. E. 1981. The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores*, 23 (2), pp. 225-245.
- BEHRE, K. E. 1986. *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*. A. A. Balkema, Rotterdam, 232 pp.
- BEHRE, K. E. 1992. The history of rye cultivation in Europe. *Vegetation History and Archaeobotany*, 1 (3), pp. 141-156.
- BENEDÍ, C.; RICO, E.; GÜEMES, J. y HERRERO, A. 2009. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Plantaginaceae-Scrophulariaceae)*, vol. XIII. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 677 pp.
- BENGOETXEA REMENTERÍA, B. y QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2006. Las villas vascas antes de las villas. La perspectiva arqueológica sobre la génesis de las villas en el País Vasco. En ARÍZAGA BOLUMBURU, B. y SOLÓRZANO TELECHEA, J. A. (eds.) *El espacio urbano en la Europa medieval. Encuentros Internacionales del Medioevo*. Instituto de Estudios Riojanos, Logroño, pp. 147-165.
- BETHONY, J.; BROOKER, S.; ALBONICO, M.; GEIGER, S. M.; LOUKAS, A.; DIEMERT, D. y HOTEZ, P. J. 2006. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. *The Lancet*, 367 (9521), pp. 1521-1532.
- BEUG, H. J. 1975. Man as a factor in the vegetational history of the Balkan Peninsula. *Problems of Balkans flora and vegetation. Proceedings of the First International Symposium on Balkan Flora and Vegetation*. Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, pp. 72-77.
- BEUG, H. J. 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 542 pp.
- BLANCO GONZÁLEZ, A.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; ALBA SÁNCHEZ, F.; ABEL SCHAAD, D. y PÉREZ DÍAZ, S. 2015. Medieval landscapes in the Spanish Central System (450–1350): a palaeoenvironmental and historical perspective. *Journal of Medieval Iberian Studies*, 7 (1), pp. 1-17.

- BLANCO GONZÁLEZ, A.; LÓPEZ SÁEZ, J. A. y LÓPEZ MERINO, L. 2009. Ocupación y uso del territorio en el sector centromeridional de la Cuenca del Duero entre la Antigüedad y la Alta Edad Media (Siglos I-XI d. C.). *Archivo Español de Arqueología*, 82, pp. 275-300.
- BODEGO, A.; MENDIA, M.; ARANBURU, A. y APRAIZ, A. 2014. *Geología de la Cuenca vasco-cantábrica. Recursos geológicos y geodiversidad*. Universidad del País Vasco, Bilbao, 251 pp.
- BOIS, G. 2001. *La gran depresión medieval: siglos XIV-XV. El precedente de una crisis sistémica*. Biblioteca Nueva-Universitat de València, Madrid, 237 pp.
- BOTTEMA, S. 1975. The interpretation of pollen spectra from prehistoric settlements (with special attention to Liguliflorae). *Palaeohistoria*, 17, pp. 17-35.
- 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*. Éditions du CNRS, Paris, pp. 95-106.
- BOWER, M. 1992. Cereal Pollen Dispersal: A Pilot Study. *Cambridge Archaeological Journal*, 2 (2), pp. 236-241.
- BOYER KLEIN, A. 1985. Analyse pollinique de la Grotte d'Erralla. *Munibe (Antropología - Arkeologia)*, 37, pp. 45-48.
- BOYER KLEIN, A. 1988. Analyses polliniques au Tardiglaciare dans le nord de l'Espagne: au sujet des Dryas I, II, III. En CIVIS LLOVERA, J. y VALLE HERNÁNDEZ, M. F. (eds.) *Actas de Palinología. VI Simposio de Palinología*. Universidad de Salamanca, pp. 277-283.
- BOYER KLEIN, A. 1989. Análisis polínico de la cueva de Zatoya. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 8, pp. 231-235.
- BOYER KLEIN, A. y LEROI-GOURHAN, A. 1987. Análisis palinológico de la cueva del Juyo. En BARANDIARÁN, I.; FREEMAN, L. G.; GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. y KLEIN, R. G. (eds.) *Excavaciones en la cueva del Juyo*. Ministerio de Cultura, Madrid, pp. 57-61.
- BRINKKEMPER, O. y VAN HAASTER, H. 2012. Eggs of intestinal parasites whipworm (*Trichuris*) and mawworm (*Ascaris*): Non-pollen palynomorphs in archaeological samples. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 186, pp. 16-21.
- BROECKER, W. S. 2000. Was a change in thermohaline circulation responsible for the Little Ice Age? *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97 (4), pp. 1339-1342.
- BROECKER, W. S. 2001. Was the Medieval Warm Period Global? *Science*, 291 (5508), pp. 1497-1499.

- BROSTRÖM, A.; SUGITA, S. y GAILLARD, M. J. 2004. Pollen productivity estimates for the reconstruction of past vegetation cover in the cultural landscape of southern Sweden. *The Holocene*, 14 (3), pp. 368-381.
- BRUN, C. 2011. Anthropogenic indicators in pollen diagrams in eastern France: a critical review. *Vegetation History and Archaeobotany*, 20 (2), pp. 135-142.
- BRUN, C.; DESSAINT, F.; RICHARD, H. y BRETAGNOLLE, F. 2007. Arable-weed flora and its pollen representation: A case study from the eastern part of France. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 146 (1-4), pp. 29-50.
- BRYANT, V. M. y HALL, S. A. 1993. Archaeological palynology in the United States: a critique. *American Antiquity*, 58 (2), pp. 277-286.
- BRYANT, V. M. y MORRIS, D. P. 1986. Uses of Ceramic Vessels and Grinping Implements: The Pollen Evidence. En MORRIS, D. P. (ed.) *Archeological investigations at Antelope House*. National Park Service, Washington, D. C., pp. 489-500.
- BUI-THI-MAÏ. 2003. Les pollens comme témoins d'activités agricoles. En ANDERSON, P. C.; CUMMINGS, L. S.; SCHIPPERS, T. K. y SIMONEL, B. (eds.) *Le traitement des récoltes. Un regard sur la diversité, du Néolithique au présent. XIII^e Recontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Éditions APDCA, pp. 493-506.
- BURJACHS, F. 1990. *Palinologia dels dolmens de l'Alt Emporda i dels dipòsits quaternaris de la Cova de l'Arbreda (Serinya, 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 NE de la Península Ibérica*. Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- BURJACHS, F. 1992. Paleobotánica y análisis polínico. En RODÁ DE LLANZA, I. (ed.) *Ciencias, metodologías y técnicas aplicadas a la arqueología*. Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra (Barcelona), pp. 31-46.
- BURJACHS, F. 1996. La secuencia palinológica de La Cruz (Cuenca, España). En RUIZ ZAPATA, M. B. (ed.) *Estudios Palinológicos. XI Simposio de Palinología*. Universidad de Alcalá, pp. 31-36.
- BURJACHS, F. 2002. Análisis palinológico de la excavación de Santa María, en Terradillos de los Templarios (Palencia). En MISIEGO TEJEDA, J. C. y LIÓN BUSTILLO, C. (eds.) *Actuaciones arqueológicas en la autovía del Camino de Santiago (A-231, León-Burgos). Provincia de Palencia (1998-2001)*. Junta de Castilla y León, pp. 135-144.
- BURJACHS, F. 2003. Palinología. En GUTIÉRREZ GONZÁLEZ, J. A. (ed.) *Peñaferruz (Gijón). El castillo de Curiel y su territorio*. VTP, Gijón, pp. 363-374.

- BURJACHS, F. 2004. Paisatges i climes medievals de la façana ibèrica nord-occidental. *Actes del Congr s Els castells medievals a la mediterrània nord-occidental*. Museu Etnol gic del Montseny, Arbúcies, pp. 231-246.
- BURJACHS, F.; ESTEBAN AMAT, A.; GENOVA, R.; JULI , R.; LLASAT, C.; MONTSERRAT MARTÍ, J. M.; PARRA VERGARA, I.; PÉREZ OBIOL, R.; ROURE, J. M. y VILAPLANA, J. M. 1990. Vegetación y paleoclimatolog a en el NE peninsular durante el Tard  y Postglaciar. En BLANCA, G.; D IAZ DE LA GUARDIA, C.; FERNÁNDEZ, M. C.; GARRIDO, M.; RODRÍGUEZ GARCÍA, M. I. y ROMERO GARCÍA, A. T. (eds.) *Polen, esporas y sus aplicaciones. VII Simposio de Palinología*. Universidad de Granada, pp. 465-470.
- BURJACHS, F. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 1997-1998. Análisis paleopalinológico del yacimiento arqueológico de Fuente Lirio (Mu opepe, Ávila). *Numantia*, 8, pp. 51-54.
- BURJACHS, F.; LÓPEZ SÁEZ, J. A. y IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2003. Metodología arqueopalinol gica. En BUXÓ, R. y PIQUÉ, R. (eds.) *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*. Museu d'Arqueologia de Catalunya, Barcelona, pp. 11-18.
- BURJACHS, F.; ROD , X. y COM N, F. A. 1996. Gallocanta. Ejemplo de secuencia palinológica en una laguna efímera. En RUIZ ZAPATA, M. B. (ed.) *Estudio Palinológicos. XI Simposio de Palinología*. Universidad de Alcalá, pp. 25-29.
- BUXÓ, R. 1997. *Arqueología de las plantas. La explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica*. Crítica, Barcelona.
- BUXÓ, R. 2006. Paisajes culturales y reconstrucción histórica de la vegetación. *Ecosistemas*, 15 (1), pp. 1-6.
- CABALLERO ZOREDA, L. y MATEOS CRUZ, P. 2000. *Visigodos y omeyas. Un debate entre la Antigüedad Tardía y la Alta Edad Media*. CSIC, Madrid, 477 pp.
- CABALLERO ZOREDA, L.; MATEOS CRUZ, P. y RETUERCE VELASCO, M. 2003. *Cerámicas tardorromanas y altomedievales en la Península Ibérica. Ruptura y Continuidad*. CSIC, Madrid, 559 pp.
- CAMPBELL, I. D. 1999. Quaternary pollen taphonomy: examples of differential redeposition and differential preservation. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 149, pp. 245-256.
- CAMPBELL, I. D. y CAMPBELL, C. 1994. Pollen preservation: experimental wet-dry cycles in saline and desalinated sediments. *Palynology*, 18, pp. 5-10.
- CARAMIELLO, R. y AROBBA, D. 2003. Anali si palinologiche. En CARAMIELLO, R. y AROBBA, D. (eds.) *Manuale di archeobotanica. Metodiche di recupero e studio*. FrancoAngeli, Mil n, pp. 67-113.

- CARANDINI, A. 1997. *Historias en la tierra. Manual de excavación arqueológica*. Crítica, Barcelona, 285 pp.
- CAROZZA, L.; GALOP, D.; MAREMBERT, F. y MONNA, F. 2005. Quel statut pour les espaces de montagne durant l'âge du Bronze? Regards croisés sur les approches société-environnement dans les Pyrénées occidentales. *Documents d'Archéologie méridionale*, 28, pp. 7-23.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S. 2001. Pastoreo y vulnerabilidad de la vegetación en la Alta Montaña mediterránea durante el Holoceno. *Cuadernos de geografía*, 69/70, pp. 7-22.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S. 2002. Patterns and processes of Late Quaternary environmental change in a montane region of southwestern Europe. *Quaternary Science Reviews*, 21 (18-19), pp. 2047-2066.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S. 2012. *Paleoflora y paleovegetación de la Península Ibérica e Islas Baleares. Plioceno-Cuaternario. Volumen I*. Ministerio de Economía y Competitividad, Madrid, 972 pp.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S. 2014. *Paleoflora y paleovegetación de la Península Ibérica e Islas Baleares. Plioceno-Cuaternario. Volumen II*. Ministerio de Economía y Competitividad, Madrid, 466 pp.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S.; ANDRADE OLALLA, A.; BENNETT, K. D.; MUNUERA GINER, M. y NAVARRO CAMACHO, C. 2001a. Crossing forest thresholds. Inertia and collapse in a Holocene sequence from south-central Spain. *The Holocene*, 11 (6), pp. 635-653.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S.; FUENTES, N.; GONZÁLEZ SAMPÉRIZ, P.; SÁNCHEZ QUIRANTE, L.; FINLAYSON, J. C.; FERNÁNDEZ, S. y ANDRADE OLALLA, A. 2007. Holocene environmental change in a montane region of southern Europe with a long history of human settlement. *Quaternary Science Reviews*, 26, pp. 1455-1475.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S.; MUNUERA GINER, M.; DUPRÉ OLLIVIER, M. y ANDRADE OLALLA, A. 2001b. Abrupt vegetation changes in the Segura Mountains of southern Spain during the Holocene. *Journal of Ecology*, 89 (3), pp. 783-797.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S.; MUNUERA GINER, M.; NAVARRO CAMACHO, C. y SÁEZ SOTO, F. 2000. Paleoclimas e historia de la vegetación cuaternaria en España a través del análisis polínico: viejas falacias y nuevos paradigmas. *Complutum*, 11, pp. 115-142.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S. y NAVARRO CAMACHO, C. 2002. Cryptogam spores and other non-pollen microfossils as sources of palaeoecological information: case-studies from Spain. *Annales Botanici Fennici*, 39 (1), pp. 1-14.

- CARRIÓN GARCÍA, J. S. y SÁNCHEZ GÓMEZ, P. 1992. Palynological data in support of the survival of walnut (*Juglans regia* L.) in the western Mediterranean area during last glacial times. *Journal of Biogeography*, 19, pp. 623-630.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S.; SÁNCHEZ GÓMEZ, P.; MOTA POVEDA, J. F.; YLL AGUIRRE, R. y CHAÍN, C. 2003. Holocene vegetation dynamics, fire and grazing in the Sierra de Gádor, southern Spain. *The Holocene*, 13 (6), pp. 839-849.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S.; YLL AGUIRRE, R.; RIQUELME, J. A. y GONZÁLEZ SAMPÉRIZ, P. 2004a. Perspectivas del análisis polínico de coprolitos y otros depósitos biogénicos útiles en la inferencia paleoambiental. En BAQUEDANO, E. y RUBIO JARA, S. (eds.) *Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre*. Museo Arqueológico Regional, Alcalá de Henares, pp. 128-139.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S.; YLL AGUIRRE, R.; WILLIS, K. J. y SÁNCHEZ, P. 2004b. Holocene forest history of the eastern plateaux in the Segura Mountains (Murcia, southeastern Spain). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 132, pp. 219-236.
- CARRIÓN MARCO, Y.; KAAL, J.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ MERINO, L. y MARTÍNEZ CORTIZAS, A. 2010. Holocene vegetation changes in NW Iberia by anthracological and palynological records from colluvial soil. *The Holocene*, 20 (1), pp. 53-66.
- CASARES PORCEL, M.; TITO ROJO, J. y SOCORRO ABREU, O. 2003. El Jardín del Patio de la Acequia del Generalife. II. Consideraciones a partir del análisis palinológico. *Cuadernos de la Alhambra*, 39, pp. 87-107.
- CASTELO RUANO, R.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ PÉREZ, A. M.; PEÑA CHOCARRO, L.; RUIZ ALONSO, M.; LÓPEZ MERINO, L.; PÉREZ DÍAZ, S.; LIESAU, C.; GARCÍA GIMÉNEZ, R.; GÓMEZ, J. L. y MANGLANO, G. 2010-2011. Una aproximación interdisciplinar a las actividades agropecuarias y cinegéticas de un asentamiento rural lusitano: El Saucedo (Talavera la Nueva, Toledo). *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología*, 46, pp. 205-236.
- CASTELLANOS, S. y MARTÍN VISO, I. 2005. The local articulation of central power in the north of the Iberian Peninsula. *Early Medieval Europe*, 13 (1), pp. 1-12.
- CASTIELLA RODRÍGUEZ, A. 1993. De la Protohistoria Navarra. La Edad del Hierro. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 1, pp. 121-175.
- CASTIGLIONI, E. y ROTTOLI, M. 2013. Broomcorn millet, foxtail millet and sorghum in north Italian Early Medieval sites. *European Journal of Post - Classical Archaeologies*, 3, pp. 131-144.
- CASTROVIEJO, S.; AEDO, C.; BENEDÍ, C.; LAÍNZ, M.; MUÑOZ GARMENDIA, F.; NIETO, G. y PAIVA, J. 1997a. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Haloragaceae-Euphorbiaceae)*, vol. VIII. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 375 pp.

- CASTROVIEJO, S.; AEDO, C.; CIRUJANO, S.; LAÍNIZ, M.; MONTSERRAT, P.; MORALES, R.; MUÑOZ GARMENDIA, F.; NAVARRO, C.; PAIVA, J. y SORIANO, C. 2006. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Plumbaginaceae (partim)-Capparaceae)*, vol. III. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 657 pp.
- CASTROVIEJO, S.; AEDO, C.; GÓMEZ CAMPO, C.; LAÍNIZ, M.; MONTSERRAT, P.; MORALES, R.; MUÑOZ GARMENDIA, F.; NIETO, G.; RICO, E.; TALAVERA, S. y VILLAR, L. 1993. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Cruciferae-Monotropaceae)*, vol. IV. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 657 pp.
- CASTROVIEJO, S.; AEDO, C.; LAÍNIZ, M.; MORALES, R.; MUÑOZ GARMENDIA, F.; NIETO, G. y PAIVA, J. 1997b. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Ebenaceae-Saxifragaceae)*, vol. V. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 320 pp.
- CASTROVIEJO, S.; LAÍNIZ, M.; LÓPEZ GONZÁLEZ, G.; MONTSERRAT, P.; MUÑOZ GARMENDIA, F.; PAIVA, J. y VILLAR, L. 1986. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Lycopodiaceae-Papaveraceae)*, vol. I. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 577 pp.
- CASTROVIEJO, S.; LAÍNIZ, M.; LÓPEZ GONZÁLEZ, G.; MONTSERRAT, P.; MUÑOZ GARMENDIA, F.; PAIVA, J. y VILLAR, L. 1990. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Platanaceae-Plumbaginaceae)*, vol. II. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 891 pp.
- CASTROVIEJO, S.; LUCEÑO, M.; GALÁN, A.; JIMÉNEZ MEJÍAS, P.; CABEZAS, F. y MEDINA, L. 2007. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Cyperaceae-Pontederiaceae)*, vol. XVIII. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 420 pp.
- CASTROVIEJO, S.; TALAVERA, S.; ANDRÉS, C.; ARISTA, M.; FERNÁNDEZ PIEDRA, M. P.; GALLEGRO, M. J.; ORTIZ, P. L.; ROMERO ZARCO, C.; SALGUEIRO, F. J.; SILVESTRE, S. y QUINTANAR, A. 2012. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Gentianaceae-Boraginaceae)*, vol. XI. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 672 pp.
- CONEDERA, M.; KREBS, P.; TINNER, W.; PRADELLA, M. y TORRIANI, D. 2004. The cultivation of *Castanea sativa* (Mill.) in Europe, from its origin to its diffusion on a continental scale. *Vegetation History and Archaeobotany*, 13 (3), pp. 161-179.
- CONEDERA, M.; TINNER, W.; NEFF, C.; MEURER, M.; DICKENS, A. F. y KREBS, P. 2009. Reconstructing past fire regimes: methods, applications, and relevance to fire management and conservation. *Quaternary Science Reviews*, 28 (5-6), pp. 555-576.
- CORELLA AZNAR, J. P.; STEFANOVA, V.; EL ANJOURMI, A.; RICO, E.; GIRALT, S.; MORENO, A.; PLATA MONTERO, A. y VALERO GARCÉS, B. L. 2013. A 2500-year multi-proxy

- reconstruction of climate change and human activities in northern Spain: The Lake Arreo record. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 386, pp. 555-568.
- COUDÉ-GAUSSSEN, G. y DENÈFLE, M. 1980. La signification du développement récent de la Lande d'altitude dans le Portugal septentrional d'après l'étude de deux tourbières. *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, 17 (3), pp. 107-115.
- COURT PICON, M.; BUTTLER, A. y BEAULIEU, J.-L. 2006. Modern pollen/vegetation/land-use relationships in mountain environments: an example from the Champsaur valley (French Alps). *Vegetation History and Archaeobotany*, 15, pp. 151-168.
- COUTEAUX, M. 1977. A propos de l'interprétation des analyses polliniques de sédiments minéraux, principalement archéologiques. En LAVILLE, H. y RENAULT-MISKOVSKY, J. (eds.) *Approche écologique de l'homme fossile*. Association Française pour l'Étude du Quaternaire, Paris, pp. 259-276.
- CRABTREE, P. J. 2010. Agricultural innovation and socio-economic change in early medieval Europe: evidence from Britain and France. *World Archaeology*, 42 (1), pp. 122-136.
- CRIADO BOADO, F. 1999. *Del Terreno al Espacio: Planteamientos y Perspectivas para la Arqueología del Paisaje*. Universidad de Santiago de Compostela, 82 pp.
- CRONIN, T. M.; HAYO, K.; THUNELL, R. C.; DWYER, G. S.; SAENGER, C. y WILLARD, D. A. 2010. The Medieval Climate Anomaly and Little Ice Age in Chesapeake Bay and the North Atlantic Ocean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 297 (2), pp. 299-310.
- CROWLEY, T. J. y LOWERY, T. S. 2000. How warm was the Medieval Warm Period? *Ambio*, 29 (1), pp. 51-54.
- CUGNY, C.; MAZIER, F. y GALOP, D. 2010. Modern and fossil non-pollen palynomorphs from the Basque mountains (western Pyrenees, France): the use of coprophilous fungi to reconstruct pastoral activity. *Vegetation History and Archaeobotany*, 19 (5-6), pp. 391-408.
- CUNDILL, P. 1991. Comparisons of moss polster and pollen trap data: a pilot study. *Grana*, 30 (2), pp. 301-308.
- CUNILL ARTIGAS, R. 2010. *Estudi interdisciplinari de l'evolució del límit superior del bosc durant el període holocènic a la zona de Plaus de Boldís-Montarenyo, Pirineu central català. Pedaantracologia, palinologia, carbons sedimentaris i fonts documentals*. Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, 243 pp.
- CURRÁS, A. 2012. *Estudio sobre la evolución de paisajes mediterráneos continentales en Lleida y Guadalajara durante los últimos 3000 años a partir de las secuencias*

- polínicas de Ivars, Somolinos y Cañamares*. Universitat de Barcelona, Barcelona, 261 pp.
- CURRÁS, A.; ZAMORA, L.; REED, J. M.; GARCÍA SOTO, E.; FERRERO, S.; ARMENGOL, X.; MEZQUITA, F.; MARQUÉS, M. A.; RIERA MORA, S. y JULIÁ, R. 2012. Climate change and human impact in central Spain during Roman times: High-resolution multi-proxy analysis of a tufa lake record (Somolinos, 1280 m asl). *Catena*, 89 (1), pp. 31-53.
- CYPRIEN, A.-L.; VISSET, L. y CARCAUD, N. 2004. Evolution of vegetation landscapes during the Holocene in the central and downstream Loire basin (Western France). *Vegetation History and Archaeobotany*, 13, pp. 181-196.
- CHAPELOT, J. y FOSSIER, R. 1980. *Le village et la maison au Moyen Âge*. Hachette littérature, Paris, 357 pp.
- CHERUBINI, G. 1981. La "civiltà" del castagno in Italia alla fine del Medioevo. *Archeologia medievale*, 8, pp. 247-280.
- CHEYETTE, F. L. 2008. The disappearance of the ancient landscape and the climatic anomaly of the early Middle Ages: a question to be pursued. *Early Medieval Europe*, 16 (2), pp. 127-165.
- CHRISTOPHER, R. A. 1976. Morphology and taxonomic status of *Pseudoschizaea* Thiergart and Frantz ex R. Potonié emend. *Micropaleontology*, 22 (2), pp. 143-150.
- D'ANTONI, H. 2008. *Arqueoecología. Sistémica y Caótica*. CSIC, Madrid.
- DANIELSEN, R. 2008. Palaeoecological development of the Quiaios–Mira dunes, northern-central littoral Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 152 (1-2), pp. 74-99.
- DANIELSEN, R. 2009. *Late Holocene Environmental Change at the Quiaios-Tocha coastal plain*. Universidade do Minho, 124 pp.
- DANIELSEN, R.; CASTILHO, A. M.; DINIS, P. A.; ALMEIDA, A. C. y CALLAPEZ, P. M. 2012. Holocene interplay between a dune field and coastal lakes in the Quiaios–Tocha region, central littoral Portugal. *The Holocene*, 22 (4), pp. 383-395.
- DARK, P. 2000. *The Environment of Britain in the First Millennium AD*. Bristol Classical Press, 240 pp.
- DAVIS, B. A. S. 1994. *Palaeolimnology and Holocene environmental change from endoreic lakes in the Ebro Basin, North-East Spain*. University of Newcastle Upon Tyne, 319 pp.
- DAVIS, B. A. S.; STEVENSON, A. C.; JUGGINS, S.; REED, J. M.; FRANCO MÚGICA, F.; BOOMER, I. y PEARSON, E. s. f. *The 'Las Encinas' Project*.

<http://craticula.ncl.ac.uk/lasencinas/index.html> [Fecha de consulta: 04/05/2013]

- DEMENOCAL, P. B. 2001. Cultural responses to climate change during the Late Holocene. *Science*, 292, pp. 667-672.
- DESPRAT, S.; SÁNCHEZ GOÑI, M. F. y LOUTRE, M. F. 2003. Revealing climatic variability of the last three millennia in northwestern Iberia using pollen influx data. *Earth and Planetary Science Letters*, 213, pp. 63-78.
- DEVESA, J. A.; GONZALO, R. y HERRERO, A. 2007. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Rubiaceae-Dipsacaceae)*, vol. XV. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 449 pp.
- DÍAZ DE DURANA, J. R. 2012. Historia de un despoblado medieval en tierras alavesas: Zaballa durante los siglos XV y XVI. En QUIRÓS CASTILLO, J. A. (ed.) *Arqueología del campesinado medieval. La aldea de Zaballa*. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, pp. 98-135.
- DICKSON, C. 1988. Distinguishing cereal from wild grass pollen: some limitations. *Circaea*, 5 (2), pp. 67-71.
- DIMBLEBY, G. W. 1957. Pollen analysis of terrestrial soils. *New Phytologist*, 56 (1), pp. 12-28.
- DIMBLEBY, G. W. 1985. *The Palynology of archaeological sites*. Academic Press, Londres, 176 pp.
- DIOT, M. F. 1992. Études palynologiques de blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales. *Préhistoire de l'agriculture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques*, 6, pp. 107-111.
- DORADO VALIÑO, M. 1993. *Evolución de la vegetación durante el Holoceno en el Valle de Amblés (Ávila). Estudio palinológico*. Universidad de Alcalá de Henares, Alcalá de Henares, 209 pp.
- DUBY, G. 1983. *Guerreros y campesinos: desarrollo inicial de la economía europea (500-1200)*. Siglo XXI, México, 347 pp.
- DUPRÉ OLLIVIER, M. 1984. Palinología de los niveles VII a II. En ALTUNA, J. y MERINO, J. M. (eds.) *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipuzcoa)*. Eusko Ikaskuntza. Sociedad de Estudios Vascos, pp. 61-63.
- DUPRÉ OLLIVIER, M. 1988. *Palinología y paleoambiente: nuevos datos españoles, referencias*. Diputación Provincial de Valencia, Valencia, 160 pp.
- DUPRÉ OLLIVIER, M. 1990. Análisis polínico de la cueva de Amalda. En ALTUNA, J.; BALDEÓN IÑIGO, A. y MARIEZKURRENA, K. (eds.) *La cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco). Ocupaciones paleolíticas y postpaleolíticas*. Eusko Ikaskuntza, Donostia, pp. 49-51.

- DUPRÉ OLLIVIER, M. 1992. *Palinología*. Geoforma Ediciones, Logroño, 30 pp.
- DUPRÉ OLLIVIER, M.; FUMANAL GARCÍA, M. P.; MARTÍNEZ GALLEGO, J.; PÉREZ OBIOL, R.; ROURE, J. M. y USERA, J. 1996. The "Laguna de San Benito" (Valencia, Spain): Palaeoenvironmental reconstruction of an endorheic system. *Quaternaire: Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, 7 (4), pp. 177-186.
- ECHAZARRETA-GALLEGO, A. 2014. *La presa romana de Muel (Zaragoza): la aportación de los microfósiles no esporopolínicos al registro ambiental del Holoceno medio y reciente*. Universidad del País Vasco, Tesis Fin de Máster inédita.
- EJARQUE MONTOLIO, A. 2013. *La montaña pirenaica: génesis y configuración holocena de un paisaje cultural. Estudio paleoambiental en el valle del Madriu-Perafita-Claror (Andorra)*. Archaeopress, Oxford, 192 pp.
- EJARQUE MONTOLIO, A.; JULIÁ, R.; RIERA MORA, S.; PALET MARTÍNEZ, J. M.; ORENGO, H.; MIRAS, Y. y GASCÓN, C. 2009. Tracing the history of highland human management in the eastern Pre-Pyrenees: an interdisciplinary palaeoenvironmental study at the Pradell fen, Spain. *The Holocene*, 19 (8), pp. 1241-1255.
- EJARQUE MONTOLIO, A.; MIRAS, Y.; RIERA MORA, S.; PALET MARTÍNEZ, J. M. y ORENGO, H. 2010. Testing micro-regional variability in the Holocene shaping of high mountain cultural landscape: a palaeoenvironmental case-study in the eastern Pyrenees. *Journal of Archaeological Science*, 37 (7), pp. 1468-1479.
- ERDTMAN, G. 1943. *An introduction to pollen analysis*. Chronica Botanica, 239 pp.
- ESCALONA, J. 2011. The Early Middle Ages: a scale-based approach. En ESCALONA, J. y REYNOLDS, A. (eds.) *Scale Change in the Early Middle Ages: Exploring Landscape, Local Society and the World Beyond*. Brepols, Turnhout, pp. 9-30.
- ESCALONA, J. y REYNOLDS, A. 2011. *Scale and Scale Change in the Early Middle Ages. Exploring Landscape, Local Society and the World Beyond*. Brepols, Turnhout, 316 pp.
- ESTEBAN AMAT, A. 1988. Notes per al coneixement de l'evolució històrica del paisatge Baix-Empordanès. *Notes de geografia física*, 17, pp. 57-68.
- ESTEBAN AMAT, A. 1995. *Evolución del paisaje durante los últimos 10.000 años en las montañas del mediterráneo occidental: ejemplos del Pirineo oriental y Sierra Nevada*. Universidad de Barcelona, Barcelona, 453 pp.
- ESTEBAN AMAT, A.; RIERA MORA, S.; MIRET, M. y MIRET, X. 1994. Transformacions del paisatge i ramaderia a la costa catalana del Penedès i Garraf (Barcelona) a l'alta edat mitja. En AZUAR, R. y MARTÍ OLTRA, J. (eds.) *Sociedades en transición. IV Congreso de Arqueología Medieval Española*. Asociación Española de Arqueología Medieval, III, pp. 647-655.

- ESTEBAN DELGADO, M. 1997. El poblamiento de época romana en Gipuzkoa. *Isturitz: Cuadernos de Prehistoria-Arqueología*, 8, pp. 53-73.
- ETXEZARRAGA, I. 2004. Paleometalurgia del hierro en el País Vasco Cantábrico: las haizeolak. Un estado de la cuestión. *Munibe (Antropología - Arkeologia)*, 56, pp. 87-104.
- EXPÓSITO BAREA, I. y BURJACHS, F. inédito. *Análisis palinológico del yacimiento arqueológico de Navamboal (Íscar, Valladolid)*. Informe, 14 pp.
- FAEGRI, K. y IVERSEN, J. 1989. *Textbook of pollen analysis*. 4. The Blackburn press, 328 pp.
- FAGAN, B. M. 2008. *La Pequeña Edad del Hielo. Cómo el clima afectó a la historia de Europa (1300-1850)*. Gedisa, Barcelona, 344 pp.
- FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, J. 2011. *Estudios multiescalares sobre la Alta Edad Media en el Valle del Trubia (Asturias, España)*. Universidad de Oviedo, 430 pp.
- FERNÁNDEZ MIER, M.; FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, J.; ALONSO GONZÁLEZ, P.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; PÉREZ DÍAZ, S. y HERNÁNDEZ BELOQUI, B. 2014. The investigation of currently inhabited villages of medieval origin: Agrarian archaeology in Asturias (Spain). *Quaternary International*, 346, pp. 41-55.
- FERNÁNDEZ OCHOA, C.; GIL SENDINO, F. y OREJAS SACO DEL VALLE, A. 2004. La villa romana de Veranes. El complejo rural tardorromano y propuesta de estudio del territorio. *Archivo Español de Arqueología*, 77, pp. 197-219.
- FERNÁNDEZ UGALDE, A. 2005. Metodología para el conocimiento de yacimientos extensos. *Actas de las primeras jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid*. Comunidad de Madrid, pp. 39-53.
- FILLOY, I. y GIL ZUBILLAGA, E. 2000. *La Romanización en Álava*. Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- FLORENZANO, A.; MERCURI, A. M.; PEDERZOLI, A.; TORRI, P.; BOSI, G.; OLMI, L.; RINALDI, R. y MAZZANTI, M. B. 2012. The Significance of Intestinal Parasite Remains in Pollen Samples from Medieval Pits in the Piazza Garibaldi of Parma, Emilia Romagna, Northern Italy. *Geoarchaeology: An International Journal*, 27, pp. 34-47.
- FONT QUER, P. 2001. *Diccionario de Botánica*. Ediciones Península, Barcelona, 1244 pp.
- FONT TULLOT, I. 1988. *Historia del clima de España. Cambios climáticos y sus causas*. Instituto Nacional de Meteorología, Madrid, 297 pp.
- FRANCO MÚGICA, F. 1995. *Estudio palinológico de turberas holocenas en el Sistema Central: reconstrucción paisajística y acción antrópica*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, 392 pp.

- FRANCO MÚGICA, F.; GARCÍA ANTÓN, M.; MALDONADO RUIZ, J.; MORLA JUARISTI, C. y SAINZ OLLERO, H. 1996. Aproximación a la dinámica de la vegetación holocena en la Meseta norte: Espinosa de Cerrato (Palencia). En RUIZ ZAPATA, M. B. (ed.) *Estudio Palinológicos. XI Simposio de Palinología*. Universidad de Alcalá, pp. 53-56.
- FRANCO MÚGICA, F.; GARCÍA ANTÓN, M. y SAINZ OLLERO, H. 1997. Impacto antrópico y dinámica de la vegetación durante los últimos 2000 años BP en la vertiente septentrional de la Sierra de Gredos: Navarredonda (Ávila, España). *Revue de Paléobiologie*, 16 (1), pp. 29-45.
- FRANCO MÚGICA, F.; GARCÍA ANTÓN, M. y SAINZ OLLERO, H. 1998. Vegetation dynamics and human impact in the Sierra de Guadarrama, Central System, Spain. *The Holocene*, 8 (1), pp. 69-82.
- FRANCO MÚGICA, F.; GARCÍA ANTÓN, M.; SAINZ OLLERO, H.; MALDONADO RUIZ, J. y MORLA JUARISTI, C. 2001. The Holocene history of *Pinus* forests in the Spanish Northern Meseta. *The Holocene*, 11 (3), pp. 343-358.
- FRANCOVICH, R. y HODGES, R. 2003. *Villa to Village. The Transformation of the Roman Countryside in Italy, c. 400-1000*. Duckworth, London, 127 pp.
- GABBA, E. y PASQUINUCCI, M. 1979. *Strutture agrarie e allevamento transumante nell'Italia romana (III-I secolo a. C.)*. Giardini, 204 pp.
- GALDÓS URRUTIA, R. y RUIZ URRESTARAZU, E. 1990. La población agraria y los aprovechamientos agrícolas en Álava/Araba. En AYERBE, E. (ed.) *Ibaiak eta Haranak. El agua, el río y los espacios agrícola, industrial y urbano*. Etor, Donostia-San Sebastián, pp. 245-276.
- GALOP, D. 1999. Le parchemin et le pollen: la Cerdagne médiévale, de l'archive écrite à l'archive naturelle. En DÉBAX, H. (ed.) *Les sociétés méridionales à l'âge féodal. Hommage à Pierre Bonnassie*. Université de Toulouse-Le Mirail, Toulouse, pp. 35-43.
- GALOP, D. 2000. La croissance médiévale sur le versant nord des Pyrénées à partir des données palynologiques. En BERTHE, M. y CURSENTE, B. (eds.) *Villages pyrénéens. Morphogenèse d'un habitat de montagne*. Université de Toulouse-Le Mirail, pp. 45-54.
- GALOP, D.; CAROZZA, L.; MAREMBERT, F. y BAL, M.-C. 2004. Activités agropastorales et climat durant l'Age du Bronze dans les Pyrénées: l'état de la question à la lumière des données environnementales et archéologiques. *Emprises et déprises agricoles, expansion et régression des sociétés entre 3500 et 2500 BP*, pp. 107-119.
- GALOP, D.; MONNA, F.; BEYRIE, A.; CAROZZA, L.; MOUGIN, V.; PARENT, G. y MAREMBERT, F. 2002. Métallurgie et histoire de l'environnement au cours des cinq derniers millénaire en pays basque nord (Vallée de Baigorri, Pyrénées

- Atlántiques, France): résultats préliminaires d'une approche interdisciplinaire. *Archéologia Postmedievale*, 6, pp. 155-169.
- GALOP, D.; TUAL, M.; MONNA, F.; DOMINIK, J.; BEYRIE, A. y MAREMBERT, F. 2001. Cinq millénaires de métallurgie en montagne basque. Les apports d'une démarche intégrée alliant palynologie et géochimie isotopique du plomb. *Sud-Ouest Européen*, 11, pp. 3-15.
- GANDIAGA, B.; UGALDE, T. y URTEAGA ARTIGAS, M. M. 1989. Prospecciones arqueológicas en Urbia: yacimientos catalogados en las campañas de 1988 y 1989. *Kobie (Serie Paleoantropología)*, XVIII, pp. 123-166.
- GÁRATE ARRIOLA, J. 1931. Interpretación de la toponimia vasca. *RIEV. Revista Internacional de los Estudios Vascos*, 22 (4), pp. 588-601.
- GARCÍA ALONSO, D.; RAMOS MAQUEDA, S.; VÁZQUEZ PARDO, F. M. y BLANCO SALAS, J. 2008. Estudio palinológico de la excavación arqueológica en el Baluarte de Santiago (Badajoz, España): períodos visigodo e islámico (600-1100 d.C.). *Folia Botanica Extremadurensis*, 2, pp. 43-56.
- GARCÍA ANTÓN, M.; FRANCO MÚGICA, F.; MALDONADO RUIZ, J.; MORLA JUARISTI, C. y SAINZ OLLERO, H. 1997. New data concerning the evolution of the vegetation in Lillo pinewood (León, Spain). *Journal of Biogeography*, 26 (6), pp. 929-934.
- GARCÍA ANTÓN, M.; RUIZ ZAPATA, M. B. y UGARTE, F. M. 1989. Análisis geomorfológico y palinológico de la turbera de Saldropo (Barazar, Zeanuri, Bizkaia). *Lurralde*, 12, pp. 25-44.
- GARCÍA DE CORTAZAR, J. Á. y MARTÍNEZ SOPENA, P. 2003. Los estudios sobre historia rural de la sociedad hispanocristiana. *Historia agraria*, 31, pp. 57-83.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, E. 2012. Viñedo y vino en Álava durante la Edad Media. En ARÍZAGA BOLUMBURU, B.; MARIÑO VEIRAS, D.; DÍEZ HERRERA, C.; PEÑA BOCOS, E.; SOLÓRZANO TELECHEA, J. A.; GUIJARRO GONZÁLEZ, S. y AÑIBARRO RODRÍGUEZ, J. (eds.) *Mundos Medievales. Espacios, sociedades y poder. Homenaje al Profesor José Ángel García de Cortázar y Ruiz de Aguirre. Tomo II*. Publican, Santander, pp. 1351-1364.
- GARCÍA RETES, E. 1987. El camino de San Adrián (Guipúzcoa-Álava) en la ruta jacobea. Análisis documental y arqueológico. *Estudios de Arqueología Alavesa*, 15, pp. 355-497.
- GARCÍA SANJUÁN, L. 2011. El estatuto epitemológico del análisis territorial en la investigación de la Prehistoria Reciente andaluza: trayectoria y perspectivas. *Memorial Luis Siret. I Congreso de Prehistoria de Andalucía. La tutela del patrimonio prehistórico*. Junta de Andalucía, pp. 207-218.
- GAUTHIER, E.; BICHET, V.; MASSA, C.; PETIT, C.; VANNIÈRE, B. y RICHARD, H. 2010. Pollen and non-pollen palynomorph evidence of medieval farming activities in

- southwestern Greenland. *Vegetation History and Archaeobotany*, 19, pp. 427-438.
- GENICOT, L. 1993. *Comunidades rurales en el occidente medieval*. Crítica, Barcelona, 233 pp.
- GIL GARCÍA, M. J. 1992. *Dinámica de la paleovegetación en el sector oriental del Sistema Central español durante el Holoceno, en base al análisis polínico. Implicaciones climáticas*. Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, 211 pp.
- GIL GARCÍA, M. J.; MARTÍN ARROYO, T.; LAS HERAS, R. T. y RUIZ ZAPATA, M. B. 1994a. Evolución de los taxones arbóreos más relevantes en el sector oriental del Sistema Central Español. En MATEU ANDRÉS, I.; DUPRÉ OLLIVIER, M.; GÜEMES HERAS, J. y BURGAZ MORENO, M. E. (eds.) *X Simposio de Palinología. Trabajos de Palinología Básica y Aplicada*. Universitat de València, pp. 233-245.
- GIL GARCÍA, M. J.; MARTÍN ARROYO, T.; TOMÁS LAS HERAS, R. y RUIZ ZAPATA, M. B. 1996a. Dinámica de la vegetación durante el Holoceno en el Puerto de Canencia (Madrid): relación con el espectro polínico. *Botánica Macaronésica*, 23, pp. 221-232.
- GIL GARCÍA, M. J. y RUIZ ZAPATA, M. B. 2004. Desarrollo de la vegetación durante el Tardiglacial y el Holoceno en la sierra de Cameros (La Rioja, España): implicaciones climáticas y antrópicas. *Zubia*, 22, pp. 237-250.
- GIL GARCÍA, M. J.; RUIZ ZAPATA, M. B.; DORADO VALIÑO, M. y VALDEOLMILLOS RODRÍGUEZ, A. 2001. Paisaje vegetal durante el Holoceno en una secuencia de la Sierra de Cebollera (Trampal de Nieva, La Rioja, España). En MORENO GRAU, S.; ELVIRA RENDUELES, B. y MORENO ANGOSTO, J. M. (eds.) *XIII Simposio Palinología*. Universidad Politécnica de Cartagena, pp. 415-422.
- GIL GARCÍA, M. J.; RUIZ ZAPATA, M. B.; SANTISTEBAN, J. I.; MEDIAVILLA, R.; LÓPEZ PAMO, E. y DABRÍO, C. J. 2007. Late Holocene environments in Las Tablas de Daimiel (south central Iberian peninsula, Spain). *Vegetation History and Archaeobotany*, 16, pp. 241-250.
- GIL GARCÍA, M. J.; TOMÁS LAS HERAS, R.; NUÑEZ OLIVERA, E. y MARTÍNEZ ABAIGAR, J. 1996b. Acción humana sobre el medio natural en la sierra de Cameros a partir del análisis polínico. *Zubia Monográfico*, 8, pp. 29-42.
- GIL GARCÍA, M. J.; TOMÁS LAS HERAS, R. y RUIZ ZAPATA, M. B. 1994b. Cambios climáticos y vegetación durante el Holoceno (2500 BP) en el Puerto de Canencia (Madrid-España). *Revue de Paléobiologie*, 13 (2), pp. 381-389.
- GIL GARCÍA, M. J.; TOMÁS LAS HERAS, R. y RUIZ ZAPATA, M. B. 1996c. Palaeovegetation, climate and human action during the Upper Holocene at Morcuera pass (Madrid, Spain). *Revue de Paléobiologie*, 15 (2), pp. 469-478.

- GIL ROMERA, G.; GARCÍA ANTÓN, M. y CALLEJA, J. A. 2008. The Late Holocene palaeoecological sequence of Serranía de las Villuercas (southern Meseta, western Spain). *Vegetation History and Archaeobotany*, 17, pp. 653-666.
- GIL ZUBILLAGA, E. 1995. *Atxa: poblamiento indígena y campamento militar romano*. Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz, 432 pp.
- GIRARD, M. 1987. Analyse pollinique et sépultures. En DUDAY, H. y MASSET, C. (eds.) *Colloque de Toulouse. Anthropologie physique et archeologie. Méthodes d'étude des sépultures*. Centre National de Recherche Scientifique, pp. 325-331.
- GOBIERNO VASCO. 2002. *Plan Territorial sectorial de la energía eólica en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Aprobación definitiva*. Departamento de Industria, Comercio y Turismo, Vitoria-Gasteiz, 256 pp.
- GOBIERNO VASCO. 2011. *Informe meteorológico. Año 2010*. Euskalmet. Departamento de Interior, 246 pp.
- GOBIERNO VASCO. 2013. *Informe meteorológico. Año 2012*. Euskalmet. Departamento de Interior, 239 pp.
- GOEURY, C. y DE BEAULIEU, J. L. 1979. À propos de la concentration du pollen à l'aide de la liqueur de Thoulet dans les sédiments minéraux. *Pollen et Spores*, XXI (1-2), pp. 239-251.
- GÓMEZ-LOBO RODRÍGUEZ, A. 1993. *Historia de la vegetación durante los últimos 15.000 años en los Picos de Urbión (Soria) en base al análisis polínico*. Universidad de Alcalá de Henares, Alcalá de Henares, 173 pp.
- GÓMEZ-LOBO RODRÍGUEZ, A.; GIL GARCÍA, M. J.; ATIENZA BALLANO, M. y RUIZ ZAPATA, M. B. 1996. Evolución de la paleovegetación en el noroeste del Sistema Ibérico (Soria), durante los últimos 7000 BP. *Botánica Macaronésica*, 23, pp. 233-240.
- GÓMEZ GONZÁLEZ, C. 2007. *Actividad antrópica en el Valle de Lozoya (Madrid) durante el Holoceno reciente*. Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, 449 pp.
- GÓMEZ GONZÁLEZ, C.; RUIZ ZAPATA, M. B.; GIL GARCÍA, M. J.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; MEDIAVILLA, R.; DOMÍNGUEZ, F. y VERA, M. S. 2009a. Evolución del paisaje vegetal durante los últimos 1680 años BP en el Macizo de Peñalara (Sierra de Guadarrama, Madrid). *Revista Española de Micropaleontología*, 41 (1-2), pp. 75-89.
- GÓMEZ GONZÁLEZ, C.; RUIZ ZAPATA, M. B. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 2009b. Algunos palinomorfos polínicos y no polínicos como indicadores de antropización: un ejemplo. *Ingeniería, investigación y desarrollo*, 8 (1), pp. 2-7.
- GONZÁLEZ PELLEJERO, R.; ALLENDE, F.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; FROCHOSO, M.; ALBA SÁNCHEZ, F. y ABEL SCHAAD, D. 2014. Dinámicas naturales y antrópicas en los

- paisajes vegetales de los valles internos de Cantabria occidental (Norte de España). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 65, pp. 139-165.
- GRAU SOLOGESTOA, I. 2014. *The Zooarchaeology of medieval Alava in its Iberian context*. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, 446 pp.
- GRAU SOLOGESTOA, I. 2015. Livestock management in Spain from Roman to post-medieval times: a biometrical analysis of cattle, sheep/goat and pig. *Journal of Archaeological Science*, 54, pp. 123-134.
- GRAU SOLOGESTOA, I.; HERNÁNDEZ BELOQUI, B. y SOPELANA SALCEDO, I. 2012. Muestreo bioarqueológico para un equipo interdisciplinar. En CASTRO CORREA, A.; GÓMEZ CASTRO, D.; GONZÁLEZ GERMAIN, G.; STARCZEWSKA, K.; OLLER GUZMÁN, J.; PUY MAESO, A.; RIERA VARGAS, R. y VILLAGRA HIDALGO, N. (eds.) *Estudiar el pasado: aspectos metodológicos de la investigación en Ciencias de la Antigüedad y de la Edad Media. Proceedings of the First Postgraduate Conference on Studies of Antiquity and Middle Ages*. British Archaeological Reports, 2412, pp. 181-188.
- GRAU SOLOGESTOA, I. y QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2015. Peasant economy in Late Roman Alava: Zooarchaeology in Zornoztegi. *Archaeofauna*, en prensa.
- GRESSER, P. y RICHARD, H. 1986. Palynologie et sources écrites: le cas du Jura à l'époque médiévale. *Hommes et Terres du Nord*, 2-3, pp. 102-105.
- GUADARRAMA CHÁVEZ, P.; CAMARGO RICALDE, S. L.; HERNÁNDEZ CUEVAS, L. y CASTILLO ARGÜERO, S. 2007. Los hongos micorrizógenos arbusculares de la región de Nizanda, Oaxaca, México. *Boletín Botánica de México*, 81, pp. 131-137.
- GUILANE, J. 1991. *Pour une archéologie agraire. À la croisée des sciences de l'homme et de la nature*. Armand Colin, Paris, 575 pp.
- GURT ESPARRAGUERA, J. M. y PALET MARTÍNEZ, J. M. 2001. Structuration du territoire dans le nord-est de l'Hispanie pendant l'Antiquité tardive: transformation du paysage et dynamique du peuplement. En OUZOULIAS, P.; PELLECUER, C.; RAYNAUD, C.; VAN OSSEL, P. y GARMY, P. (eds.) *Les Campagnes de la Gaule à la fin de l'Antiquité*. Éditions APDCA, Antibes, pp. 303-329.
- GUTIÉRREZ, Á.; DÍEZ, M. J.; NEBOT, M. y CELIS, M. 1997. Nuevas aportaciones al estudio polínico de sedimentos del Parque Natural de los Alcornocales (Cádiz, Sur de España). *Acta botánica malacitana*, 22, pp. 123-130.
- GUTIÉRREZ, Á.; NEBOT, M. y DÍEZ, M. J. 1996. Introducción al estudio polínico de sedimentos del parque natural de "Los Alcornocales". *Almoraima*, 15, pp. 87-92.
- GUTIÉRREZ GONZÁLEZ, J. A. 2003. *Peñaferruz (Gijón): el Castillo de Curiel y su territorio*. Ayuntamiento de Gijón, Gijón, 523 pp.

- HALSTEAD, P. y O'SHEA, J. 1989. *Bad Year Economics. Cultural Responses to Risk and Uncertainty*. Cambridge University Press, 146 pp.
- HALL, S. A. 1981. Deteriorated pollen grains and the interpretation of Quaternary pollen diagrams. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 32, pp. 193-206.
- HALL, V. A. 1988. The role of harvesting techniques in the dispersal of pollen grains of *Cerealia*. *Pollen et Spores*, XXX (2), pp. 265-270.
- HAMEROW, H. 2002. *Early Medieval Settlements. The Archaeology of Rural Communities in Northwest Europe, 400–900*. Oxford University Press, Oxford, 225 pp.
- HANSEN, I. L. y WICKHAM, C. 2000. *The Long Eighth Century. Production, Distribution and Demand*. Brill, Leiden, 388 pp.
- HAVINGA, A. J. 1964. Investigation into the differential corrosion susceptibility of pollen and spores. *Pollen et Spores*, VI (2), pp. 621-634.
- HAVINGA, A. J. 1984. A 20-year experimental investigation into the differential corrosion susceptibility of pollen and spores in various soil types. *Pollen et Spores*, XXVI (3-4), pp. 541-558.
- HEIM, J. 1963. Recherches sur les relations entre la végétation actuelle et la spectre pollinique récent dans les Ardennes belges. *Bulletin de la Société Botanique de Belgique*, 96 (1), pp. 5-92.
- HEIM, J. 1970. *Les relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle en Europe occidentale*. Université de Louvain, 181 pp.
- HENNING, J. 2008. Strong Rulers - Weak Economy? Rome, the Carolingians and the Archaeology of Slavery in the First Millennium AD. En DAVIS, J. R. y MCCORMICK, M. (eds.) *The Long Morning of Medieval Europa. New Directions in Early Medieval Studies*. Ashgate, Aldershot, pp. 33-53.
- HERAS PÉREZ, P. 2004. *Presencia y tipología de pequeños humedales con vegetación turfófila (turberas, trampales, esfagnales) y tofícola (fuentes petrificantes) en la nueva propuesta de los espacios Natura 2000 en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Gobierno Vasco, 188 pp.
- HERNÁNDEZ BELOQUI, B. 2011. El entorno vegetal del yacimiento medieval de Aistra (Zalduondo, Álava) a través de su estudio paleopalinológico. *Munibe (Antropología - Arkeologia)*, 62, pp. 423-438.
- HERNÁNDEZ BELOQUI, B. 2012. Estudio palinológico de los espacios agrarios de Zaballa. En QUIRÓS CASTILLO, J. A. (ed.) *Arqueología del campesinado medieval. La aldea de Zaballa*. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, pp. 558-576.

- HERNÁNDEZ BELOQUI, B.; BURJACHS, F. y IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2013. Antropización en el paisaje vegetal de época visigoda en el centro peninsular a través del registro paleopalinológico. En QUIRÓS CASTILLO, J. A. (ed.) *El poblamiento rural de época visigoda en Hispania. Arqueología del campesinado en el interior peninsular*. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, pp. 345-356.
- HERNÁNDEZ BELOQUI, B. y IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2009. Aplicación de la Palinología a la reconstrucción del paisaje altomedieval. Avance de resultados para el caso de Aistra. En QUIRÓS CASTILLO, J. A. (ed.) *The Archaeology of early medieval villages in Europe*. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, pp. 429-436.
- HERNÁNDEZ BELOQUI, B.; IRIARTE CHIAPUSSO, M. J.; ECHAZARRETA-GALLEGO, A. y AYERDI, M. 2015. The Late Holocene in the western Pyrenees: A critical review of the current situation of palaeopalynological research. *Quaternary International*, 364, pp. 78-85.
- HICKS, S.; AMMANN, B.; LATALOWA, M.; PARDOE, H. S. y TINSLEY, H. 1996. *European Pollen Monitoring Programme. Project description and guidelines*. <http://www.pollentrapping.net/guide.html> [Fecha de consulta: 06/02/2014]
- HICKS, S.; TINSLEY, H.; PARDOE, H. S. y CUNDILL, P. 1999. *European Pollen Monitoring Programme. Supplement to the Guidelines*. http://www.pollentrapping.net/sp_epmp1998.html [Fecha de consulta: 06/02/2014]
- HODGES, R. 2012. *Dark Ages Economics. A new audit*. Bristol Classical Press, Londres, 144 pp.
- HUGHES, M. K. y DÍAZ, H. F. 1994. Was there a "Medieval Warm Period", and if so, where and when? *Climatic change*, 26, pp. 109-142.
- HUNTLEY, B. y BIRKS, H. J. B. 1983. *An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0-13000 years ago*. Cambridge University, Cambridge.
- IACUMIN, P.; GALLI, E.; CAVALLI, F. y CECERE, L. 2014. C4-Consumers in Southern Europe: The Case of Friuli V.G. (NE-Italy) During Early and Central Middle Ages. *American Journal of Physical Anthropology*, 154, pp. 561-574.
- IBAÑEZ ETXEBARRIA, A. 2009. *Santa María la Real de Zarautz (País Vasco). Continuidad y discontinuidad en la ocupación de la costa vasca entre los siglos V a. C. y XIV d. C.* Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia, 431 pp.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 1994. *El paisaje vegetal de la Prehistoria reciente en el Alto Valle del Ebro y sus estribaciones atlánticas. Datos polínicos. Antropización del paisaje y primeros estadios de la economía de producción*. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz.

- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 1995. Análisis polínico del yacimiento de Atxa. En GIL ZUBILLAGA, E. (ed.) *Atxa: poblamiento indígena y campamento militar romano*. Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz, pp. 429-432.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 1997a. El entorno arqueobotánico del abrigo de Peña Larga. Análisis palinológico. En FERNÁNDEZ ERASO, J. (ed.) *Excavaciones en el abrigo de Peña Larga (Cripán, Álava)*. Diputación Foral de Álava, Vitoria, pp. 137-146.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 1997b. El entorno vegetal del yacimiento de Buruntza (Andoain, Gipuzkoa): datos polínicos. *Munibe (Antropología - Arkeologia)*, 49, pp. 135-142.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 1997c. El paisaje vegetal de la Prehistoria tardía y primera Historia en el País Vasco peninsular. *Isturitz: Cuadernos de Prehistoria-Arqueología*, 9, pp. 669-677.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 1998. Análisis palinológico del depósito arqueológico de Kanpanoste Goikoa (Virgala, Álava). En ALDAY, A. (ed.) *El depósito prehistórico de Kanpanoste Goikoa (Virgala, Álava). Memoria de las actuaciones arqueológicas. 1992-1993*. Diputación Foral de Álava, Vitoria, pp. 85-94.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 1999a. El entorno arqueobotánico de la estación megalítica de Ataun-Burunda (Gipuzkoa). II. Los dólmenes de Unanabi y Napalatzá (Idiazabal) y el túmulo de Txoritegi (Zerain). *Isturitz: Cuadernos de Prehistoria-Arqueología*, 10, pp. 247-258.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 1999b. Ilso Betaio: Análisis palinológico del poblado prehistórico y de la ferrería altomedieval. *Isturitz: Cuadernos de Prehistoria-Arqueología*, 10, pp. 175-185.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2000a. El entorno vegetal del yacimiento paleolítico de Labeko Koba (Arrasate, País Vasco): análisis palinológico. *Munibe (Antropología - Arkeologia)*, 52, pp. 89-106.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2000b. Historia de la vegetación en la cuenca de Pamplona durante el primer milenio a. C.: el yacimiento arqueológico de Sansol (Muru Astrain, Navarra). *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 8, pp. 45-56.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2001. El entorno vegetal de los pobladores de Aizpea: análisis polínico. En BARANDIARÁN, I. y CAVA, A. (eds.) *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro. El sitio de Aizpea entre 8.000 y 6.000 años antes de ahora*. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, pp. 315-324.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2002a. Antropización del paisaje y economía de producción entre los siglos XV y IV a. C. El entorno vegetal del yacimiento de La Hoya (Laguardia, Álava). *Estudios de Arqueología alavesa*, 19, pp. 163-190.

- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2002b. El análisis palinológico. En PEÑALVER, X. y URIBARRI, E. (eds.) *Intxur. Poblado de la Edad del Hierro*. Lizardi Kultur Elkartea, Tolosa, pp. 219-221.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2003-2007. El Holoceno reciente en la Sierra de Aralar: primeros registros palinológicos de la Alta Edad Media. *Kobie. Paleoantropología*, 27, pp. 151-162.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2005. El entorno vegetal del abrigo de Mendandia y su depósito arqueológico: análisis palinológico. *El campamento prehistórico de Mendandia: ocupaciones mesolíticas y neolíticas entre el 8500 y 6400 B.P.* Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz, pp. 397-410.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2009a. La investigación paleopalínológica en Álava: Las culturas de la Prehistoria con cerámica. *Medio siglo de Arqueología en el Cantábrico Oriental y su entorno*, pp. 871-882.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2009b. Vegetation landscape and the anthropization of the environment in the central sector of the Northern Iberian Peninsula: Current status. *Quaternary International*, 200 (1-2), pp. 66-76.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2009c. Informe del estudio palinológico del yacimiento arqueológico de Santa María la Real (Zarautz, Gipuzkoa). En IBÁÑEZ ETXEBERRIA, A. (ed.) *Santa María la Real de Zarautz (País Vasco). Continuidad y discontinuidad en la ocupación de la costa vasca entre los siglos V a. C. y XIV d. C.* Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia-San Sebastián, pp. 118-131.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 2013. La secuencia paleoambiental del taller gravetiense al aire libre de Mugarduia sur. La contribución de la Palinología. En BARANDIARÁN, I.; CAVA, A. y AGUIRRE, M. (eds.) *El taller de sílex de Mugarduia sur. Una ocupación de Urbasa (Navarra) durante el Gravetiense*. UPV-EHU, Vitoria-Gasteiz, pp. 87-100.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J.; AGUIRRE, M.; LÓPEZ QUINTANA, J. C. y ZAPATA, L. 2006a. Poblamiento y paisaje vegetal en Urdaibai durante el Pleistoceno Superior y los inicios del Holoceno. Estado de la cuestión. En CADIÑANOS AGUIRRE, J. A.; IBABE LUJANBIO, A.; LOZANO VALENCIA, P.; MEAZA RODRÍGUEZ, G. y ONAINDIA OLALDE, M. (eds.) *III Congreso Español de Biogeografía. Comunicaciones*. Universidad del País Vasco, pp. 107-112.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. y ARRIZABALAGA VALBUENA, Á. 2010. La aportación de la Palinología al estudio de la Arqueología de la Muerte. Planificando una estrategia. *Kobie. Paleoantropología*, 29, pp. 73-84.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J.; MUJICA, J. y TARRIÑO, A. 2005. Herriko Barra (Zarautz-Gipuzkoa) : caractérisation industrielle et économique des premiers groupes de producteurs sur le littoral basque. En TRESSET, A. y MARCHAND, G. (eds.) *Table ronde de Nantes*. Société Préhistorique Française, pp. 127-136.

- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J.; MUÑOZ SOBRINO, C.; GÓMEZ ORELLANA, L. y RAMIL REGO, P. 2006b. Dinámica del paisaje en la reserva de la biosfera del Urdaibai durante el Holoceno. *III Congreso Español de Biogeografía. Comunicaciones*. Universidad del País Vasco, pp. 113-117.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J.; RAMIL REGO, P. y MUÑOZ SOBRINO, C. 2003. El registro postglaciar de dos turberas situadas en el norte de la provincia de Burgos. *Polen*, 13, pp. 55-68.
- ISTURIZ, M. J. y SÁNCHEZ GOÑI, M. F. 1990. Investigaciones palinológicas en la prehistoria vasca. *Munibe (Antropología - Arkeología)*, 42, pp. 277-286.
- IVERSEN, J. 1949. The Influence of Prehistoric Man on Vegetation. *Danmarks Geologiske Undersøgelse*, 3 (6), pp. 1-25.
- JALUT, G.; TURU I MICHELS, V.; DEDOUBAT, J. J.; OTTO, T.; EZQUERRA, F. J.; FONTUGNE, M.; BELET, J. M.; BONNET, L.; GARCÍA DE CELIS, A.; REDONDO VEGA, J. M.; VIDAL ROMANI, J. R. y SANTOS FIDALGO, L. 2010. Palaeoenvironmental studies in NW Iberia (Cantabrian range): Vegetation history and synthetic approach of the last deglaciation phases in the western Mediterranean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 297 (2), pp. 330-350.
- JANSSEN, C. R. y WOLDRINGH, R. E. 1981. A preliminary radiocarbon dated pollen sequence from the Serra da Estrela, Portugal. *Finisterra*, XVI (32), pp. 299-309.
- JIMÉNEZ MORENO, G. y ANDERSON, R. S. 2012. Holocene vegetation and climate change recorded in alpine bog sediments from the Borreguiles de la Virgen, Sierra Nevada, southern Spain. *Quaternary Research*, 77, pp. 44-53.
- JIMÉNEZ MORENO, G.; GARCÍA ALIX, A.; HERNÁNDEZ CORBALÁN, M. D.; ANDERSON, R. S. y DELGADO HUERTAS, A. 2013. Vegetation, fire, climate and human disturbance history in the southwestern Mediterranean area during the late Holocene. *Quaternary Research*, 79, pp. 110-122.
- JOLY, C.; BARILLÉ, L.; BARREAU, M.; MANCHERON, A. y VISSET, L. 2007. Grain and annulus diameter as criteria for distinguishing pollen grains of cereal from wild grasses. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 146, pp. 221-233.
- JUARISTI, J. 1998. Los asentamientos humanos en Euskal Herria. En MEAZA RODRÍGUEZ, G. y RUIZ URRESTARAZU, E. (eds.) *Geografía de Euskal Herria. Población y poblamiento*. Ostoia, Lasarte-Oria, pp. 8-65.
- JULIÀ, R.; BURJACHS, F.; DASÍ, M. J.; MEZQUITA, F.; MIRACLE, M.; ROCA, J. R.; SERET, G. y VICENTE, E. 1998. Meromixis origin and recent trophic evolution in the Spanish mountain lake La Cruz. *Aquatic Sciences*, 60 (4), pp. 279-299.

- JULIÀ, R. y RIERA MORA, S. 2010. Usos del sòl i activitats productives a Barcelona a partir de l'anàlisi paleoambiental de la llacuna litoral medieval del Pla de Palau. *Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*, 6, pp. 164-177.
- KAAL, J.; CRIADO BOADO, F.; COSTA CASAS, M.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ MERINO, L.; MIGHALL, T. M.; CARRIÓN MARCO, Y.; SILVA SÁNCHEZ, N. y MARTÍNEZ CORTIZAS, A. 2013. Prehistoric land use at an archaeological hot-spot (the rock art park of Campo Lameiro, NW Spain) inferred from charcoal, synanthropic pollen and non-pollen palynomorph proxies. *Journal of Archaeological Science*, 40, pp. 1518-1527.
- KÖHLER, E. y LANGE, E. 1979. A contribution to distinguish cereal from wild grass pollen grains by LM and SEM. *Grana*, 18 (3), pp. 133-140.
- KÜSTER, H. 1988. *Vom werden einer Kulturlandschaft: vegetationsgeschichtliche Studien am Auerberg (Südbayern)*. Acta Humaniora, Weinheim.
- KVAVADZE, E.; CHICHINADZE, M. y MARTKOPLISHVILI, I. 2010. The pollen production and yield in vineyard of Kakheti according to the results of pollen monitoring. *33rd World Congress of Vine and Wine*.
- LAGERÅS, P. 2000. Burial rituals inferred from palynological evidence: results from a late Neolithic stone cist in southern Sweden. *Vegetation History and Archaeobotany*, 9, pp. 169-173.
- LAGOS ALTAMIRANO, R. 1990. *Contribución al conocimiento de la evolución del clima y la vegetación a través del estudio palinológico en el Sistema Ibérico*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 665 pp.
- LAMB, H. H. 1965. The Early Medieval Warm Epoch and its sequel. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 1, pp. 13-37.
- LEBREIRO, S. M.; FRANCÉS, G.; ABRANTES, F. F. G.; DIZ, P.; BARTELS-JÓNSDÓTTIR, H. B.; STROYNOWSKI, Z. N.; GIL, I. M.; PENA, L. D.; RODRIGUES, T.; JONES, P. D.; NOMBELA, M. A.; ALEJO, I.; BRIFFA, K. R.; HARRIS, I. y GRIMALT, J. O. 2006. Climate change and coastal hydrographic response along the Atlantic Iberian margin (Tagus Prodelta and Muros Ría) during the last two millennia. *The Holocene*, 16 (7), pp. 1003-1015.
- LEBRETON, V.; MESSEGER, E.; MARQUER, L. y RENAULT-MISKOVSKY, J. 2010. A neotaphonomic experiment in pollen oxidation and its implications for archaeopalynology. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 162, pp. 29-38.
- LEROI-GOURHAN, A. 1969. Pollen grains of Gramineae and *Cerealia* from Shanidar and Zawi Chemi. En UCKO, P. J. y DIMBLEBY, G. W. (eds.) *The domestication and exploitation of plants and animals*. Gerald Duckworth & Co. Ltd., Londres, pp. 143-148.

- LEWIT, T. 2009. Pigs, presses and pastoralism: farming in the fifth to sixth centuries AD. *Early Medieval Europe*, 17 (1), pp. 77-91.
- LI, Y.; ZHOU, L. y CUI, H. 2008. Pollen indicator of human activity. *Chinese Science Bulletin*, 53 (9), pp. 1181-1293.
- LÍBANO ZUMALACÁRREGUI, Á. 1995-2000. *Toponimia Medieval en el País Vasco (4 vols.)*. Euskaltzaindia, Bilbao.
- LISITSYNA, O. V. y HICKS, S. 2014. Estimation of pollen deposition time-span in moss polsters with the aid of annual pollen accumulation values from pollen traps. *Grana*, 53 (3), pp. 232-248.
- LOBO URRUTIA, L. 2004. *Salburua, agua y vida*. Centro de Estudios Ambientales, Vitoria-Gasteiz, 97 pp.
- LÓPEZ BELLIDO, L. 1991. *Cereales. Cultivos Herbáceos. Vol I*. Mundi-Prensa, Madrid.
- LÓPEZ DE GUEREÑU, G. 1989. *Toponimia alavesa seguido de Mortuorios o despoblados y pueblos alaveses*. Euskaltzaindia, Bilbao, 6654 pp.
- LÓPEZ GARCÍA, P. 1982. Abauntz: análisis polínico. *Trabajos de arqueología navarra*, 2, pp. 355-358.
- LÓPEZ GARCÍA, P. 1986. Estudio palinológico del Holoceno español a través del análisis de yacimientos arqueológicos. *Trabajos de Prehistoria*, 43, pp. 143-158.
- LÓPEZ GARCÍA, P. 1991-1992. Anexo 2. Estudio palinológico de los sedimentos del yacimiento de "La Peña". *Trabajos de Arqueología Navarra*, 10, pp. 143-145.
- LÓPEZ GARCÍA, P. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 1996. Contribución al conocimiento del paisaje holoceno de la provincia de Soria: Análisis palinológico en el yacimiento arqueológico de Parpantique. *Acta Geológica Hispánica*, 31 (4), pp. 77-84.
- LÓPEZ GARCÍA, P.; LÓPEZ SÁEZ, J. A. y MACÍAS ROSADO, R. 2002. La paleopalinología en el Laboratorio de Arqueobotánica del Departamento de Prehistoria, Instituto de Historia, CSIC: 1977-2002. *Trabajos de Prehistoria*, 59 (1), pp. 143-156.
- LÓPEZ LÓPEZ DE ULLÍBARRI, F. 2012. El fuero antiguo de Treviño. En GONZÁLEZ DE VIÑASPRE GONZALO, R. y GARAY OSMA, R. (eds.) *Viaje a Íbita. Estudios históricos del Condado de Treviño*. Ayuntamiento de Condado de Treviño, Condado de Treviño, pp. 1-46.
- LÓPEZ MERINO, L. 2009. *Paleoambiente y antropización en Asturias durante el Holoceno*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, 274 pp.
- LÓPEZ MERINO, L.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; ABEL SCHAAD, D.; SÁNCHEZ PALENCIA, F. J. y REHER DÍEZ, G. S. 2008. Dinámica antrópica en el Bierzo (León) desde época romana: estudio palinológico de Castro Ventosa. *Polen*, 18, pp. 25-36.

- LÓPEZ MERINO, L.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; ALBA SÁNCHEZ, F.; PÉREZ DÍAZ, S.; ABEL SCHAAD, D. y GUERRA DOCE, E. 2009a. Estudio polínico de una laguna endorreica en Almenara de Adaja (Valladolid, Meseta Norte): cambios ambientales y actividad humana durante los últimos 2800 años. *Revista Española de Micropaleontología*, 41 (3), pp. 333-347.
- LÓPEZ MERINO, L.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; ALBA SÁNCHEZ, F.; PÉREZ DÍAZ, S. y CARRIÓN GARCÍA, J. S. 2009b. 2000 years of pastoralism and fire shaping high-altitude vegetation of Sierra de Gredos in central Spain. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 158 (1-2), pp. 42-51.
- LÓPEZ MERINO, L.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; SÁNCHEZ PALENCIA, F. J.; REHER DÍEZ, G. S. y PÉREZ DÍAZ, S. 2009c. Castaños, nogales y cereales: La antropización de los paisajes de Asturias y León en época romana. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 30, pp. 93-99.
- LÓPEZ MERINO, L.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 2010. Early agriculture and palaeoenvironmental history in the North of the Iberian Peninsula: a multiproxy analysis of the Monte Areo mire (Asturias, Spain). *Journal of Archaeological Science*, 37 (8), pp. 1978-1988.
- LÓPEZ MERINO, L.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 2011. Human-induced changes on wetlands: a study case from NW Iberia. *Quaternary Science Reviews*, 30 (19-20), pp. 2745-2754.
- LÓPEZ MERINO, L.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; REHER DÍEZ, G. S.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; MIGHALL, T. M. y BINDLER, R. 2014. Reconstructing the impact of human activities in a NW Iberian Roman mining landscape for the last 2500 years. *Journal of Archaeological Science*, 50, pp. 208-218.
- LÓPEZ MERINO, L.; SILVA SÁNCHEZ, N.; KAAL, J.; LÓPEZ SÁEZ, J. A. y MARTÍNEZ CORTIZAS, A. 2012. Post-disturbance vegetation dynamics during the Late Pleistocene and the Holocene: An example from NW Iberia. *Global and Planetary Change*, 92-93, pp. 58-70.
- LÓPEZ QUIROGA, J. y VIEIRA, M. A. 2007. Paisagem e Povoamento entre Douro e Minho na Antiguidade Tardia e Alta Idade Média. Palinologia e sequência ocupacional entre Lima e Cávado. En OLIVEIRA JORGE, S.; BETTENCOURT, A. M. S. y FIGUEIRAL, I. (eds.) *A concepção das paisagens e dos espaços na Arqueologia da Península Ibérica. Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular*. Universidade do Algarve, pp. 219-232.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A. 2012. Análisis paleobotánicos. En FERNÁNDEZ OCHOA, C.; GIL SENDINO, F.; SALIDO DOMÍNGUEZ, J. y ZARZALEJOS PRIETO, M. (eds.) *El horreum de la villa romana de Veranes (Gijón, Asturias). Primer testimonio material de los hórreos de Asturias*. UNED, Madrid, pp. 161-170.

- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; ABEL SCHAAD, D.; ALBA SÁNCHEZ, F.; GONZÁLEZ PELLEJERO, R.; FROCHOSO, M. y ALLENDE, F. 2013a. 20. Culazón, Cantabrian Mountains (northern Spain). *Grana*, 52 (4), pp. 316-318.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; ALBA SÁNCHEZ, F.; PÉREZ DÍAZ, S. y MANZANO RODRÍGUEZ, S. 2010a. Paisaje holoceno de una gran urbe: la ciudad de Madrid. *Polen*, 20, pp. 7-24.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A. y BLANCO GONZÁLEZ, A. 2005. La mutación Bronce Final/Primer Hierro en el suroeste de la Cuenca del Duero (provincia de Ávila): ¿cambio ecológico y social? En BLANCO, A.; CANCELO, C. y ESPARZA, Á. (eds.) *Bronce Final y Edad del Hierro en la Península Ibérica*. Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca, pp. 229-250.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; BURJACHS, F.; LÓPEZ GARCÍA, P. y LÓPEZ MERINO, L. 2006. Algunas precisiones sobre el muestreo e interpretación de los datos en Arqueopalinología. *Polen*, 15, pp. 17-29.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ GARCÍA, P. y MARTÍN SÁNCHEZ, M. 2001. Análisis palinológico del yacimiento de Pocito Chico (El Puerto de Santa María): el paisaje prehistórico y protohistórico durante el Holoceno reciente en las marismas de Cádiz. *Cuaternario y Geomorfología*, 15 (1-2), pp. 45-59.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ GARCÍA, P. y MARTÍN SÁNCHEZ, M. 2002. Paleocology and Holocene environmental change from a saline lake in South-West Spain: protohistorical and prehistorical vegetation in Cádiz Bay. *Quaternary International*, 93-94, pp. 197-206.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A. y LÓPEZ MERINO, L. 2005. Precisiones metodológicas acerca de los indicios paleopalinológicos de agricultura en la Prehistoria de la Península Ibérica. *Portugàlia*, 26, pp. 53-64.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ MERINO, L.; ALBA SÁNCHEZ, F. y PÉREZ DÍAZ, S. 2009a. Contribución paleoambiental al estudio de la trashumancia en el sector abulense de la Sierra de Gredos. *Hispania*, 69 (231), pp. 9-38.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ MERINO, L.; ALBA SÁNCHEZ, F.; PÉREZ DÍAZ, S.; ABEL SCHAAD, D. y CARRIÓN GARCÍA, J. S. 2010b. Late Holocene ecological history of *Pinus pinaster* forests in the Sierra de Gredos of central Spain. *Plant Ecology*, 206, pp. 195-209.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ MERINO, L.; MATEO MÍNGUEZ, M. Á.; SERRANO, Ó.; PÉREZ DÍAZ, S. y SERRANO, L. 2009b. Palaeoecological potential of the marine organic deposits of *Posidonia oceanica*: A case study in the NE Iberian Peninsula. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 271 (3-4), pp. 215-224.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ MERINO, L. y PÉREZ DÍAZ, S. 2008a. Los vettones y sus paisajes: paleoambiente y paleoeconomía de los castros de Ávila. *Arqueología vettona. La meseta occidental en la Edad del Hierro*, pp. 140-152.

- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ MERINO, L. y PÉREZ DÍAZ, S. 2009c. Estudio arqueopalinológico de cuatro hoyos de época tardoantigua de "El Pelambre". En GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, M. L. (ed.) *"El Pelambre", Villaornate, León. El horizonte Cogotas I de la Edad del Bronce y el Periodo Tardoantigo en el Valle Medio del Esla*. Tragsa, León, pp. 410-415.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ MERINO, L.; PÉREZ DÍAZ, S. y MATEO MÍNGUEZ, M. Á. 2008b. Historia de la vegetación en el litoral norte de Girona entre los siglos VIII y XX d. C.: Cambios climáticos y socioeconómicos desde una perspectiva paleoambiental. *Arqueología y Territorio Medieval*, 15, pp. 13-28.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LÓPEZ MERINO, L.; PÉREZ DÍAZ, S.; PARCERO OUBIÑA, C. y CRIADO BOADO, F. 2009d. Contribución a la caracterización de los espacios agrarios castreños: documentación y análisis palinológico de una posible terraza de cultivo en el castro de Follente (Caldas de Reis, Pontevedra). *Trabajos de Prehistoria*, 66 (2), pp. 23-34.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; MACÍAS ROSADO, R. y LÓPEZ GARCÍA, P. 2003a. Informe palinológico. En LIMA OLIVEIRA, E. (ed.) *La arqueología en la gasificación de Galicia 18: excavación arqueológica en el yacimiento de As Pontes (Abadín, Lugo)*. Laboratorio de Patrimonio, Paleoambiente e Paisaxe, Santiago de Compostela, pp. 55-59.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; PARCERO OUBIÑA, C.; LIMA OLIVEIRA, E.; LÓPEZ GARCÍA, P.; CRIADO BOADO, F.; MACÍAS ROSADO, R.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. y FRANCO MASIDE, S. 2003b. Paleopaisajes concretos: polen, suelos y arqueología del yacimiento de As Pontes (Abadín, Lugo). *Trabajos de Prehistoria*, 60 (1), pp. 139-151.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; PEÑA CHOCARRO, L.; LÓPEZ MERINO, L.; GARCÍA GÓMEZ, E.; PÉREZ DÍAZ, S.; GARCÍA ENTERO, V. y CASTELO RUANO, R. 2009e. Paisajes culturales de las villas romanas de Toledo. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 30, pp. 101-106.
- LÓPEZ SÁEZ, J. A.; PÉREZ DÍAZ, S. y LÓPEZ MERINO, L. 2013b. El paisaje medieval de Gasteiz. Análisis palinológicos. En AZKARATE GARAI-OLAUN, A. y SOLAUN BUSTINZA, J. L. (eds.) *Arqueología e Historia de una ciudad. Los orígenes de Vitoria-Gasteiz (I)*. Universidad del País Vasco, pp. 279-283.
- LOVELUCK, C. 2013. *Northwest Europe in the Early Middle Ages, c. AD 600-1150: A Comparative Archaeology*. Cambridge University Press, 488 pp.
- LOZA URIARTE, M. y NISO LORENZO, J. 2012. Yacimiento de San Martín de Dulantzi. *Arkeoikuska*, 2011, pp. 35-57.
- LUTERBACHER, J.; GARCÍA HERRERA, R.; AKCER-ON, S.; ALLAN, R.; ÁLVAREZ CASTRO, M. C.; BENITO, G.; BOOTH, J.; BÜNTGEN, U.; CAGATAY, N.; COLOMBAROLI, D.; DAVIS, B. A. S.; ESPER, J.; FELIS, T.; FLEITMANN, D.; FRANK, D.; GALLEGU, D.; GARCÍA BUSTAMANTE, E.; GLASER, R.; GONZÁLEZ ROUCO, F. J.; GOOSSE, H.; KIEFER, T.; MACKLIN, M. G.; MANNING, S. W.; MONTAGNA, P.; NEWMAN, L.;

- POWER, M. J.; RATH, V.; RIBERA, P.; RIEMANN, D.; ROBERTS, N.; SICRE, M. A.; SILENZI, S.; TINNER, W.; TZEDAKIS, P. C.; VALERO GARCÉS, B. L.; VAN DER SCHRIER, G.; VANNIÈRE, B.; VOGT, S.; WANNER, H.; WERNER, J. P.; WILLETT, G.; WILLIAMS, M. H.; XOPLAKI, E.; ZEREFOS, C. S. y ZORITA, E. 2012. A Review of 2000 years of Paleoclimatic Evidence in the Mediterranean. En LIONELLO, P. (ed.) *The Climate of the Mediterranean Region. From the Past to the Future*. Elsevier, pp. 87-185.
- LUZÓN, A.; PÉREZ, A.; MAYAYO, M. J.; SORIA, A. R.; SÁNCHEZ GOÑI, M. F. y ROC, A. C. 2007. Holocene environmental changes in the Gallocanta lacustrine basin, Iberian Range, NE Spain. *The Holocene*, 17 (5), pp. 649-663.
- LLERGO LÓPEZ, Y. y UBERA JIMÉNEZ, J. L. 2008. Cambios en el entorno vegetal de Carmona (Sevilla) desde el Calcolítico hasta el Medieval. *Carel*, 6, pp. 2369-2393.
- MACÍAS ROSADO, R. y LÓPEZ GARCÍA, P. 1999. Anexo 3: Análisis palinológico de los sedimentos del yacimiento de Melque (Toledo). *Archivo Español de Arqueología*, 72 (179-180), pp. 227-230.
- MACÍAS ROSADO, R.; LÓPEZ GARCÍA, P. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 1996. Análisis palinológicos en el sureste madrileño: yacimientos arqueológicos y depósitos naturales. *Botánica Macaronésica*, 23, pp. 241-253.
- MAGUIRE, D. J. 1983. The identification of agricultural activity using pollen analysis. En JONES, M. (ed.) *Integrating the Subsistence Economy*. British Archaeological Reports, pp. 5-18.
- MANN, M. E.; ZHANG, Z.; RUTHERFORD, S.; BRADLEY, R. S.; HUGHES, M. K.; SHINDELL, D.; AMMANN, C.; FALUVEGI, G. y NI, F. 2009. Global Signatures and Dynamical Origins of the Little Ice Age and Medieval Climate Anomaly. *Science*, 326 (5957), pp. 1256-1260.
- MANRIQUE MENÉNDEZ, E. y FERNÁNDEZ CANCIO, Á. 2000. Extreme climatic events in the dendroclimatic reconstructions from Spain. *Climatic Change*, 44, pp. 123-138.
- MANSILLA, R. 2012. Los metales del yacimiento de Zaballa. En QUIRÓS CASTILLO, J. A. (ed.) *Arqueología del campesinado medieval: la aldea de Zaballa*. Universidad del País Vasco, pp. 300-335.
- MANUEL VALDÉS, C.; DÍAZ FERNÁNDEZ, P. y GIL SÁNCHEZ, L. 2003. *La transformación histórica del paisaje forestal en Asturias*. Ministerio de Medio Ambiente, 139 pp.
- MARAMBAT, L. 1993. Análisis polínico del contenido de la urna de Urdanarre (País Vasco). *Munibe (Antropología - Arkeologia)*, 45, pp. 163-164.

- MARTÍN-CONSUEGRA FERNÁNDEZ, E.; HERNÁNDEZ-BERMEJO, J. E. y UBERA JIMÉNEZ, J. L. 2000. Palinología y botánica histórica del complejo de Madinat al-Zahra. *Monografías del Jardín Botánico de Córdoba*, 8, pp. 1-105.
- MARTÍN-CONSUEGRA FERNÁNDEZ, E.; UBERA JIMÉNEZ, J. L. y HERNÁNDEZ-BERMEJO, J. E. 1996. Palynology of the Historical Period at the Madinat al-Zahra Archaeological Site, Spain. *Journal of Archaeological Science*, 23 (2), pp. 249-261.
- MARTÍN-CONSUEGRA FERNÁNDEZ, E.; UBERA JIMÉNEZ, J. L. y ROMO, A. 2003. Estudio palinológico del yacimiento arqueológico de la plaza Virgen de los Reyes, Sevilla. *Polen*, 13, pp. 143-154.
- MARTÍN CANTARINO, C. y ROSSER LIMIÑANA, P. 1994. Arqueología del paisaje en la ciudad y término municipal de Alicante: avance de un estudio interdisciplinar. En AZUAR, R. y MARTÍ OLTRA, J. (eds.) *Sociedades en transición. IV Congreso de Arqueología Medieval Española*. Asociación Española de Arqueología Medieval, III, pp. 663-669.
- MARTÍN CHIVELET, J.; MUÑOZ GARCÍA, M. B.; EDWARDS, R. L.; TURRERO, M. J. y ORTEGA, A. I. 2011. Land surface temperature changes in Northern Iberia since 4000 yr BP, based on $\delta^{13}\text{C}$ of speleothems. *Global and Planetary Change*, 77 (1-2), pp. 1-12.
- MARTÍN PUERTAS, C.; VALERO GARCÉS, B. L.; MATA, P.; GONZÁLEZ SAMPÉRIZ, P.; BAO, R.; MORENO CABALLUD, A. y STEFANOVA, V. 2008. Arid and humid phases in southern Spain during the last 4000 years: the Zoñar Lake record, Córdoba. *The Holocene*, 18 (6), pp. 907-921.
- MARTÍN SÁNCHEZ, M. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 2002. Paleoecología del fuego: una aproximación a partir de microfósiles no polínicos. En ROJO GUERRA, M. Á. y KUNST, M. (eds.) *Sobre el significado del fuego en los rituales funerarios del Neolítico*. Universidad de Valladolid, Valladolid, pp. 147-154.
- MARTÍNEZ BALLARÍN, R. 2014. Holocene microcharcoal stratigraphy and fire history analysis in the Heartland of Alava (Basque Country, Spain). *CKQ*, 4, pp. 45-54.
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; PONTEVEDRA POMBAL, X.; GARCÍA RODEJA, E.; NÓVOA MUÑOZ, J. C. y SHOTYK, W. 1999. Mercury in a Spanish Peat Bog: Archive of Climate Change and Atmospheric Metal Deposition. *Science*, 284, pp. 939-942.
- MARY, G. 1992. La evolución del litoral cantábrico durante el Holoceno. En CEARRETA, A. y UGARTE, F. M. (eds.) *The Late Quaternary in the Western Pyrenean Region. International Conference on the Environment and the human Society in the Western Pyrenees and the Basque Mountains during the Upper Pleistocene and the Holocene*. Universidad del País Vasco, pp. 161-170.

- MARY, G.; BEAULIEU, J.-L. y MÉDUS, J. 1973. Un diagramme sporopollinique et des datations C-14 pour la tourbière du Llano de Roñanzas, Asturias (España). *Compte Rendu Bulletin de la Société Géologique de France*, 15 (1), pp. 37-38.
- MATEUS, J. E. 1992. *Holocene and present-day ecosystems of Carvalhal Region, southwest Portugal*. University of Utrecht, 181 pp.
- MAZIER, F.; GALOP, D.; BRUN, C. y BUTTLER, A. 2006. Modern pollen assemblages from grazed vegetation in the western Pyrenees, France: a numerical tool for more precise reconstruction of past cultural landscapes. *The Holocene*, 16 (1), pp. 91-103.
- MAZIER, F.; GALOP, D.; GAILLARD, M. J.; RENDU, C.; CUGNY, C.; LEGAZ, A.; PEYRON, O. y BUTTLER, A. 2009. Multidisciplinary approach to reconstructing local pastoral activities: an example from the Pyrenean Mountains (Pays Basque). *The Holocene*, 19 (2), pp. 171-188.
- MCCORMICK, M.; BÜNTGEN, U.; CANE, M. A.; COOK, E. R.; HARPER, K.; HUYBERS, P.; LITT, T.; MANNING, S. W.; MAYEWSKI, P. A.; MORE, A. F. M.; NICOLUSSI, K. y TEGEL, W. 2012. Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence. *Journal of Interdisciplinary History*, 43 (2), pp. 169-220.
- MENDIZABAL GOROSTIZU-ORKAIZTEGI, A. 2010. *Estudio antropológico y patológico de cementerios altomedievales en el País Vasco. Los casos del despoblado de Aistra y el Castillo de Treviño*. Universidad del País Vasco, 167 pp.
- MENÉNDEZ AMOR, J. 1950. Estudio de las turberas de la zona oriental asturiana. *Anales de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, año XV (4), pp. 801-816.
- MENÉNDEZ AMOR, J. y FLORSCHÜTZ, F. 1961. Contribución al conocimiento de la historia de la vegetación en España durante el Cuaternario. Resultado del análisis palinológico de algunas series de muestras de turba, arcilla y otros sedimentos en los alrededores de: I. Puebla de Sanabria (Zamora); II Buelna (Asturias); Vivero (Galicia) y en Levante. *Estudios geológicos*, 17, pp. 83-99.
- MENÉNDEZ BACETA, G.; ACEITUNO MATA, L.; TARDÍO, J.; REYES GARCÍA, V. y PARDO DE SANTAYANA, M. 2012. Wild edible plants traditionally gathered in Gorbeialdea (Biscay, Basque Country). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 59 (7), pp. 1329-1347.
- MERCURI, A. M. 2014. Genesis and evolution of the cultural landscape in central Mediterranean: the 'where, when and how' through the palynological approach. *Landscape Ecology*, 29, pp. 1799-1810.
- MERCURI, A. M.; ALLEVATO, E.; AROBBA, D.; BANDINI MAZZANTI, M.; BOSI, G.; CARAMIELLO, R.; CASTIGLIONI, E.; CARRA, M. L.; CELANT, A.; COSTANTINI, L.; DI PASQUALE, G.; FIORENTINO, G.; FLORENZANO, A.; GUIDO, M.; MARCHESINI,

- M.; MARIOTTI LIPPI, M.; MARVELLI, S.; MIOLA, A.; MONTANARI, C.; NISBET, R.; PEÑA CHOCARRO, L.; PEREGO, R.; RAVAZZI, C.; ROTTOLI, M.; SADORI, L.; UCCHESU, M. y RINALDI, R. 2015. Pollen and macroremains from Holocene archaeological sites: A dataset for the understanding of the bio-cultural diversity of the Italian landscape. *Review of Palaeobotany and Palynology*, en prensa.
- MERCURI, A. M.; BANDINI MAZZANTI, M.; FLORENZANO, A.; MONTECCHI, M. C.; RATTIGHIERI, E. y TORRI, P. 2013. Anthropogenic pollen indicators (API) from archaeological sites as local evidence of human-induced environments in the Italian Peninsula. *Annali di Botanica*, 3, pp. 143-153.
- MERCURI, A. M.; MAZZANTI, M. B.; TORRI, P.; VIGLIOTTI, L.; BOSI, G.; FLORENZANO, A.; OLMI, L. y N'SIALA, I. M. 2012. A marine/terrestrial integration for mid-late Holocene vegetation history and the development of the cultural landscape in the Po valley as a result of human impact and climate change. *Vegetation History and Archaeobotany*, 21, pp. 353-372.
- MICHEL, M. y GIL, L. 2013. *La transformación histórica del paisaje forestal en la Comunidad Autónoma de Euskadi*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 476 pp.
- MIGHALL, T. M.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; BIESTER, H. y TURNER, S. E. 2006. Proxy climate and vegetation changes during the last five millennia in NW Iberia: Pollen and non-pollen palynomorph data from two ombrotrophic peat bogs in the North Western Iberian Peninsula. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 141 (1-2), pp. 203-223.
- MIOLA, A. 2012. Tools for Non-Pollen Palynomorphs (NPPs) analysis: A list of Quaternary NPP types and reference literature in English language (1972–2011). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 186, pp. 142-161.
- MIRET MESTRE, J. 2005. Les sitges per emmagatzemar cereals. Algunes reflexions. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 15, pp. 319-332.
- MIRET MESTRE, J. 2006. Sobre les sitges i altres estructures excavades al subsòl. *Cypsela*, 16, pp. 213-225.
- MONTOYA, E.; RULL, V. y VAN GEEL, B. 2010. Non-pollen palynomorphs from surface sediments along an altitudinal transect of the Venezuelan Andes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 297 (1), pp. 169-183.
- MONTERRAT MARTÍ, J. M. 1992. *Evolución glacial y postglacial del clima y la vegetación en la vertiente sur del Pirineo: estudio palinológico*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Zaragoza, 162 pp.
- MOORE, P. D.; WEBB, J. A. y COLLINSON, M. E. 1991. *Pollen Analysis*. Second edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 216 pp.

- MORALES MOLINO, C. y GARCÍA ANTÓN, M. 2014. Vegetation and fire history since the last glacial maximum in an inland area of the western Mediterranean Basin (Northern Iberian Plateau, NW Spain). *Quaternary International*, 81 (1), pp. 63-77.
- MORALES MOLINO, C.; GARCÍA ANTÓN, M. y MORLA JUARISTI, C. 2011. Late Holocene vegetation dynamics on an Atlantic-Mediterranean mountain in NW Iberia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 302 (3-4), pp. 323-337.
- MORALES MOLINO, C.; GARCÍA ANTÓN, M.; POSTIGO MIJARRA, J. M. y MORLA JUARISTI, C. 2013. Holocene vegetation, fire and climate interactions on the westernmost fringe of the Mediterranean Basin. *Quaternary Science Reviews*, 59, pp. 5-17.
- MORALES, R.; QUINTANAR, A.; CABEZAS, F.; PUJADAS, A. J. y CIRUJANO, S. 2010. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Verbenaceae-Labiatae-Callitrichaceae), vol. XII*. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 650 pp.
- MORAZA BAREA, A. y MUJICA ALUSTIZA, J. A. 2005. Establecimientos de habitación al aire libre. Los fondos de cabaña de morfología tumular: características, proceso de formación y cronología. *Veleia*, 22, pp. 77-110.
- MORELLÓN, M.; VALERO GARCÉS, B. L.; GONZÁLEZ SAMPÉRIZ, P.; VEGAS VILLARRÚBIA, T.; RUBIO, E.; RIERADEVALL, M.; DELGADO HUERTAS, A.; MATA, P.; ROMERO, Ó.; ENGSTROM, D. R.; LÓPEZ VICENTE, M.; NAVAS, A. y SOTO, J. 2011. Climate changes and human activities recorded in the sediments of Lake Estanya (NE Spain) during the Medieval Warm Period and Little Ice Age. *Journal of Paleolimnology*, 46 (3), pp. 423-452.
- MORENO CABALLUD, A.; PÉREZ, A.; FRIGOLA, J.; NIETO MORENO, V.; RODRIGO GÁMIZ, M.; MARTRAT, B.; GONZÁLEZ SAMPÉRIZ, P.; MORELLÓN, M.; MARTÍN PUERTAS, C.; CORELLA AZNAR, J. P.; BELMONTE, Á.; SANCHO MARCÉN, C.; CACHO, I.; HERRERA, G.; CANALS, M.; GRIMALT, J. O.; JIMÉNEZ ESPEJO, F. J.; MARTÍNEZ RUIZ, F.; VEGAS VILLARRÚBIA, T. y VALERO GARCÉS, B. L. 2012. The Medieval Climate Anomaly in the Iberian Peninsula reconstructed from marine and lake records. *Quaternary Science Review*, 43, pp. 16-32.
- MORENO, D. 1989. Châtaigneraie «historique» et châtaigneraie «traditionnelle». Notes pour l'identification d'une pratique culturelle. *Médiévales*, 8 (16-17), pp. 147-161.
- MOURE ROMANILLO, J. A.; DELIBES DE CASTRO, G.; CASTANEDO TAPIA, I.; HOYOS GÓMEZ, M.; CAÑAVERAS JIMÉNEZ, J. C.; HOUSLEY, R. A. y IRIARTE CHIAPUSSO, M. J. 1997. Revisión y nuevos datos sobre el Musteriense de la cueva de La Ermita (Hortigüela, Burgos). En BUENO RAMÍREZ, P. y BALBÍN BEHRMANN, R. D. (eds.) *II Congreso de Arqueología Peninsular. vol I. Paleolítico y Epipaleolítico*. Fundación Rei Afonso Henriques, Zamora, I, pp. 67-84.

- MUGERZA PERELLÓ, I. 2014. Hidrogeología. Aguas subterráneas del País Vasco. En BODEGO, A.; MENDIA, M.; ARANBURU, A. y APRAIZ, A. (eds.) *Geología de la Cuenca Vasco-Cantábrica*. Universidad del País Vasco, Bilbao, pp. 237-245.
- MUJICA ALUSTIZA, J. A.; AGIRRE GARCÍA, J.; EDESO FITO, J. M.; LOPETEGI GALARRAGA, A.; PÉREZ DÍAZ, S.; RUIZ ALONSO, M.; TARRIÑO VINAGRE, A. y YUSTA ARNAL, I. 2013. La continuidad de la actividad pastoril durante la época romana en la zona Argarbi (Sierra de Aralar - Gipuzkoa). *Kobie (Serie Paleoantropología)*, 32, pp. 217-258.
- MUJICA URDANGARIN, L. M. 2008. *Arabako Euskal Toponimia. Fonetika eta Etimologia. XI Alea. Gasteizaldea*. Hiria, Donostia-San Sebastián, 300 pp.
- MULDER, C. y JANSSEN, C. R. 1998. Application of Chernobyl caesium-137 fallout and naturally occurring lead-210 for standardization of time in moss samples: recent pollen-flora relationships in the Allgäuer Alpen, Germany. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 103 (1-2), pp. 23-40.
- MUÑOZ GARMENDIA, F. y NAVARRO, C. 1998. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Rosaceae)*, vol. VI. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 592 pp.
- MUÑOZ RODRÍGUEZ, A. F.; AYUSO YUSTE, M. C. y LABRADOR MORENO, J. 2005. *Polinización de cultivos*. Mundi-Prensa, Madrid, 232 pp.
- MUÑOZ RODRÍGUEZ, A. F.; TORMO MOLINA, R. y SILVA PALACIOS, I. 2011. Pollination Dynamics in *Vitis vinifera* L. *American Journal of Enology and Viticulture*, 62 (1), pp. 113-117.
- MUÑOZ SOBRINO, C. 2001. *Cambio climático y dinámica del paisaje en las montañas del noroeste de la Península Ibérica*. Universidade de Santiago de Compostela, Lugo, 311 pp.
- MUÑOZ SOBRINO, C.; GARCÍA MOREIRAS, I.; CASTRO, Y.; MARTÍNEZ CARREÑO, N.; DE BLAS, E.; FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, C.; JUDD, A. y GARCÍA GIL, S. 2014. Climate and anthropogenic factors influencing an estuarine ecosystem from NW Iberia: new high resolution multiproxy analyses from San Simón Bay (Ría de Vigo). *Quaternary Science Review*, 93, pp. 11-33.
- MUÑOZ SOBRINO, C.; RAMIL REGO, P.; DELIBES DE CASTRO, G. y ROJO GUERRA, M. 1996. Datos paleobotánicos sobre la turbera de la Piedra (Páramo de Tozo, Burgos). En RAMIL-REGO, P.; FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, C. y RODRÍGUEZ GUITIÁN, M. (eds.) *Biogeografía Pleistocena-Holocena de la Península Ibérica*. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, pp. 149-162.
- MUÑOZ SOBRINO, C.; RAMIL REGO, P. y GÓMEZ ORELLANA, L. 2003. La vegetación postglaciar en la vertiente meridional del macizo del Mampodre (sector central de la Cordillera Cantábrica). *Polen*, 13, pp. 31-44.

- MUÑOZ SOBRINO, C.; RAMIL REGO, P. y GÓMEZ ORELLANA, L. 2007. Late Würm and early Holocene in the mountains of northwest Iberia: biostratigraphy, chronology and tree colonization. *Vegetation History and Archaeobotany*, 16, pp. 223-240.
- MUÑOZ SOBRINO, C.; RAMIL REGO, P.; GÓMEZ ORELLANA, L. y DÍAZ VARELA, R. A. 2005. Palynological data on major Holocene climatic events in NW Iberia. *Boreas*, 34, pp. 381-400.
- MUÑOZ SOBRINO, C.; RODRÍGUEZ GUITIÁN, M. A. y RAMIL REGO, P. 1995. Cambios en la cubierta vegetal durante el Pleistoceno y el Holoceno en la Sierra de Ancares (NW Ibérico). En ALEIXANDRE CAMPOS, T. y PÉREZ GONZÁLEZ, A. (eds.) *IX Reunión Nacional sobre Cuaternario. Reconstrucción de paleoambientes y cambios climáticos durante el Cuaternario*. CSIC, pp. 309-318.
- NAUGHTON, F.; SÁNCHEZ GOÑI, M. F.; DRAGO, T.; FREITA, M. C. y OLIVEIRA, A. 2007. Holocene Changes in the Douro Estuary (Northwestern Iberia). *Journal of Coastal Research*, 23 (3), pp. 711-720.
- NICOSIA, C. 2010. Aistra (Zalduondo). Soil Micromorphology Technical Report. p. 10.
- NICOSIA, C. y POLO DÍAZ, A. 2012. Soil micromorphological study of the human impact on the landscape at Zaballa, Iruña de Oca. En QUIRÓS CASTILLO, J. A. (ed.) *Arqueología del campesinado medieval: la aldea de Zaballa*. Universidad del País Vasco, pp. 536-549.
- NIETO FELINER, G.; JURY, S. L. y HERRERO, A. 2003. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Araliaceae-Umbelliferae)*, vol. X. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 498 pp.
- NIETO MORENO, V.; MARTÍNEZ RUIZ, F.; GIRALT, S.; JIMÉNEZ ESPEJO, F. J.; GALLEGO TORRES, D.; RODRIGO GÁMIZ, M.; GARCÍA ORELLANA, J.; ORTEGA HUERTAS, M. y DE LANGE, G. J. 2011. Tracking climate variability in the western Mediterranean during the Late Holocene: a multiproxy approach. *Climate of the Past*, 7 (4), pp. 1395-1414.
- NOËL, R. 1972. *Les dépôts de pollens fossiles*. Brepols, Turnhout, 96 pp.
- NÚÑEZ MARCÉN, J. y SÁENZ DE URTURRI, P. 2005. Una *mutatio* de la Vía Ab Asturica *Burdigalam* en Mariturri (Vitoria/Álava). *Archivo Español de Arqueología*, 78, pp. 189-207.
- OCETE RUBIO, R.; LÓPEZ MARTÍNEZ, M. Á.; GALLARDO CANO, A.; ARNOLD, C.; PÉREZ IZQUIERDO, M. Á. y RUBIO IRIBARREN, I. M. 2004. *La vid silvestre en el País Vasco y territorios limítrofes: ecología, distribución y riesgos para su conservación*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 179 pp.
- OLAETXEA, C.; PEÑALVER, X. y VALDÉS, L. 1990. El Bronce Final y la Edad del Hierro en Gipuzkoa y Bizkaia. *Munibe (Antropología - Arkeología)*, 42, pp. 161-165.

- OREJAS SACO DEL VALLE, A. 1998. El estudio del Paisaje: visiones desde la Arqueología. *Arqueología espacial*, 19-20, pp. 9-19.
- OREJAS SACO DEL VALLE, A. 2008. Investigando el paisaje. *A distancia*, 1, pp. 79-85.
- ORTIZ DE URBINA, C. 1996. *El desarrollo de la arqueología en Álava: condicionantes y conquistas (siglos XVIII y XIX)*. Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- PAIVA, J.; SALES, F.; HEDGE, I. C.; AEDO, C.; ALDASORO, J. J.; CASTROVIEJO, S.; HERRERO, A. y VELAYOS, M. 2001. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Myoporaceae-Campanulaceae)*, vol. XIV. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 251 pp.
- PALET MARTÍNEZ, J. M. y RIERA MORA, S. 1997. Changements du paysage dans la plaine de Barcelone (Catalogne) de la Protohistoire au Moyen Âge. *La dynamique des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes. XVII^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Éditions APDCA, pp. 259-270.
- PANTALEÓN CANO, J. 1997. *Estudi palinològic de sediments litorals de la província d'Almeria. Transformacions del paisatge vegetal dins un territori semiàrid*. Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, 188 pp.
- PANTALEÓN CANO, J.; PÉREZ OBIOL, R. y ROURE, J. M. 1994. La representación del paisaje vegetal del área de Barcelona durante el último milenio a partir del análisis polínico de sedimentos marinos del delta del río Besós datados por ²¹⁰Pb. En MATEU ANDRÉS, I.; DUPRÉ OLLIVIER, M.; GÜEMES HERAS, J. y BURGAZ MORENO, M. E. (eds.) *X Simposio de Palinología. Trabajos de Palinología Básica y Aplicada*. Universitat de València, pp. 211-223.
- PANTALEÓN CANO, J.; PÉREZ OBIOL, R.; YLL AGUIRRE, R. y ROURE, J. M. 1996a. 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*. Universidad de Alcalá, pp. 101-105.
- PANTALEÓN CANO, J.; YLL AGUIRRE, R.; PÉREZ OBIOL, R. y ROURE, J. M. 1996b. Las concertaciones polínicas en medios semiáridos. Su importancia en la interpretación de la evolución del paisaje. En RAMIL REGO, P.; FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, C. y RODRÍGUEZ GUITIÁN, M. (eds.) *Biogeografía Pleistocena-Holocena de la Península Ibérica*. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, pp. 215-226.
- PANTALEÓN CANO, J.; YLL AGUIRRE, R.; PÉREZ OBIOL, R. y ROURE, J. M. 2003. Palynological evidence for vegetational history in semi-arid areas of the western Mediterranean (Almería, Spain). *The Holocene*, 13 (1), pp. 109-119.
- PARRA VERGARA, I.; VAN CAMPO, E. y OTTO, T. 2005. Análisis palinológico y radiométrico del sondeo Sobrestany. Nueve milenios de historia natural e

- impactos humanos sobre la vegetación del Alt Empordà. *Empúries*, 54, pp. 33-44.
- PASTOR DÍAZ DE GARAYO, E. 1986. *Salvatierra y la Llanada oriental alavesa (siglos XIII-XV)*. Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz, 244 pp.
- PASTOR DÍAZ DE GARAYO, E. 2004. Las transformaciones de los siglos XI y XII. La instauración del feudalismo (La Feudalización). *Historia de Euskal Herria. Historia general de los vascos. Tomo II. De la romanización a la conquista de Navarra: siglos I-XVI*. Lur, Bilbao, pp. 182-247.
- PASTOR DÍAZ DE GARAYO, E. 2011. La Llanada oriental hace mil años. ¿Qué hay del crecimiento agrario altomedieval? Hábitat y paisajes agrarios (entre la imaginación y la lógica). *Agurain 1256-2006. Congreso 750 Aniversario de la fundación de la villa de Salvatierra*. Ayuntamiento de Salvatierra-Aguraingo Udala, pp. 55-75.
- PÈLACHS MAÑOSA, A.; PÉREZ OBIOL, R.; NINYEROLA, M. y NADAL LORENZO, J. 2009. Landscape dynamics of *Abies* and *Fagus* in the southern Pyrenees during the last 2200 years as a result of antropogenic impacts. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 156, pp. 337-349.
- PEÑA CHOCARRO, L.; ZAPATA, L.; IRIARTE CHIAPUSSO, M. J.; GONZÁLEZ MORENO, M. y GUY STRAUS, L. 2005. The oldest agriculture in northern Atlantic Spain: new evidence from El Mirón Cave (Ramales de la Victoria, Cantabria). *Journal of Archaeological Science*, (32), pp. 579-587.
- PEÑALBA, M. C. 1987. El paisaje vegetal cuaternario en el País Vasco a través de la palinología. En ARESO, P. (ed.) *El medio físico y humano en la historia del País Vasco*. Universidad del País Vasco, Donostia-San Sebastián, pp. 25-37.
- PEÑALBA, M. C. 1988. Análisis polínicos de dos turberas Holocenas de Navarra, España. En CIVIS LLOVERA, J. y VALLE HERNÁNDEZ, M. F. (eds.) *VI Simposio de palinología*. Universidad de Salamanca, pp. 327-331.
- PEÑALBA, M. C. 1989. *Dynamique de végétation tardiglaciaire et holocène du centre-nord de l'Espagne d'après l'analyse pollinique*. Université d'Aix-Marseille III, 165 pp.
- PEÑALBA, M. C. 1992. La vegetación y el clima en los montes vascos durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno según los análisis polínicos. En CEARRETA, A. y UGARTE, F. M. (eds.) *International Conference on the Environment and the Human Society in the Western Pyrenees and the Basque Mountains during the Upper Pleistocene and the Holocene. The late Quaternary in the Western pyrenean region*. Universidad del País Vasco, pp. 171-182.
- PEÑALVER, X. 2001. El Bronce Final y la Edad del Hierro en la Euskal Herria Atlántica: cromlechs y castros. *Complutum*, 12, pp. 51-71.

- PÉREZ DÍAZ, S. 2012. *El paisaje vegetal durante la Prehistoria reciente en la vertiente mediterránea de Euskal Herria*. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, 421 pp.
- PÉREZ DÍAZ, S. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 2012. Paisajes medievales: paleoambiente y antropización en Treviño en los últimos 1800 años. En GONZÁLEZ DE VIÑASPRE GONZALO, R. y GARAY OSMA, R. (eds.) *Viaje a Íbita. Estudios históricos del Condado de Treviño*. Ayuntamiento de Condado de Treviño, Condado de Treviño, pp. 377-390.
- PÉREZ DÍAZ, S. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 2013. Una ventana al pasado. El estudio palinológico del yacimiento del Bronce Medio de Masparra (Álava). *Kobie. Paleoantropología*, 32, pp. 191-206.
- PÉREZ DÍAZ, S. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 2014. 23. Prados de Randulanda peat bog (Basque Country, Northern Iberian Peninsula, Spain). *Grana*, 53 (3), pp. 252-254.
- PÉREZ DÍAZ, S. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 2015. 27. Fuente del Vaquero peat bog (Basque Country, Northern Iberian Peninsula, Spain). *Grana*, 54 (1), pp. 82-84.
- PÉREZ DÍAZ, S.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; ZAPATA, L.; LÓPEZ MERINO, L.; RUIZ ALONSO, M.; AZKARATE GARAI-OLAUN, A. y SOLAUN BUSTINZA, J. L. 2009. Dos contextos, una misma historia: paleopaisaje y paleoeconomía de Vitoria-Gasteiz (Álava) durante la Edad Media. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 30, pp. 115-120.
- PÉREZ DÍAZ, S.; RUIZ ALONSO, M.; LÓPEZ SÁEZ, J. A. y ZAPATA, L. 2010. Dinámica vegetal y antropización en la Sierra de Cantabria (Álava) desde el Neolítico a la Edad del Bronce. *Polen*, 20, pp. 25-40.
- PÉREZ OBIOL, R.; BAL, M.-C.; PÈLACHS MAÑOSA, A.; CUNILL ARTIGAS, R. y SORIANO, J. M. 2012. Vegetation dynamics and anthropogenically forced changes in the Estanilles peat bog (southern Pyrenees) during the last seven millennia. *Vegetation History and Archaeobotany*, 21, pp. 385-396.
- PÉREZ SANZ, A.; GONZÁLEZ SAMPÉRIZ, P.; VALERO GARCÉS, B. L.; MORENO CABALLUD, A.; MORELLÓN, M.; SANCHO MARCÉN, C.; BELMONTE, A.; GIL ROMERA, G.; SEVILLA, M. J. y NAVAS, A. 2011. Clima y actividades humanas en la dinámica de la vegetación durante los últimos 2000 Años en el Pirineo central: El registro palinológico de La Basa de la Mora (Macizo de Cotiella). *Zubia Monográfico*, 23, pp. 17-38.
- PEYTREMANN, E. 2003. *Archéologie de l'habitat rural dans le nord de la France du IV^e au XII^e siècle*, 2 vols. Association Française d'Archéologie Mérovingienne, Saint-Germain-en-Laye.
- PUNT, W.; MARKS, A. y HOEN, P. P. 2003. Vitaceae. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 123, pp. 67-70.

- QUEIROZ, P. F. 1999. *Ecologia histórica da paisagem do noroeste alentejano*. Universidade de Lisboa, Lisboa, 300 pp.
- QUEIROZ, P. F. y MATEUS, J. E. 1994. Preliminary palynological investigation on the holocene deposits of Lagoa de Albufeira and Lagoa de Melides, Alentejo (Portugal). *Revista de Biología*, 15, pp. 15-27.
- QUEIROZ, P. F. y MATEUS, J. E. 2011. Estudo paleoecológico do depósito orgânico medieval conservado na estratigrafia arqueológica da Casa dos Bicos, Lisboa. *Terra Scenica - Território Antigo relatórios*, 25.
- QUERRIEN, A.; BUI-THI-MAÏ y GIRARD, M. 2010. Évolution et exploitation du paysage végétal au Moyen Âge: données polliniques de sites naturels et archéologiques du Berry et du Val de Loire. En CHAPELOT, J. (ed.) *Trente ans d'archéologie médiévale en France. Un bilan pour un avenir. IX^e Congrès International de la Société d'Archéologie Médiévale*. Publications du CRAHM, Caen, pp. 39-54.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 1998. Cambios y transformaciones en el paisaje del Apenino toscano entre la Antigüedad Tardía y la Edad Media. El castaño. *Archeologia Medievale*, XXV, pp. 177-197.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2006. Zornoztegi (Salvatierra-Agurain). I Campaña. *Arkeoikuska*, 2005, pp. 57-67.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2007a. Zornoztegi (Salvatierra-Agurain). II Campaña. *Arkeoikuska*, 2006, pp. 87-93.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2007b. Las aldeas de los historiadores y de los arqueólogos en la Alta Edad Media del norte peninsular. *Territorio, sociedad y poder*, 2, pp. 65-86.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2008a. *Informe de la primera campaña de excavación del Castillo de Treviño*. Memoria inédita, 83 pp.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2008b. Despoblado de Zornoztegi. III Campaña. *Arkeoikuska*, 2007, pp. 114-122.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2009a. *The archaeology of early medieval villages in Europe*. Universidad del País Vasco, 469 pp.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2009b. Arqueología de los espacios agrarios medievales en el País Vasco. *Hispania*, LXIX (233), pp. 619-652.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2009c. Arqueología del campesinado altomedieval: las aldeas y las granjas del País Vasco. En QUIRÓS CASTILLO, J. A. (ed.) *The Archaeology of early medieval villages in Europe*. Universidad del País Vasco, pp. 385-403.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2009d. Despoblado de Zornoztegi (Salvatierra-Agurain). *Arkeoikuska*, 2008, pp. 143-149.

- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2009e. Poblado de Aistra. III Campaña. *Arkeoikuska*, 2008, pp. 209-211.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2009f. Las dataciones radiocarbónicas de yacimientos de época histórica. Problemas y experiencias de análisis en contextos de época medieval. *Munibe (Antropología - Arkeología)*, 60, pp. 313-324.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2010a. De la arqueología agraria a la arqueología de las aldeas medievales. En KIRCHNER, H. (ed.) *Por una arqueología agraria. Perspectivas de investigación sobre espacios de cultivo en las sociedades medievales hispánicas*. British Archeological Reports, Oxford, pp. 11-23.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2010b. *Informe de la segunda campaña de excavación del Castillo de Treviño*. Memoria inédita, 69 pp.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2010c. *Memoria final del proyecto arqueológico de Zornoztegi (Salvatierra-Agurain)*. Memoria inédita depositada en Bibat, Museo de Arqueología de Álava, 250 pp.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2010d. Despoblado de Zornoztegi (Salvatierra-Agurain). V Campaña. *Arkeoikuska*, 2009, pp. 123-128.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2011a. L'eccezione che conferma la regola? *Incastellamento nella valle dell'Ebro nel X secolo: Il Castello di Treviño*. *Archeologia medievale*, XXXVIII, pp. 113-136.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2011b. ¿Por qué excavar en grandes extensiones? Arqueología de los despoblados alaveses y el estudio de la aldea de Zornoztegi (Salvatierra-Agurain). *Agurain 1256-2006. Congreso 750 aniversario de la fundación de la villa de Salvatierra*, Vitoria-Gasteiz, pp. 379-402.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2011c. *Vasconia en la Alta Edad Media, 450-1000. Poderes y comunidades rurales en el Norte Peninsular*. Universidad del País Vasco, 279 pp.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2011d. Early medieval landscapes in north-west Spain: local powers and communities, fifth-tenth centuries. *Early Medieval Europe*, 19 (3), pp. 285-311.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2012a. Del castillo a la villa: Treviño entre los siglos X al XIII. En GONZÁLEZ DE VIÑASPRE GONZALO, R. y GARAY OSMA, R. (eds.) *Viaje a Íbita. Estudios históricos del Condado de Treviño*. Ayuntamiento de Condado de Treviño, Condado de Treviño, pp. 95-122.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2012b. *Arqueología del campesinado medieval: la aldea de Zaballa*. Universidad del País Vasco, 649 pp.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2013a. Silos y sistemas de almacenaje en el País Vasco en la Alta Edad Media. En VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A.; BIANCHI, G. y QUIRÓS

- CASTILLO, J. A. (eds.) *Horreo, barns and silos. Storage and incomes in Early Medieval Europe*. Universidad del País Vasco, pp. 171-191.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2013b. Los comportamientos alimentarios del campesinado medieval en el País Vasco y su entorno (siglos VIII-XIV). *Historia agraria*, 59, pp. 13-37.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2013c. Archaeology of power and hierarchies in early medieval villages in Northern of Spain. En KLÁPŠTĚ, J. (ed.) *Hierarchies in rural settlements*. Brepols, Turnhout, pp. 199-212.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2013d. *El poblamiento rural de época visigoda en Hispania*. Universidad del País Vasco, Bilbao, 432 pp.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2014a. Agrarian archaeology in Early Medieval Europe. *Quaternary International*, 346, pp. 1-6.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2014b. Archeobiologie e Archeologia Medievale. Dall'archeometria all'archeologia ambientale. En GELICHI, S. (ed.) *Quarant'anni di Archeologia Medievale in Italia. La rivista, i temi, la teoria e i metodi*. All'Insegna del Giglio, Florencia, pp. 51-62.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2015a. The other Spain. The formation of seigniorial society in Alava. En GELICHI, S. y HODGES, R. (eds.) *New Directions in Early Medieval European Archaeology: Spain and Italy compared. Essays for Riccardo Francovich*. Brill, en prensa.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2015b. Early Medieval *Incastellamiento* in Northern Iberia: fortified settlement in the Basque Country and upper Ebro valley (9th-12th centuries). En CHRISTIE, N. y HEROLD, H. (eds.) *Fortified settlements in Early Medieval Europe: Defended Communities of the 8th-10th Centuries*, en prensa.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A.; AZKARATE GARAI-OLAUN, A.; BOHIGAS ROLDÁN, R.; GARCÍA CAMINO, I.; PALOMINO LÁZARO, Á. L. y TEJADO SEBASTIÁN, J. M. 2009. Arqueología de la Alta Edad Media en el Cantábrico Oriental. En LLANOS ORTIZ DE LANDALUZE, A. (ed.) *Medio siglo de Arqueología en el Cantábrico Oriental y su entorno*. Instituto Alavés de Arqueología, pp. 449-500.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A.; MARZAIOLI, F. y LUBRITTO, C. 2011. Dating mortars: three medieval Spanish architectures. *Arqueología de la Arquitectura*, 8, pp. 13-24.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A.; NICOSIA, C.; POLO DÍAZ, A. y RUIZ DEL ÁRBOL MORO, M. 2014. Agrarian archaeology in northern Iberia: Geoarchaeology and early medieval land use. *Quaternary International*, 346, pp. 56-68.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A.; RICCI, P.; SIRIGNANO, C. y LUBRITTO, C. 2012. Paleodieta e società rurali altomedievali dei Paesi Baschi alla luce dei marcatori isotopici di C e N (Secoli V-XI). *Archeologia Medievale*, XXXIX, pp. 87-92.

- QUIRÓS CASTILLO, J. A. y TEJADO SEBASTIÁN, J. M. 2012. *Los castillos altomedievales en el noroeste de la Península Ibérica*. Universidad del País Vasco, 320 pp.
- QUIRÓS CASTILLO, J. A. y VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A. 2006. Networks of peasants villages between Toledo and *Velegia Alabense*, Northwestern Spain (V-Xth centuries). *Archeologia Medievale*, XXXIII, pp. 79-128.
- RAILSBACK, L. B.; LIANG, F.; VIDAL ROMANI, J. R.; GRANDAL D'ANGLADE, A.; VAQUEIRO RODRÍGUEZ, M.; SANTOS FIDALGO, L.; FERNÁNDEZ MOSQUERA, D.; CHENG, H. y EDWARDS, R. L. 2011. Petrographic and isotopic evidence for Holocene long-term climate change and shorter-term environmental shifts from a stalagmite from the Serra do Courel of northwestern Spain, and implications for climatic history across Europe and the Mediterranean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 305, pp. 172-184.
- RAMIL REGO, P.; AIRA RODRÍGUEZ, M. J. y TABOADA CASTRO, M. T. 1994. Análisis polínico y sedimentológico de dos turberas en las sierras septentrionales de Galicia (N. O. de España). *Revue de Paléobiologie*, 13 (1), pp. 9-28.
- RAMIL REGO, P.; GÓMEZ ORELLANA, L.; MUÑOZ SOBRINO, C.; GARCÍA GIL, S.; IGLESIAS, J.; PÉREZ MARTÍNEZ, M.; MARTÍNEZ CARREÑO, N. y NÓVOA FERNÁNDEZ, B. 2009. Cambio climático y dinámica del paisaje en Galicia. *Recursos Rurais*, 5, pp. 21-47.
- RAMIL REGO, P.; MUÑOZ SOBRINO, C.; GÓMEZ ORELLANA, L.; RODRÍGUEZ GUITIÁN, M. A. y FERREIRO DA COSTA, J. 2012. Configuración y transformación del paisaje del NW ibérico durante el final de los tiempos glaciares, el Holoceno y el Antropoceno. *Recursos Rurais, Serie Cursos* 6, pp. 19-62.
- RAMIL REGO, P.; TABOADA CASTRO, M. T.; DÍAZ-FIERROS VIQUEIRA, F. y AIRA RODRÍGUEZ, M. J. 1996. Modificación de la cubierta vegetal y acción antrópica en la región del Minho (norte de Portugal) durante el Holoceno. En RAMIL-REGO, P.; FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, C. y RODRÍGUEZ GUITIÁN, M. (eds.) *Biogeografía Pleistocena-Holocena de la Península Ibérica*. Xunta de Galicia, II, pp. 199-214.
- RÄSÄNEN, S.; HICKS, S. y ODGAARD, B. V. 2004. Pollen deposition in mosses and in a modified 'Tauber trap' from Hailuoto, Finland: what exactly do the mosses record? *Review of Palaeobotany and Palynology*, 129, pp. 103-116.
- REED, J. M.; STEVENSON, A. C. y JUGGINS, S. 2001. A multi-proxy record of Holocene climatic change in southwestern Spain: the Laguna de Medina, Cádiz. *The Holocene*, 11 (6), pp. 707-719.
- REILLE, M. 1999. *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord*. Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie, Marseille, 535 pp.
- REIMER, P. J.; BARD, E.; BAYLISS, A.; BECK, J. W.; BLACKWELL, P. G.; BRONK RAMSEY, C.; BUCKLEY, C. E.; CHENG, H.; EDWARDS, R. L.; FRIEDRICH, M.; GROOTES, P. M.;

- GUILDERSON, T. P.; HAFLIDASON, H.; HAJDAS, I.; HATTÉ, 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. y VAN DER PLICHT, J. 2013. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 55 (4), pp. 1869-1887.
- REYNOLDS, A. y QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2007. Aistra (Zalduondo). I Campaña. *Arkeoikuska*, 2006, pp. 94-100.
- REYNOLDS, A. y QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2008. Despoblado de Aistra. II Campaña. *Arkeoikuska*, 2007, pp. 159-167.
- REYNOLDS, A. y QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2010a. *Memoria final del proyecto arqueológico de Aistra (Zalduondo, Álava)*. Memoria inédita depositada en Bibat, Museo de Arqueología de Álava, 277 pp.
- REYNOLDS, A. y QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2010b. Despoblado de Aistra. IV Campaña. *Arkeoikuska*, 2009, pp. 176-180.
- RIBEIRO, H.; ABREU, I.; CUNHA, M.; MOTA, T. y CASTRO, R. 2005. Aeropalynological study of *Vitis vinifera* in the Braga region (1999–2003). *Aerobiologia*, 21, pp. 131-138.
- RICO, E.; CRESPO, M. B.; QUINTANAR, A.; HERRERO, A. y AEDO, C. 2013. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Liliaceae-Agavaceae)*, vol. XX. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 651 pp.
- RICHARD, H. 1985. Un exemple de pollution anthropique dans les analyses polliniques: Les habitats néolithiques du grand lac de Clairvaux (Jura). *Palynologie Archéologique. Actes des Journées du 25-26-27 janvier 1984*, pp. 279-297.
- RICHARD, H. 1994. Évaluation de l'impact de l'homme sur la végétation: l'apport de la palynologie. *Histoire et Mesure*, 9 (3-4), pp. 305-316.
- RICHARD, H. 1999. La palynologie. En BOURQUIN-MIGNOT, C.; BROCHIER, J.-E.; CHABAL, L.; CROZAT, S.; FABRE, L.; GUIBAL, F.; MARINVAL, P.; RICHARD, H. T., JEAN-FRÉDÉRIC y THÉRY-PARISOT, I. (eds.) *La Botanique*. Editions Errance, Paris, pp. 9-42.
- RIERA MORA, S. 1994. *Evolució del paisatge holocé al Pla de Barcelona, a partir de les dades pol.líniques*. Universitat de Barcelona, Barcelona, 432 pp.
- RIERA MORA, S. 2002. El paisatge vegetal. En ALONSO, N.; GENÉ, M.; JUNYENT, E.; LAFUENTE, A.; LÓPEZ, J. B.; MOYA, A. y TARTERA, E. (eds.) *L'assentament protohistòric, medieval i d'època moderna de El Vilot de Montagut (Alcarràs, Lleida)*. Generalitat de Catalunya, pp. 283-286.

- RIERA MORA, S. 2003. Evolució vegetal al sector de Vilanova-Cubelles (Garraf) en els darrers 3000 anys: processos naturals i transformacions antròpiques d'una plana litoral mediterrània. En PREVOSTI MOMCLÚS, M. (ed.) *Simposi Internacional d'Arqueologia del Baix Penedès*. Generalitat de Catalunya, pp. 303-312.
- RIERA MORA, S. 2005. Canvis ambientals i modelació antròpica del territori entre l'època ibèrica i l'altmedieval a Catalunya: aportacions de la palinologia. *Cota Zero*, 20, pp. 99-107.
- RIERA MORA, S. 2006. Cambios vegetales holocenos en la región mediterránea de la Península Ibérica: ensayo de síntesis. *Ecosistemas: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*, 15 (1), pp. 17-30.
- RIERA MORA, S. 2008. Los paisajes vegetales de la España mediterránea a lo largo de la Historia. En GARRABOU SEGURA, R. y NAREDO PÉREZ, J. M. (eds.) *El paisaje en perspectiva histórica: formación y transformación del paisaje en el mundo mediterráneo*. Universidad de Zaragoza, Zaragoza, pp. 21-45.
- RIERA MORA, S. y ESTEBAN AMAT, A. 1994. Vegetation history and human activity during the last 6000 years on the central Catalan coast (northeastern Iberian Peninsula). *Vegetation History and Archaeobotany*, 3 (1), pp. 7-23.
- RIERA MORA, S. y ESTEBAN AMAT, A. 1997. Relations homme-milieu végétal pendant les cinq derniers millénaires dans la plaine littorale du Penedès (Nord-Est de la Péninsule Ibérique). *Vie et Milieu*, 47 (1), pp. 53-68.
- RIERA MORA, S.; LÓPEZ SÁEZ, J. A. y JULIÀ, R. 2006. Lake responses to historical land use changes in northern Spain: The contribution of non-pollen palynomorphs in a multiproxy study. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 141, pp. 127-137.
- RIERA MORA, S.; MIRAS, Y.; GIRALT, S. y SERVERA VIVES, G. 2010. Evolució del paisatge vegetal al Camp de Tarragona: estudi pol·línic de la seqüència sedimentològica procedent de l'aiguamoll de la Sèquia Major (la Pineda, Vila-seca). En PREVOSTI MOMCLÚS, M. y GUITART DURAN, J. (eds.) *Ager Tarraconensis 1. Aspectes històrics i marc natural*. Institut d'Estudis Catalans e Institut Català d'Arqueologia Clàssica, Tarragona, pp. 163-173.
- RIERA MORA, S.; WANSARD, G. y JULIÀ, R. 2004. 2000-year environmental history of a karstic lake in the Mediterranean Pre-Pyrenees: the Estanya lakes (Spain). *Catena*, 55 (3), pp. 293-324.
- RIPPON, S. 2009. Understanding the medieval landscape. En GILCHRIST, R. y REYNOLDS, A. (eds.) *Reflections: 50 years of Medieval Archaeology, 1957-2007*. Maney Publishing, Leeds, pp. 227-254.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. 2007. Mapa de series, geoseries, y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa de vegetación potencial de España). Parte I. *Itinera Geobotanica*, 17, pp. 1-435.

- ROBINSON, M. y HUBBARD, R. N. L. B. 1977. The Transport of Pollen in the Bracts of Hulled Cereals. *Journal of Archaeological Science*, 4 (2), pp. 197-199.
- ROC, A. C.; SÁNCHEZ GOÑI, M. F.; PÉREZ, A.; ALFONSO, S.; JOUANNEAU, J. M. y SÁNCHEZ, J. A. 2002. Relación entre la evolución sedimentaria de la laguna de Gallocanta (Cordillera Ibérica, NE de España) y la historia de la vegetación de su cuenca durante el Cuaternario reciente. *Journal of Iberian Geology*, 28, pp. 123-142.
- ROFES, J.; ZULUAGA, M. C.; MURELAGA, X.; FERNÁNDEZ ERASO, J.; BAILON, S.; IRIARTE CHIAPUSSO, M. J.; ORTEGA, L. Á. y ALONSO OLAZABAL, A. 2013. Paleoenvironmental reconstruction of the early Neolithic to middle Bronze Age Peña Larga rock shelter (Álava, Spain) from the small mammal record. *Quaternary Research*, 79 (2), pp. 158-167.
- ROURE, J. M. 1984. *El análisis polínico. Su aplicación en la reconstrucción de la Historia reciente del paisaje vegetal*. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, 99 pp.
- ROWLEY, J. R. 1960. The exine structure of "cereal" and "wild" type grass pollen. *Grana Palynologica*, 2 (2), pp. 9-15.
- RUEDA TORRES, J. M. y BURJACHS, F. 1999. El paisatge vegetal a la Vall d'Arbúcies en època ibèrica (Can Pons) i a l'Edat Mitjana (Castell de Montsoriu). *Monografies del Montseny*, 14, pp. 111-121.
- RUIZ ALONSO, M. y ZAPATA, L. 2009. Macrorrestos vegetales de Santa María la Real de Zarautz (País Vasco): cultivos y bosques en época romana y altomedieval. En IBÁÑEZ ETXEBERRIA, A. (ed.) *Santa María la Real de Zarautz (País Vasco). Continuidad y discontinuidad en la ocupación de la costa vasca entre los siglos V a. C. y XIV d. C.* Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia-San Sebastián, pp. 132-150.
- RUIZ ASENCIO, J. M. 2010. *Los becerros gótico y galicano de Valpuesta*, 2 vols. Instituto Castellano y Leonés de la Lengua, Burgos.
- RUIZ DE LOIZAGA, S. 1988. *La viña en el occidente de Álava en la Alta Edad Media: 850-1150, cuenca Omecillo-Ebro*. Aldecoa, Burgos, 102 pp.
- RUIZ DEL ÁRBOL MORO, M. 2001. *Organización y explotación del territorio en el noreste de Lusitania en época altoimperial*. Universidad Complutense, Madrid, 723 pp.
- RUIZ DEL ÁRBOL MORO, M. 2013. El espacio agrario. Estudio de las terrazas de cultivo documentadas en Gasteiz. En AZKARATE GARAI-OLAUN, A. y SOLAUN BUSTINZA, J. L. (eds.) *Arqueología e Historia de una ciudad. Los orígenes de Vitoria-Gasteiz (I)*. Universidad del País Vasco, pp. 285-294.

- RUIZ URRESTARAZU, E. 2006. Álava-Araba. Geografía. *Auñamendi Eusko Entziklopedia*. <http://www.euskomedia.org/aunamendi/21037>, [Fecha de consulta: 22/05/2014].
- RUIZ URRESTARAZU, E. y GALDOS URRUTIA, R. 2008. *Geografía del País Vasco*. Nerea, Donostia-San Sebastián, 366 pp.
- RUIZ ZAPATA, M. B.; CARRASCO, R. M.; GIL GARCÍA, M. J.; PEDRAZA GILSANZ, J. D.; RAZOLA, L.; DOMÍNGUEZ VILLAR, D. y GALLARDO, J. L. 2011. Dinámica de la vegetación durante el Holoceno en la Sierra de Gredos (Sistema Central Español). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Geológica*, 105 (1-4), pp. 109-123.
- RUIZ ZAPATA, M. B.; GÓMEZ GONZÁLEZ, C.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; DORADO VALIÑO, M.; VALDEOLMILLOS RODRÍGUEZ, A. y GIL GARCÍA, M. J. 2009a. Detección de la actividad antrópica durante el Holoceno reciente en la Tolla, Collado de El Berrueco (Sierra de Guadarrama, Madrid, España) a través de la asociación de palinomorfos polínicos y no polínicos. *Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural. Sección Biología*, 103 (1-4), pp. 121-129.
- RUIZ ZAPATA, M. B.; GÓMEZ GONZÁLEZ, C.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; GIL GARCÍA, M. J.; VERA, M. S.; MEDIAVILLA, R.; DOMÍNGUEZ, F. y SANTISTEBAN, J. 2007. Cambios en la vegetación durante el Holoceno reciente en el valle del Lozoya (Sierra de Guadarrama, Madrid). *Revista Española de Paleontología*, 22 (1), pp. 95-102.
- RUIZ ZAPATA, M. B.; GÓMEZ GONZÁLEZ, C.; SANTIESTEBAN, J. I.; MEDIAVILLA, R.; DOMÍNGUEZ, F.; GIL GARCÍA, M. J.; LÓPEZ SÁEZ, J. A. y VERA, M. S. 2009b. Reconstrucción paleoambiental y paleoclimática en el entorno del valle del Lozoya: valoración del impacto humano. *Sextas Jornadas Científicas del Parque Natural de Peñalara y del Valle de El Páular*. Comunidad de Madrid, pp. 87-95.
- RULL, V.; GONZÁLEZ SAMPÉRIZ, P.; CORELLA, J. P.; MORELLÓN, M. y GIRALT, S. 2011. Vegetation changes in the southern Pyrenean flank during the last millennium in relation to climate and human activities: the Montcortès lacustrine record. *Journal of Paleolimnology*, 46 (3), pp. 387-404.
- RYBNÍČKOVÁ, E. y RYBNÍČEK, K. 1986. A reflection of medieval agricultural land use in pollen analyses from Czechoslovakia. *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*, pp. 167-171.
- SAA OTERO, M. P.; DÍAZ LOSADA, E. y GONZÁLEZ PORTO, A. V. 2005. A study of the Post-Glacial vegetation in "Montes do Buio" (NW Spain). *Lagascalia*, 25, pp. 91-114.
- SABATÉ I CURULL, F. y FARRÉ, J. 2004. *El temps i l'espai del feudalisme. VI Curs d'Estiu Comtat d'Urgell*. Pagès Editors, Lleida, 644 pp.
- SALAS GÓMEZ, L. 1993. Análisis palinológico de la turbera de Pico Ano, implicaciones en las variaciones climáticas del Holoceno final. En FUMANAL GARCÍA, M. P. y

- BERNABEU, J. (eds.) *Estudios sobre Cuaternario: medios sedimentarios. Cambios climáticos y hábitat humano*. Universidad de Valencia, pp. 179-183.
- SÁNCHEZ GOÑI, M. F. 1991. *Analyses palynologiques des remplissages de grotte de Lezetxiki, Labeko et Urtiaga (Pays Basque espagnol). Leur place dans le cadre des séquences polliniques de la région cantabrique et des Pyrénées occidentales*. Museum National d'Histoire Naturelle à l'Institute de Paleontologie Humaine, París, 261 pp.
- SÁNCHEZ GOÑI, M. F. 1996. Vegetation and sea level changes during the Holocene in the estuary of the Bidasoa (Southern part of the Bay of Bidasoa). *Quaternaire: Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, 7 (4), pp. 207-219.
- SÁNCHEZ GOÑI, M. F. 2004. La vegetación contemporánea de los grupos mesoneolíticos y neo-calcolíticos de Kanpanoste (Vírgala, Álava). En CAVA, A. (ed.) *La ocupación prehistórica de Kanpanoste en el contexto de los cazadores-recolectores del Mesolítico*. Diputación Foral de Álava, Vitoria, pp. 161-168.
- SÁNCHEZ ZUFIAURRE, L. 2007. *Técnicas constructivas medievales. Nuevos documentos para el estudio de la Alta Edad Media en Álava*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 387 pp.
- SANTOS FIDALGO, L. 2004. Late Holocene Forest History and Deforestation Dynamics in the Queixa Sierra, Galicia, Northwestern Iberian Peninsula. *Mountain Research and Development*, 24 (3), pp. 251-257.
- SANTOS FIDALGO, L.; BAO CASAL, R. y SÁNCHEZ GOÑI, M. F. 2001a. Pollen Record of the Last 500 Years from the Doniños Coastal Lagoon (NW Iberian Peninsula): Changes in the Pollinic Catchment Size Versus Paleoecological Interpretation. *Journal of Coastal Research*, 17 (3), pp. 705-713.
- SANTOS FIDALGO, L.; SÁNCHEZ GOÑI, M. F. y BAO CASAL, R. 2001b. Registro de cambios ambientales en época histórica en el complejo Barra-Laguna del litoral de Doniños (Ferrol, A Coruña). En FOMBELLA BLANCO, M. A.; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, D. y VALENCIA BARRERA, R. M. (eds.) *Palinología: diversidad y aplicaciones. XII Simposio de Palinología*. Universidad de León, pp. 169-177.
- SCOTT, L. 1992. Environmental implications and origin of microscopic *Pseudoschizaea* Thiergart and Frantz ex R. Potonié emend. in sediments. *Journal of Biogeography*, 19 (4), pp. 349-354.
- SCHNEIDER, H.; HÖFER, D.; TROG, C.; BUSCH, S.; SCHNEIDER, M.; BAADE, J.; DAUT, G. y MÄUSBACHER, R. 2010. Holocene estuary development in the Algarve Region (Southern Portugal) – A reconstruction of sedimentological and ecological evolution. *Quaternary International*, 221 (1-2), pp. 141-158.

- SEBASTIAN, L.; LATOUR-ARGANT, C.; ARGANT, J. y SAMPAIO E CASTRO, A. 2008. A implantação medieval do Mosteiro de S. João de Tarouca. Dados palinológicos. *Arqueologia Medieval*, 10, pp. 135-144.
- SEGURA MUNGUÍA, S. 1997. *Mil años de historia vasca a través de la literatura greco-latina (De Aníbal a Carlomagno)*. Universidad de Deusto, Bilbao.
- SIRIGNANO, C.; GRAU SOLOGESTOA, I.; RICCI, P.; GARCÍA COLLADO, M. I.; ALTIERI, S.; QUIRÓS CASTILLO, J. A. y LUBRITTO, C. 2014. Animal husbandry during Early and High Middle Ages in the Basque Country (Spain). *Quaternary International*, 346, pp. 138-148.
- SOLAUN BUSTINZA, J. L. 2005. *La cerámica Medieval en el País Vasco (siglos VIII-XIII). Sistematización, evolución y distribución de la producción*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 497 pp.
- SOPELANA SALCEDO, I. 2011. Informe sobre el procesamiento de las muestras de tierra para el análisis de macrorrestos del yacimiento de Santa Coloma (Astúlez, Álava/Araba). *Estudios de Arqueología alavesa*, 27, pp. 351-357.
- SOPELANA SALCEDO, I. 2012. Estudios arqueobotánico del yacimiento de Zaballa (Iruña de Oca, Álava). En QUIRÓS CASTILLO, J. A. (ed.) *Arqueología del campesinado medieval: la aldea de Zaballa*. Universidad del País Vasco, pp. 452-480.
- SOPELANA SALCEDO, I. y ZAPATA, L. 2009. Primeros resultados de los estudios carpológicos del despoblado de Zornoztegi (Salvatierra-Agurain, Álava). En QUIRÓS CASTILLO, J. A. (ed.) *The Archaeology of Early Medieval Villages in Europe*. Universidad del País Vasco, pp. 437-441.
- SPICKLER, A. R. 2005. *Trichuriasis*. <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php> [Fecha de consulta: 17/08/2014]
- STEVENSON, A. C. y HARRISON, R. J. 1992. Ancient Forests in Spain: A model for Land-use and Dry Forest Management in South-west Spain from 4000 BC to 1900 AD. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 58, pp. 227-247.
- STEVENSON, A. C. y MOORE, P. D. 1988. Studies in the vegetational history of S. W. Spain. IV. Palynological investigations of a valley mire at El Acebrón, Huelva. *Journal of Biogeography*, 15, pp. 339-361.
- STOCKMARR, J. 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores*, XIII (4), pp. 615-621.
- SUBBA REDDI, C. y REDDI, N. S. 1986. Pollen production in some anemophilous angiosperms. *Grana*, 25, pp. 55-61.
- TABOADA CASTRO, M. T.; RAMIL REGO, P. y DÍAZ-FIERROS VIQUEIRA, F. 1996. Dinámica vegetacional y procesos de estabilidad/inestabilidad en suelos de la

- Serra do Bustelo (Portugal) durante el Subatlántico. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 6, pp. 21-34.
- TALAVERA, S.; AEDO, C.; CASTROVIEJO, S.; HERRERO, A.; ROMERO ZARCO, C.; SALGUEIRO, F. J. y VELAYOS, M. 2000. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Leguminosae)*, vol. VII (2). Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S.; AEDO, C.; CASTROVIEJO, S.; ROMERO ZARCO, C.; SÁEZ, L.; SALGUEIRO, F. J. y VELAYOS, M. 1999. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Leguminosae)*, vol. VII (1). Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 578 pp.
- TALAVERA, S.; GALLEGO, M. J.; ROMERO ZARCO, C. y HERRERO, A. 2010. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (Butomaceae-Juncaceae)*, vol. XVII. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 298 pp.
- TARGARONA, J.; ALONSO, B.; CACHO, I.; CANALS, M. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. 1996. Cambios climáticos durante el Cuaternario Superior en el sudeste de España: Implicaciones para el establecimiento de la bioprovincia murciano-almeriense. En RUIZ ZAPATA, M. B. (ed.) *Estudios Palinológicos. XI Simposio de Palinología*. Universidad de Alcalá, pp. 119-123.
- TEIRA BRIÓN, A. 2013. Dentro y fuera del bosque. La gestión de *Prunus avium/cerasus* en época romana y medieval en el NW Ibérico. *Revista Arkeogazte*, 3, pp. 99-115.
- TEIRA BRIÓN, A.; CURRÁS, A.; PORTILLO, M.; ALBERT, R. M. y PÉREZ MATO, M. 2010. La excavación arqueológica de los grandes almacenes El Pilar (Santiago de Compostela, Galicia, España): un estudio arqueobotánico de silos de almacenaje medievales. *Estudos do Quaternário*, 6, pp. 75-90.
- THOMAS, J. S. 2001. Archaeologies of Place and Landscape. En HODDER, I. (ed.) *Archaeological Theory Today*. Polity Press, pp. 165-186.
- TOUBERT, P. 1973. *Les structures du Latium médiéval: le Latium méridional et la Sabine du IX^e à la fin du XII^e siècle*, 2 vols. Ecole Française de Rome, Rome.
- TROUET, V.; ESPER, J.; GRAHAM, N. E.; BAKER, A.; SCOURSE, J. D. y FRANK, D. 2009. Persistent Positive North Atlantic Oscillation Mode Dominated the Medieval Climate Anomaly. *Science*, 324 (5923), pp. 78-80.
- TURNER, J. 1964. The anthropogenic factor in vegetational history. *New Phytologist*, 63 (1), pp. 73-90.
- TURNER, S. D. y BROWN, A. G. 2004. *Vitis* pollen dispersal in and from organic vineyards I. Pollen trap and soil pollen data. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 129 (3), pp. 117-132.

- TUTIN, T. G.; HEYWOOD, V. H.; BURGESS, N. A. y VALENTINE, D. H. 1964. *Flora Europaea (Psilotaceae-Platanaceae), vol. I.* Cambridge University Press, Cambridge, 629 pp.
- TUTIN, T. G.; HEYWOOD, V. H.; BURGESS, N. A. y VALENTINE, D. H. 1968. *Flora Europaea (Rosaceae-Umbelliferae), vol. II.* Cambridge University Press, Cambridge, 486 pp.
- TUTIN, T. G.; HEYWOOD, V. H.; BURGESS, N. A. y VALENTINE, D. H. 1972. *Flora Europaea (Diapensiaceae-Myoporaceae), vol. III.* Cambridge University Press, Cambridge, 399 pp.
- TUTIN, T. G.; HEYWOOD, V. H.; BURGESS, N. A. y VALENTINE, D. H. 1976. *Flora Europaea (Plantaginaceae-Compositae and Rubiaceae), vol. IV.* Cambridge University Press, Cambridge, 534 pp.
- TUTIN, T. G.; HEYWOOD, V. H.; BURGESS, N. A. y VALENTINE, D. H. 1980. *Flora Europaea (Alismataceae-Orchidaceae), vol. V.* Cambridge University Press, Cambridge, 476 pp.
- TWEDDLE, J. C.; EDWARDS, K. J. y FIELLER, N. R. 2005. Multivariate statistical and other approaches for the separation of cereal from wild Poaceae pollen using a large Holocene dataset. *Vegetation History and Archaeobotany*, 14 (1), pp. 15-30.
- UGALDE, T.; URTEAGA ARTIGAS, M. M. y GANDIAGA, B. 1992/1993. Prospecciones arqueológicas en Urbia: yacimientos catalogados en las campañas de 1990 y 1991. *Kobie (Serie Paleoantropología)*, XX, pp. 57-85.
- URIBE-ECHEBARRIA DÍAZ, P. M. 1994. *Informe botánico. Área de Salburua.* Centro de Estudios Ambientales, Vitoria-Gasteiz, 26 pp.
- URIBE-ECHEBARRIA DÍAZ, P. M. 2004. *Estudio de la flora y vegetación no acuáticas del Parque de Salburua (Álava).* Centro de Estudios Ambientales, Vitoria-Gasteiz, 109 pp.
- UTRILLA MIRANDA, P.; LÓPEZ GARCÍA, P. y MAZO PÉREZ, C. 1986. Interpretación microespacial de una ocupación magdalenense a través de análisis polínicos y huellas de uso. *Coloquio sobre el microespacio 2. Del Paleolítico al Bronce Medio.* Seminario de Arqueología y Etnología Turolense, 8, pp. 41-60.
- VALDÉS, B.; DÍEZ, M. J. y FERNÁNDEZ, I. 1987. *Atlas polínico de Andalucía occidental.* Universidad de Sevilla, Sevilla, 450 pp.
- VALDÉS, L. G. 2009. *Gastiburu. El santuario vasco de la Edad del Hierro y el territorio cariete del oppidum de Marueleza.* Real Academia de la Historia, Madrid.
- VALERO GARCÉS, B. L.; GONZÁLEZ SAMPÉRIZ, P.; NAVAS, A.; MACHÍN, J.; MATA, P.; DELGADO-HUERTAS, A.; BAO CASAL, R.; MORENO, A.; CARRIÓN GARCÍA, J. S.; SCHWALB, A. y GONZÁLEZ BARRIOS, A. 2006. Human impact since medieval

- times and recent ecological restoration in a Mediterranean lake: the Laguna Zoñar, southern Spain. *Journal of Paleolimnology*, 35, pp. 441-465.
- VALERO GARCÉS, B. L.; NAVAS, A.; MACHÍN, J.; STEVENSON, T. y DAVIS, B. A. S. 2000. Responses of a Saline Lake Ecosystem in a Semiarid Region to Irrigation and Climate Variability. The History of Salada Chiprana, Central Ebro Basin, Spain. *Ambio*, 29 (6), pp. 344-350.
- VAN BENTHEM, F.; CLARKE, G. y PUNT, W. 1984. Fagaceae. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 42, pp. 87-110.
- VAN DEN BRINK, L. M. y JANSSEN, C. R. 1985. The effect of human activities during cultural phases on the development of montane vegetation in the Serra da Estrela, Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 44 (3-4), pp. 193-215.
- VAN DER KNAAP, W. O. y VAN LEEUWEN, J. F. N. 1995. Holocene vegetation succession and degradation as responses to climatic change and human activity in the Serra de Estrela, Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 89 (3-4), pp. 153-211.
- VAN GEEL, B. 1978. A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 25, pp. 1-120.
- VAN GEEL, B. 2001. Non-Pollen Palynomorphs. En SMOL, J. P.; BIRKS, J. B. y LAST, W. M. (eds.) *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Terrestrial, Algal and Siliceous Indicators*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 99-119.
- VAN GEEL, B.; BUURMAN, J.; BRINKKEMPER, O.; SCHELVIS, J.; APTROOT, A.; VAN REENEN, G. y 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, pp. 873-883.
- VAN GEEL, B.; COOPE, G. B. y VAN DER HAMMEN, T. 1989. Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (The Netherlands). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 60, pp. 25-129.
- VAN MOURIK, J. M. 1986. *Pollen Profiles of Slope Deposits in the Galician Area (N.W. Spain)*. Nederlandse Geografische Studies 12, Amsterdam, 171 pp.
- VARÓN HERNÁNDEZ, F. R.; HERNÁNDEZ BELOQUI, B.; SOPELANA SALCEDO, I. y FERNÁNDEZ CARVAJAL, J. Á. 2012. Las terrazas de Abanto. Nuevas aportaciones desde la Arqueobotánica a las cronologías de la Alta Edad Media vizcaína. *Munibe (Antropología - Arkeologia)*, 63, pp. 293-303.

- VÁZQUEZ GÓMEZ, R. 1992. *Evolución del paisaje vegetal durante el Cuaternario reciente en la zona central y oriental de la Sierra de Guadarrama a partir del análisis polínico*. Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, 401 pp.
- VICENT GARCÍA, J. M. 1991. Fundamentos teórico-metodológicos para un programa de investigación arqueo-geográfica En LÓPEZ GARCÍA, P. (ed.) *El cambio cultural del IV al II milenio a. C. en la comarca noroeste de Murcia*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp. 31-1118.
- VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A. 2003. Los poblados de época visigoda del Sur de Madrid: algunos aspectos económicos y sociales. *I Congreso del Instituto de Estudios Históricos del Sur de Madrid "Jiménez de Gregorio"*, pp. 51-68.
- VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A. 2007. Granjas y aldeas altomedievales al norte de Toledo (450-800 d. C.). *Archivo Español de Arqueología*, 80, pp. 239-284.
- VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A. 2010. Formas de parcelario en las aldeas altomedievales del sur de Madrid. Una aproximación arqueológica preliminar. En KIRCHNER, H. (ed.) *Por una arqueología agraria. Perspectivas de investigación sobre espacios de cultivo en las sociedades medievales hispánicas*. British Archeological Reports, Oxford, pp. 1-9.
- VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A. 2013. Ver el silo medio lleno o medio vacío: la estructura arqueológica en su contexto. En VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A.; BIANCHI, G. y QUIRÓS CASTILLO, J. A. (eds.) *Horrea, Barns and Silos. Storage and incomes in Early Medieval Europe*. Universidad del País Vasco, pp. 127-144.
- VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A. 2015. *Los primeros paisajes altomedievales en el interior de Hispania. Registros campesinos del quinto siglo d. C.* Universidad del País Vasco, Bilbao.
- VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A.; BIANCHI, G. y QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2013. *Horrea, barns and silos. Storage and incomes in Early Medieval Europe*. Universidad del País Vasco, 223 pp.
- VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A.; MORENO GARCÍA, M.; PEÑA CHOCARRO, L.; MORALES MUÑIZ, A.; LLORENTE RODRÍGUEZ, L.; SABATO, D. y UCCHESU, M. 2014. Productive strategies and consumption patterns in the Early Medieval village of Gózquez (Madrid, Spain). *Quaternary International*, 346, pp. 7-19.
- VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A. y QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2012. Arqueología de los paisajes rurales altomedievales en el noroeste peninsular. En CABALLERO ZOREDA, L.; MATEOS CRUZ, P. y CORDERO RUIZ, T. (eds.) *Visigodos y Omeyas. El territorio*. CSIC, Mérida, pp. 79-95.
- VORREN, K. D. 1986. The impact of early agriculture on the vegetation of Northern Norway. A discussion of anthropogenic indicators in biostratigraphical data. En BEHRE, K. E. (ed.) *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*. A. A. Balkema, Rotterdam, pp. 1-18.

- VUORELA, I. 1973. Relative pollen rain around cultivated fields. *Acta Botanica Fennica*, 102, pp. 1-27.
- WARD-PERKINS, B. 2005. *The Fall of Rome and the End of Civilization*. Oxford University Press, 239 pp.
- WICKHAM, C. 2000. Le forme del feudalesimo. *Il Feudalesimo nell'Alto Medioevo. vol. I*. Centro Italiano di Studi sull'Alto Medioevo, Spoleto, pp. 15-46.
- WICKHAM, C. 2008. *Una historia nueva de la Alta Edad Media. Europa y el mundo mediterráneo, 400-800*. Crítica, Barcelona, 1576 pp.
- WODEHOUSE, R. P. 1935. *Pollen grains. Their structure, identification and significance in science and medicine*. McGraw-Hill Book Company, London, 574 pp.
- YLL AGUIRRE, R.; ROURE, J. M.; PANTALEÓN CANO, J. y PÉREZ OBIOL, R. 1994. Análisis polínico de una secuencia holocénica en Roquetas de Mar (Almería). En MATEU ANDRÉS, I.; DUPRÉ OLLIVIER, M.; GÜEMES HERAS, J. y BURGAS MORENO, M. E. (eds.) *X Simposio de Palinología. Trabajos de Palinología Básica y Aplicada*. Universitat de València, pp. 189-198.
- ZADORA-RIO, E. 1995. Le village des historiens et le village des archeologues. En MORNET, E. (ed.) *Campagnes médiévales: l'homme et son espace. Études offertes à Robert Fossier*. Publications de la Sorbonne, Paris, pp. 145-154.
- ZAPATA, L. 1997. El uso del combustible en la ferrería medieval de Oiola IV: implicaciones ecológicas y etnobotánicas. *Kobie (Serie Paleoantropología)*, XXIV, pp. 107-115.
- ZAPATA, L. 1999. La explotación del bosque en el poblado calcolítico de Ilso Betaio (Bizkaia). *Isturitz: Cuadernos de Prehistoria-Arqueología*, 10, pp. 186-204.
- ZAPATA, L. 2002. *Origen de la agricultura en el País Vasco y transformaciones en el paisaje: análisis de restos vegetales arqueológicos*. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.
- ZAPATA, L. 2008. Arqueología de las plantas: cultivos y bosques en época medieval. En LARREA CONDE, J. J. y PASTOR DÍAZ DE GARAYO, E. (eds.) *La Historia desde fuera*. Universidad del País Vasco, Bilbao, pp. 121-138.
- ZAPATA, L. y RUIZ ALONSO, M. 2013. Agricultura altomedieval y usos forestales en Gasteiz. Datos carpológicos y antracológicos. En AZKARATE GARAI-OLAUN, A. y SOLAUN BUSTINZA, J. L. (eds.) *Arqueología e Historia de una ciudad. Los orígenes de Vitoria-Gasteiz (I)*. Universidad del País Vasco, pp. 254-278.

10. ANEXO I: Depósitos peninsulares con estudios palinológicos de época medieval

1. 11-P	301
2. Alcornocales	302
3. Alcudia de Veo	303
4. Almenara de Adaja	304
5. Amposta.....	305
6. Antas	306
7. Arreo	307
8. Arroyo de Vallefondo.....	308
9. Arrubi	309
10. As Aguilladas.....	310
11. As Pontes	311
12. Ayoó de Vidriales	312
13. Bagoeta	313
14. Bahía de San Simón	314
15. Baluarte de Santiago.....	315
16. Basa de la Mora	316
17. Besòs.....	317
18. Boca do Rio	318
19. Borralleiras da Cal Grande.....	319
20. Borreguiles de la Virgen.....	320
21. Buio	321
22. Camp Vermell	322
23. Cañada de la Cruz	323
24. Cañada del Gitano	324
25. Cañamares	325
26. Cárcava de la Peladera	326
27. Carcavai	327
28. Carmona	328
29. Casa dos Bicos.....	329

30. Castillo de Barajas.....	330
31. Castro ventosa	331
32. Chão de Cheira.....	332
33. Charco de Candieira.....	333
34. Cigüela	334
35. Cubelles	335
36. Culazón	336
37. Doniños.....	337
38. Duero	338
39. El Acebrón.....	339
40. El Encadenado	340
41. El Maíllo	341
42. El Pelambre.....	342
43. El Pelicano.....	343
44. El Pilar	344
45. El Rasillo.....	345
46. El Sabinar	346
47. El Saucedo.....	347
48. Espinosa de Cerrato.....	348
49. Estanilles.....	349
50. Estany Blau	350
51. Estanya.....	351
52. Fuente del Vaquero	352
53. Gádor	353
54. Gallocanta.....	354
55. Garganta del Mesto	355
56. Gasteiz	356
57. Generalife	357
58. Gózquez	358
59. Hoyocasero	359
60. Huidobro.....	360
61. Ibón de Tramacastilla	361

62. Ilso Betaio - Escorial.....	362
63. Ivars.....	363
64. Juyo.....	364
65. La Cruz	365
66. La Mata del Palomar.....	366
67. La Molina	367
68. La Piedra	368
69. Ladera de los Prados.....	369
70. Lagoa Comprida	370
71. Lagoa do Golfo.....	371
72. Laguna de la Mula.....	372
73. Laguna de la Roya	373
74. Laguna de las Madres	374
75. Laguna de las Sanguijuelas	375
76. Laguna de Medina	376
77. Laguna del Hornillo.....	377
78. Laguna Nava	378
79. Laguna Salada	379
80. Laguna Zoñar	380
81. Lamas de Vez	381
82. Lanzahíta.....	382
83. Lillo.....	383
84. Llano Ronanzas	384
85. Lonja Gótica	385
86. Los Tornos.....	386
87. Madinat al-Zahra	387
88. Marinho	388
89. Melides-Barra	389
90. Melque.....	390
91. Montcortès	391
92. Monte Areo.....	392
93. Montsoriu	393

94. Mosteiro de S. João de Tarouca	394
95. Murtrassa.....	395
96. Navamboal.....	396
97. Navarredonda.....	397
98. Ojos Albos.....	398
99. Ojos de Villaverde.....	399
100. Orris de Setut.....	400
101. Paredes	401
102. Parpantique	402
103. Pena da Cadela	403
104. Pena Vella	404
105. Penido Vello.....	405
106. Peña Negra	406
107. Peñaferruz	407
108. Peñalara	408
109. Pico Ano.....	409
110. Pico del Lobo.....	410
111. Pinilla	411
112. Pla de Palau	412
113. Playa Cesantes	413
114 Pocito Chico	414
115. Poço do Barbaroxa de Cima	415
116. Port Lligat.....	416
117. Pradell.....	417
118. Prado de la Vega.....	418
119. Prados de Randulanda.....	419
120. Presa del Duque.....	420
121. Puerto de Canencia	421
122. Puerto de las Fuentes	422
123. Puerto de Morcuera	423
124. Puerto de Serranillos	424
125. Quinto Real.....	425

126. Rascafría	426
127. Ría de Vigo	427
128. Río Seco	428
129. Riu dels Orris.....	429
130. Roquetas del Mar	430
131. Salada Pequeña	431
132. Saldropo.....	432
133. San Benito.....	433
134. San Juan	434
135. San Rafael	435
136. Santa Juliana de Abanto	436
137. Sèquia Major.....	437
138. Siles.....	438
139. Sobrestany.....	439
140. Somolinos	440
141. Suárbol.....	441
142. TG8.....	442
143. Toiriz	443
144. Tolla Collado de El Berrueco.....	444
145. Trampal de Nieva.....	445
146. Txoritegi.....	446
147. Ullastret	447
148. Vale de Carregueira	448
149. València d'Àneu	449
150. Vela	450
151. Veranes.....	451
152. Vigaña	452
153. Villanueva	453
154. Villaoreja.....	454
155. Villaseca	455
156. Vilot de Montagut	456
157. Virgen de los reyes	457

158. Xan de Llamas	458
159. Xove	459
160. Zaballa.....	460

1. 11-P**Localización geográfica**

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Cádiz
<i>Municipio:</i>	Alcalá de los Gazules
<i>Altitud:</i>	900 m
<i>Ubicación:</i>	Sierra de Aljibe; dentro del Parque Natural de Alcornocales.

Tipo de depósito: Área semiturbosa

Dataciones/Cronología:
1700 ± 70 BP (675-975 cal AD)

Ganadería**Agricultura****Gestión del bosque**

Aumento del polen arbóreo a partir del siglo VIII, sin interpretación aparente.

Evolución de la vegetación

El diagrama muestra que la mayor extensión de la laguna se produjo hacia el siglo VIII, comenzando a partir de entonces la desecación de la misma. Además, a partir de entonces el polen arbóreo aumenta, el cual había sido muy bajo a lo largo de toda la secuencia.

2. ALCORNOCALES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Cádiz
<i>Municipio:</i>	Alcalá de los Gazules
<i>Altitud:</i>	900 m
<i>Ubicación:</i>	Sierra de Aljibe; dentro del Parque Natural de Alcornocales.

Tipo de depósito: Área semiturbosa

Dataciones/Cronología:
1700 ± 70 BP (675-975 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Aumento del polen arbóreo a partir del siglo VIII, sin interpretación aparente.

Evolución de la vegetación

El diagrama muestra que la mayor extensión de la laguna se produjo hacia el siglo VIII, comenzando a partir de entonces la desecación de la misma. Además, a partir de entonces el polen arbóreo aumenta, el cual había sido muy bajo a lo largo de toda la secuencia.

3. ALCUDIA DE VEO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Valencia
<i>Provincia:</i>	Castellón
<i>Municipio:</i>	Alcudia de VEO
<i>Altitud:</i>	465 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en el Parque Natural de la Sierra de Espadán

Tipo de depósito: Cementerio musulmán

Dataciones/Cronología:

-

Ganadería

Apertura del paisaje para actividades pastoriles (desarrollo de pastos de gramíneas).

Agricultura

Gestión del bosque

Se detecta una menor cobertura arbórea que parece ser fruto de la presión antrópica que supondría una apertura del paisaje para actividades pastoriles.

Evolución de la vegetación

En el contexto de la realización de unas excavaciones arqueológicas previas a la construcción de un garaje, se descubrieron restos de un cementerio musulmán, que constaba de cuatro enterramientos. Para el análisis palinológico se recogieron 10 muestras, las cuales estaban muy separadas entre sí y que tenían hiatos sedimentarios. En la muestra correspondiente al período medieval se detecta una menor cobertura arbórea que parece ser fruto de la presión antrópica que supondría una apertura del paisaje para actividades pastoriles.

4. ALMENARA DE ADAJA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Valladolid
<i>Municipio:</i>	Puras
<i>Altitud:</i>	784 m
<i>Ubicación:</i>	Se encuentra cerca de la villa romana de Almenara-Puras

Tipo de depósito: Laguna endorreica

Dataciones/Cronología:
1550 ± 40 BP (418-594 cal AD)

Ganadería

Indicadores pastoriles (presencia de *Sordaria*).

Agricultura

Presencia de cereal.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Los datos arqueológicos obtenidos en la villa han permitido concluir que tras la caída del Imperio, se produce el abandono tanto de las estructuras de la misma como de otras cercanas, aunque se ha podido establecer una continuidad en su ocupación. En cuanto a los datos polínicos del depósito lacustre, demuestran que las actividades agropecuarias continúan en el período visigodo a pesar de que se produce un descenso de la importancia de las mismas hasta época ya más reciente.

5. AMPOSTA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Tarragona
<i>Municipio:</i>	Amposta
<i>Altitud:</i>	8 m
<i>Ubicación:</i>	Delta del río Ebro

Tipo de depósito: Área deltáica

Dataciones/Cronología:

1420 ± 65 BP (432-765 cal AD)

1210 ± 80 BP (666-979 cal AD)

Ganadería

Desde el siglo VI el paisaje se articula en torno a la actividad pastoril, que tiene su máximo durante los siglos VII-VIII, con picos de *Plantago* y *Typha*.

Agricultura

A partir del siglo VIII se identifican los cultivos de olivos, cereales y nogales.

Gestión del bosque

La reducción del bosque, sobre todo del encinar mixto, podría relacionarse con actividades humanas como la ganadería o la agricultura.

Evolución de la vegetación

La primera zona (siglos VI-VII) muestra un paisaje antropizado, que se articula en torno a actividades pastoriles. Entre los siglos VII y VIII se produce un máximo en dicha actividad, ya que se observa un pico en taxones como *Plantago* y *Typha*. Las hojas de estas plantas se utilizan para objetos y contenedores relacionados con subproductos de la ganadería. En la segunda zona (a partir del siglo VIII) aumenta la importancia de la agricultura, tal y como se observa en los porcentajes de olivos, cereales y nogales. Durante todo el período medieval se tiende a la disminución de los bosques, sobre todo del encinar mixto.

6. ANTAS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Almería
<i>Municipio:</i>	Vera
<i>Altitud:</i>	4 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en la parte baja de la cuenca del río Antas, aproximadamente a 1 km de su desembocadura

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología: 1390 ± 100 BP (426-870 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Posible cultivo del olivo.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

De las dataciones realizadas, una de ellas permitió adscribir la última zona polínica del diagrama en el período subatlántico. En esta zona el paisaje vegetal ofrece una imagen abierta de características fundamentalmente estépicas con una presencia dispersa de pinos. El olivo alcanza sus valores máximos, probablemente en relación con su cultivo.

7. ARREO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	País Vasco
<i>Provincia:</i>	Álava
<i>Municipio:</i>	Lantarón
<i>Altitud:</i>	655 m
<i>Ubicación:</i>	Ubicado en el diapiro de Añana

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología:

1550 ± 35 BP (420-585 cal AD)
1465 ± 35 BP (542-650 cal AD)
1400 ± 60 BP (540-767 cal AD)
1170 ± 70 BP (687-992 cal AD)
1130 ± 70 BP (711-1025 cal AD)

Ganadería

Indicadores de pastos y prados, y *Sporormiella*.

Agricultura

Presencia de plantas ruderales y cultivadas (*Triticum/Avena*, *Secale*, *Cerealia*, *Cannabis* y *Polygonum aviculare*).

Gestión del bosque

A partir del siglo X el descenso del bosque parece ser el resultado de incendios antrópicos para la expansión de los cultivos y las áreas de pastoreo.

Evolución de la vegetación

En una primera zona polínica (siglos V-IX) se produce un descenso en la extensión de los pastos y la recuperación del bosque, indicando un cambio en el uso del suelo con respecto al período anterior. Este descenso se relaciona con la disminución de la explotación de la sal durante el período visigodo. Hacia el 790-855 se produce un pequeño descenso del polen arbóreo, asociado a un pico en los microcarbones que se relaciona con las incursiones árabes. A partir del siglo VIII se produce una mayor intensidad de la presión humana, con aumento de pastos, plantas ruderales y cultivadas. Entre los siglos X-XIII el descenso en las masas arbóreas se relaciona con eventos de incendios para la expansión de áreas cultivadas y de pasto. Por último, durante la primera mitad del siglo XII, la despoblación de la zona contribuye a la reducción de ruderales, taxones cultivados, y prados y pastos, a la par que la expansión del polen arbóreo. Se trata del reflejo de la crisis económica y social bajomedieval.

8. ARROYO DE VALLEFONDO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	León
<i>Municipio:</i>	Luyego
<i>Altitud:</i>	1000 m
<i>Ubicación:</i>	Localizada en la Sierra de Teleno, en una pequeña depresión en el fondo de valle de Vallefondo.

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

840 ± 40 BP (1049-1270 cal AD)
490 ± 40 BP (1324-1464 cal AD)

Ganadería

Posibilidad de sobrepastoreo (aunque sin indicadores fuertes: *Plantago*, *Rumex* y *Potentilla*).

Agricultura

Presencia de cereal.

Gestión del bosque

Tala del bosque de ribera (abedul y avellano).

Evolución de la vegetación

Los resultados obtenidos sugieren un dominio paisajístico del brezal, mientras que el escaso registro del estrato arbóreo supone la presencia de actividades humanas que no se especifican. Únicamente se menciona la posibilidad de un sobrepastoreo o tala del bosque de ribera, ya que su disminución no tiene correspondencia con la actividad del fuego.

9. ARRUBI

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	País Vasco
<i>Provincia:</i>	Gipuzkoa
<i>Municipio:</i>	Mancomunidad de Enirio Aralar
<i>Altitud:</i>	1260 m
<i>Ubicación:</i>	En la zona central de Aralar, al pie de la ladera occidental del monte Arrubi

Tipo de depósito: Fondo de cabaña relacionada con el pastoreo estacional de montaña

Dataciones/Cronología:

1440 ± 100 BP (387-775 cal AD)

1100 ± 50 BP (777-1023 cal AD)

Ganadería

Los porcentajes de *Plantago* y Chenopodiaceae podrían estar relacionados con la actividad pastoril estacional de montaña.

Agricultura

Gestión del bosque

Paisaje deforestado, posiblemente con anterioridad al período descrito. Ausencia de haya.

Evolución de la vegetación

De las seis muestras palinológicas recogidas, sólo una fue válida, situada entre las dos dataciones disponibles. Esta muestra reveló el predominio de los espacios abiertos, siendo el principal componente arbóreo el pino. Destaca la ausencia del haya, siendo imposible para la autora del análisis encontrar una explicación, ya que no se han registrado actividades ferronas en el entorno, ni tampoco cerealícolas. Los porcentajes de *Plantago* y Chenopodiaceae podrían estar relacionados con cierta actividad ganadera que estaría relacionada con la actividad pastoril estacional de montaña registrada en la propia estructura tumular de Arrubi y en la cercana cabaña de Esnaurreta.

10. AS AGUILLADAS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	Ourense
<i>Municipio:</i>	Manzaneda
<i>Altitud:</i>	1580 m
<i>Ubicación:</i>	Sierra de Queixa

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:
550 ± 130 BP (1221-1642 cal AD)

Ganadería

Presencia de *Urticaceae*.

Agricultura

Presencia de cereal y castaño. *Oleaceae* podría ser el olivo (presencia escasa).

Gestión del bosque

Deforestación relacionada con el máximo desarrollo de la agricultura.

Evolución de la vegetación

Las diferentes zonas polínicas reconocidas no se corresponden con períodos culturales concretos y sólo se menciona que hacia el 1200 BP (aproximadamente siglo VIII) se produce una deforestación que coincide con el máximo desarrollo de la agricultura.

11. AS PONTES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	Lugo
<i>Municipio:</i>	Abadín
<i>Altitud:</i>	488 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en las inmediaciones del núcleo de Abadín, en un punto periférico de A Terra Chá

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
1340 ± 60 BP (580-862 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Cultivo de cereal (asociado a las huellas de arado).

Gestión del bosque

No hay afección del estrato arbóreo.

Evolución de la vegetación

Durante el período altomedieval se asiste a una transformación del paisaje. Las ocupaciones esporádicas anteriores se sustituyen por un cultivo permanente, ya que hay evidencias de huellas de arado y presencia de polen de cereal. Sin embargo, durante esta fase no hay una deforestación paralela. Esto sugiere que no habría un poblamiento cercano y que la zona sería utilizada únicamente para explotación agrícola, ya que un asentamiento hubiera supuesto la afección de la vegetación circundante.

12. AYOÓ DE VIDRIALES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Zamora
<i>Municipio:</i>	Ayoó de Vidriales
<i>Altitud:</i>	780 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la periferia de la submeseta norte, a 400 m del pueblo de Ayoó de Vidriales

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

680 ± 30 BP (1270-1390 cal AD)

Ganadería

La presencia de hongos coprófilos, así como de otros indicadores como *Plantago* y *Urtica*, muestran la presencia de ganado.

Agricultura

Curva continua de *Cerealia*. Se identifica *Vicia/Lathyrus* sp., aunque desde la base de la secuencia.

Gestión del bosque

Deforestaciones en favor de campos de cultivo y pastos, en ocasiones mediante incendios.

Evolución de la vegetación

La Edad Media se encuentra inserta dentro de la zona polínica 6, que comienza en la Edad del Hierro. Este es el momento en que los bosques de alisos son sustituidos por matorrales (brezales), herbáceas y campos de cereal. El único bosque que mantiene cierta entidad es el de *Quercus caducifolia*, aunque con varias oscilaciones. Los indicadores de antropización aumentan, así como los hongos coprófilos (*Spororomiella* y *Sordaria*). Sin embargo, se observa cómo la curva de *Cerealia* tiene oscilaciones hasta que aumenta y se estabiliza a partir del siglo XIII. En cuanto a los hongos coprófilos, se observan dos máximos hacia los siglos VIII y XIII.

13. BAGOETA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	País Vasco
<i>Provincia:</i>	Álava
<i>Municipio:</i>	Arratzua-Ubarrundia
<i>Altitud:</i>	500 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en las inmediaciones del núcleo de Luko

Tipo de depósito: Despoblado

Dataciones/Cronología:
Siglos VII-XIV

Ganadería

Agricultura

Se identifican terrazas agrícolas en las que se cultiva el cereal.

Gestión del bosque

Se reconoce una posible explotación del bosque en relación con el carboneo.

Evolución de la vegetación

La excavación realizada en el despoblado de Bagoeta permitió reconocer dos sectores bien diferenciados, separados entre sí por unos 500 m. El sector sur, con una cronología entre los siglos VII-VIII albergada un establecimiento metalúrgico del hierro, mientras que el sector norte, ocupado durante los siglos IX-XIV, registra la existencia de unidades domésticas, una iglesia y espacios agrícolas fechados en el siglo XI. En el área norte se registra un bosque de pinos, haciendo suponer a los autores del análisis que el pino aprovecha el espacio dejado por *Quercus* (especie utilizada como combustible, tal y como afirma el análisis antracológico). En el sector norte, se ha identificado polen de cereal en suficientes porcentajes para poder certificar su cultivo *in situ*.

* Carece de diagrama palinológico.

14. BAHÍA DE SAN SIMÓN

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	Pontevedra
<i>Municipio:</i>	
<i>Altitud:</i>	
<i>Ubicación:</i>	Situado en la ría de Vigo, en la ensenada de San Simón

Tipo de depósito: Sondeo marino

Dataciones/Cronología:
1430 ± 30 BP (898-1042 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Además de la presencia continua del cultivo del cereal, el castaño es quizá el taxón más cultivado.

Gestión del bosque

Los momentos de mayor expansión del castaño coinciden con el retroceso del bosque caducifolio.

Evolución de la vegetación

Durante la segunda mitad del siglo VIII se identifica el cultivo del castaño, posiblemente correspondiéndose con el monasterio beneditino que existió en Cesantes. El cultivo del castaño parece ser el motor de la agricultura durante los siglos siguientes, con algunos períodos de retroceso, aunque a partir del siglo XIV la coyuntura de disputas civiles y hambrunas suponen su abandono parcial.

15. BALUARTE DE SANTIAGO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Extremadura
<i>Provincia:</i>	Badajoz
<i>Municipio:</i>	Badajoz
<i>Altitud:</i>	180 m
<i>Ubicación:</i>	En el seno de la ciudad de Badajoz

Tipo de depósito: Excavación arqueológica de urgencia

Dataciones/Cronología: Siglos VII-XII

Ganadería

Agricultura

Evidencia de malas hierbas (*Calendula*, *Anthemis*, *Malva*, *Ononis*, *Erodium*, *Geranium*, *Campanula*, *Chenopodium* y *Lamium*), pero no de cereal.

Gestión del bosque

Apertura del paisaje relacionada posiblemente con las luchas entre cristianos y musulmanes.

Evolución de la vegetación

Los resultados de esta excavación permitieron obtener información para el período visigodo y musulmán, en los que se recogieron muestras palinológicas. Durante un primer momento (600-900 AD) el entorno de Badajoz muestra una menor explotación del territorio, con un paisaje predominantemente forestal, dominado por especies mediterráneas (*Quercus ilex* tp. y *Quercus suber*) y evidencias de un bosque de ribera (*Salix* y *Populus*). A partir del período musulmán, se produce la apertura del paisaje, hecho que puede deberse a dos circunstancias. La primera opción haría referencia a actividades agrícolas y/o ganaderas. No obstante, no se ha registrado polen de cereal, aunque sí evidencias de malas hierbas. La segunda opción estaría relacionada con las frecuentes y repetidas luchas entre cristianos y musulmanes.

16. BASA DE LA MORA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Aragón
<i>Provincia:</i>	Huesca
<i>Municipio:</i>	Plan
<i>Altitud:</i>	1914 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en el glaciar del Macizo de Cotiella

Tipo de depósito: Lago de origen glaciar

Dataciones/Cronología:

1335 ± 30 BP (646-766 cal AD)
385 ± 30 BP (1442-1631 cal AD)

Ganadería

Expansión de zonas pastoriles a partir del siglo XII.

Agricultura

Presencia de cultivos de olivo, vid, castaño y cereal.

Gestión del bosque

En un primer momento, se observa un ligero descenso del polen arbóreo, posiblemente relacionado con una moderada actividad agrícola, aunque también puede ser fruto de un cambio climático. A partir del s. XII aprox. el descenso del pino muestra un aumento de prácticas agrícola-ganaderas.

Evolución de la vegetación

A partir del año 450 comienza el denominado período *Dark Ages*, caracterizado por una fase de transición y complejidad ambiental. Los porcentajes de *Olea*, *Vitis*, *Castanea* y *Cerealia* se relacionan con unos cultivos presentes a una distancia considerable y/o de reducida expansión. Paralelamente los porcentajes de polen arbóreo no manifiestan una explotación drástica. Entre el 750-1350 se detecta el Período Cálido Medieval o Anomalía Climática Medieval, caracterizada por un clima más cálido y seco que el actual. La actividad agrícola seguiría siendo moderada y se produce un ligero descenso del polen arbóreo. A partir del s. XII aprox. el aumento del cultivo del olivo marca la expansión de las prácticas agrícolas en zonas de menor altitud, donde la reducción del pino indica una fase de deforestación y la posible expansión de zonas pastoreadas en áreas de mayor altitud.

17. BESÒS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Barcelona
<i>Municipio:</i>	St. Adrià de Besòs
<i>Altitud:</i>	7 m
<i>Ubicación:</i>	Llanura deltaica del río Besòs

Tipo de depósito: Delta de río

Dataciones/Cronología:

1300 ± 40 BP (648-800 cal AD)

Ganadería

Taxones relacionados con la ganadería (*Plantago*), además de la extensión de pastos de gramíneas.

Agricultura

Cultivos del olivo, cereal y vid. A partir del siglo XII se desarrolla la arboricultura (castaño y nogal).

Gestión del bosque

Uso del fuego para el desarrollo de pastos durante la Alta Edad Media.

Evolución de la vegetación

Durante la Antigüedad tardía se produce varias fases en las que las actividades ganaderas y agrícolas se alternan. Posteriormente, durante la Alta Edad Media se produce el desarrollo de las actividades ganaderas en detrimento de las prácticas agrícolas (descenso de *Olea* y *Cerealia*), para lo cual el fuego es un elemento importante. Entre los siglos XII y XIII se produce una regeneración forestal, mientras que el cultivo del olivo y la vid se extienden. Los valores relativamente altos de *Castanea* y *Juglans* hacen pensar en la extensión de la arboricultura. Por último, los taxones relacionados con la ganadería se reducen.

18. BOCA DO RIO

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Faro
<i>Municipio:</i>	Vila do Bispo
<i>Altitud:</i>	1-2 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en la confluencia de Ribeiro de Budens, Ribeiro de Boi y Ribeiro de Vale Barao

Tipo de depósito: Humedal

Dataciones/Cronología: 1100 ± 60 BP (775-1025 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

La datación disponible permite reconocer un período post-romano en el que se observa un paisaje abierto. La interpretación de este sondeo resulta complicada ya que un tsunami asociado al terremoto de Lisboa de 1755 erosionó el sedimento preexistente.

19. BORRALLEIRAS DA CAL GRANDE

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	Lugo
<i>Municipio:</i>	Viveiro
<i>Altitud:</i>	600 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en los montes de Cabaleiros

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1560 ± 60 BP (390-625 cal AD)
1030 ± 60 BP (887-1157 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de cereal y castaño.

Gestión del bosque

La cobertura forestal desciende gradualmente debido a la expansión de la agricultura.

Evolución de la vegetación

Las dataciones disponibles permitieron establecer un período post-romano, durante el cual la cobertura forestal descendió gradualmente, registrándose la expansión de la agricultura (cereal) y también la presencia de árboles cultivados como el castaño.

20. BORREGUILES DE LA VIRGEN

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Granada
<i>Municipio:</i>	Dílar
<i>Altitud:</i>	2945 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la zona más alta del valle del río Dílar

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología: 730 ± 15 BP (1263-1286 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia esporádica de cultivos de cereal y olivo en altitudes más bajas.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

A pesar de la datación radiocarbónica, no hay una zona claramente medieval. En general, en bosque está formado por pino y algunos ejemplares de *Quercus* caducifolio y *Q. perennifolio*. El dominio paisajístico es de *Artemisia* y *Poaceae*, indicando una creciente aridez del paisaje. En cuanto al impacto humano, presente en altitudes bajas, la primera aparición del cereal se produce hacia el 2000 cal BP (hacia el cambio de era), aunque su presencia es discontinua. También se observa el cultivo del olivo de forma esporádica.

21. BUIO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	Lugo
<i>Municipio:</i>	Viveiro
<i>Altitud:</i>	605 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en los montes del mismo nombre

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:
1510 ± 60 BP (423-645 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de cereal e inicio del cultivo del castaño.

Gestión del bosque

Descenso del bosque en relación con el posible cultivo del castaño.

Evolución de la vegetación

La datación obtenida, que coincide el inicio de la presencia del castaño, ha permitido al autor relacionar la Alta Edad Media con el comienzo de su cultivo. Paralelamente el polen arbóreo desciende.

22. CAMP VERMELL

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andorra
<i>Provincia:</i>	Sant Julià de Lòria
<i>Municipio:</i>	Sant Julià de Lòria
<i>Altitud:</i>	915 m
<i>Ubicación:</i>	Localizado en un valle limitando con el río Valira

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología: Siglos II-XII

Ganadería

Agricultura

Cereal, además de otros árboles/arbustos identificados en el análisis antracológico (nogal, vid, almez y *Prunus*).

Gestión del bosque

Posible deforestación relacionada con la agricultura.

Evolución de la vegetación

De las 13 muestras palinológicas recogidas solo 5 tuvieron material polínico, correspondientes a estructuras de habitación y áreas metalúrgicas. Se evidencia la presencia de un pinar con representación importante de *Quercus* caducifolio y perennifolio. Durante la fase altomedieval es posible que existiera una deforestación relacionada con la agricultura (presencia de *Cerealía*) y su consecuente expansión de los taxones arbustivos (*Ericaceae*, *Buxus*). Entre los siglos VIII-XI, la presencia de arbustos, junto con *Cerealía*, reflejan la persistencia del impacto humano en los alrededores. Los análisis antracológicos y carpológicos han podido identificar también la introducción de árboles/arbustos para su explotación económica (*Juglans*, *Celtis*, *Vitis* y *Prunus*).

23. CAÑADA DE LA CRUZ

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Jaén
<i>Municipio:</i>	Santiago-Pontones
<i>Altitud:</i>	1595 m
<i>Ubicación:</i>	Se encuentra en una depresión intramontañosa situada en el sector meridional de la Sierra de Segura

Tipo de depósito: Lago temporal

Dataciones/Cronología:

1550 ± 40 BP (418-594 cal AD)
1500 ± 40 BP (428-645 cal AD)
790 ± 70 BP (1043-1382 cal AD)
750 ± 90 BP (1045-1403 cal AD)

Ganadería

Presencia de prados de gramíneas y aumento de *Plantago* en la segunda zona polínica.

Agricultura

Evidencias de cultivos como el cereal, vid, olivo y el nogal a partir del siglo XI, aunque en valores muy bajos.

Gestión del bosque

Durante el primer período (siglos V-VII) el polen arbóreo se reduce, pero no hay indicios de presión humana. Sin embargo, cuando esta presión aparece, el estrato arbóreo aumenta.

Evolución de la vegetación

A pesar de las dataciones realizadas en dicho sondeo, las zonas polínicas no se corresponden con períodos cronológicos concretos. El período medieval se situaría en las zonas C5 y C6, con dos paisajes vegetales muy diferentes. En la primera zona (ss. V-VII, aprox.) se observa un paisaje dominado por prados con arbustos de enebros, y sin evidencias de actividades humanas. A partir de C6 (a partir del siglo XI) se produce un aumento del polen arbóreo (dominado por *Pinus nigra*), aunque aumentan los indicios de agricultura (*Cerealia*, *Vitis*, *Olea* y *Juglans*), además de los indicadores de pastoreo (*Plantago*).

24. CAÑADA DEL GITANO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Granada
<i>Municipio:</i>	Baza
<i>Altitud:</i>	1900 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la Sierra de Baza

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1320 ± 25 BP (655-767 cal AD)

Ganadería

Presencia de prados de gramíneas, *Plantago* y Sordariaceae.

Agricultura

Presencia de vid.

Gestión del bosque

Presencia de incendios episódicos y talas.

Evolución de la vegetación

El período medieval se encuentra inserto en la zona B4, en conjunto con la fase romana y los siglos postmedievales. El paisaje está dominado por la extensión de bosques mixtos formados por abundantes pinos y frondosas caducifolias. La vegetación se ve perturbada por incendios episódicos, talas y pastoreo. En esta zona polínica aparecen indicadores polínicos de agricultura (*Vitis*), aunque se considera que los asentamientos agrícolas habrían sido marginales en esta área, y se situarían en zonas bajas.

25. CAÑAMARES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla-La Mancha
<i>Provincia:</i>	Guadalajara
<i>Municipio:</i>	La Miñosa
<i>Altitud:</i>	1064 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza entre las colinas de El Mojón Viejo y La Cañada

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1590 ± 40 BP (391-560 cal AD)
630 ± 40 BP (1285-1401 cal AD)

Ganadería

Se detecta la ganadería, pudiendo certificar su presencia local (*Sordaria*) a partir del siglo XIII.

Agricultura

Diversificación agrícola a partir del siglo XIII: cereal, castaño, centeno y olivo.

Gestión del bosque

El mantenimiento del encinar se relaciona con un aprovechamiento ganadero extensivo, por lo menos a partir del siglo XIII.

Evolución de la vegetación

En torno al siglo V el paisaje se caracteriza por escasos pinares a escala regional, y encinares y melojares, además de componentes arbustivos de escasa extensión. La presencia del cereal indica una actividad agrícola, aunque de presencia limitada. También se detecta cierta actividad ganadera, aunque no se puede asegurar su presencia local. A partir del siglo VIII se produce la desaparición del cereal, que puede deberse a un abandono transitorio de la agricultura, como posible resultado de la inestabilidad generada por la invasión musulmana. Desde el siglo IX los taxones cultivados se recuperan y se registra la ganadería local. A partir del siglo XIII los indicadores antrópicos se reducen, aunque los cultivos se mantienen, con evidencias de una diversificación (castaño, centeno y olivo). Se produce una regeneración del encinar y el melojar, y también de las formaciones arbustivas, por lo que la conquista cristiana del área no debió suponer una ruptura sino un cambio en la gestión del territorio, basada en la progresiva adaptación del entorno a las prácticas ganaderas, que culmina con la Mesta (siglo XIV). Es evidente la presencia de una economía mixta, con mantenimiento del encinar, diversificación de cultivos y aprovechamiento ganadero extensivo a gran escala.

26. CÁRCAVA DE LA PELADERA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Segovia
<i>Municipio:</i>	Segovia
<i>Altitud:</i>	1024 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en la ladera de El Cerrojo

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
Siglos V-VIII

Ganadería

Taxones nitrófilo-ruderales que reflejan actividades pastoriles (sobre todo *Plantago*).

Agricultura

Presencia de cereal.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

El registro polínico procedente del área de habitación constata la existencia de un paisaje abierto, en cuya reducida masa forestal dominan los bosques de encinas y pinares. Además, existen componentes de la vegetación de ribera (posiblemente provenientes del relativamente cercano río Eresma), o bien de montaña húmeda, como el avellano, el olmo y el sauce. El estrato arbustivo a su vez, está formado por coscojas, jarales y alguna efedra. En cuanto a los indicadores antrópicos, los porcentajes de polen de cereal (0'9-1'9%) evidencian la existencia de campos de cultivo en el entorno inmediato del yacimiento, al igual que la presencia de taxones nitrófilo-ruderales, reflejan actividades pastoriles.

27. CARCAVAI

Localización geográfica

<i>País</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Faro
<i>Municipio:</i>	Loulé
<i>Altitud:</i>	12 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa entre las localidades de Faro y Albufeira, en la costa atlántica del sur de Portugal

Tipo de depósito: Estuario

Dataciones/Cronología:

1500 ± 40 BP (429-643 cal AD)
990 ± 40 BP (985-1155 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

A pesar de las dataciones realizadas y del análisis palinológico, el objetivo del estudio es puramente hidrológico. Por este motivo no hay una fase concreta adscrita al período medieval, y las conclusiones obtenidas aluden simplemente a una vegetación influenciada por el impacto antrópico.

28. CARMONA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Sevilla
<i>Municipio:</i>	Carmona
<i>Altitud:</i>	235 m
<i>Ubicación:</i>	Yacimientos de la calle Real y de la calle Torre del Oro

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología: Período tardorromano e islámico

Ganadería

Actividad ganadera durante el período islámico (*Plantago*, Chenopodiaceae).

Agricultura

Cultivos de cereal y olivo.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

La muestra recogida en el yacimiento de la calle Real se adscribe al período tardorromano, en el cual el paisaje es abierto, con algún resto de encina y coscoja. También se reconocen campos de cultivo de cereal y de olivo. Para el período islámico, las dos muestras recogidas en la calle Torre del Oro muestran indicios de actividades ganaderas, además de una agricultura cerealística que se mantiene estable. El cultivo del olivo aumenta con respecto al período anterior.

29. CASA DOS BICOS

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Lisboa
<i>Municipio:</i>	Lisboa
<i>Altitud:</i>	19 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en el barrio de Alfama de la ciudad de Lisboa

Tipo de depósito: Yacimiento arqueológico

Dataciones/Cronología:

-

Ganadería

Agricultura

Presencia del cereal y posible consumo del avellano y la camariña (*Corema*). También se conserva polen de vid, probablemente proveniente de una parra que estaría sobre el basurero.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Las excavaciones realizadas en el interior del edificio permitieron la recogida de seis muestras palinológicas en uno de los cortes estratigráficos preservados. Sólo tres muestras fueron estadísticamente válidas, correspondientes a un basurero de época medieval. El paisaje observado es abierto y antropizado, en el que destacan la presencia de plantas cultivadas (cereal) y algunos taxones cuya ecología no es propia de la zona, de modo que su presencia se relaciona con su consumo (avellano y camariña). Existen evidencias de polen proveniente de la ingesta de alimentos, tal y como atestigua la presencia de huevos de parásitos, que también hacen eco del mal estado sanitario de la población. Por último, la alta representación de vid en una de las muestras hace pensar a los autores que debía existir una parra sobre el basurero, ya que esos valores no corresponden a la dispersión regional del polen proveniente de posibles viñas del entorno.

30. CASTILLO DE BARAJAS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Madrid
<i>Provincia:</i>	Madrid
<i>Municipio:</i>	Madrid
<i>Altitud:</i>	632 m
<i>Ubicación:</i>	A 2 km al este de la vega del río Jarama

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:

-

Ganadería

Posibles indicios de pastoreo (*Chenopodiaceae* y *Plantago*).

Agricultura

Cultivo del olivo, junto a presencia puntual del cereal.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

La interpretación de los resultados se realiza en conjunto con otros yacimientos y depósitos del entorno del sureste de la actual provincia de Madrid. No hay alusiones cronológicas, aunque el diagrama palinológico muestra un claro dominio del pino (41%). Se constata el cultivo del olivo y la presencia puntual del cereal e indicios de antropización (*Compositae liguliflora*, *C. tubuliflora*, *Chenopodiaceae* y *Plantago*).

* También llamado Castillo de la Alameda.

31. CASTRO VENTOSA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	León
<i>Municipio:</i>	Camponaraya
<i>Altitud:</i>	638 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza entre los términos municipales de Cacabelos y Villafranca del Bierzo, sobre un cerro formado por el río Cúa

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
Siglos VIII-XII

Ganadería

Aumentan los indicadores de presión pastoral (*Urtica*, *Plantago*, etc.) con respecto al período romano.

Agricultura

Reducción de los cultivos de castaño y cereal. Presencia puntual de vid.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Fue sin duda un asentamiento de gran importancia en época romana, siendo despoblado en un momento indeterminado entre los siglos VI-VII y parcialmente reocupado antes del siglo XII. De las 14 muestras recogidas, cuatro se corresponden con esa última ocupación. Se trata de un paisaje abierto y antropizado, en el que se produce la reducción del castaño y el cereal, mientras aumentan los indicadores de presión pastoral. Esta actividad debió ser intensa, ya que está relacionada con procesos erosivos (*Glomus* y *Pseudoschizaea*).

32. CHÃO DE CHEIRA

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Braga
<i>Município:</i>	Vieira do Minho
<i>Altitud:</i>	475 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la Sierra de Bustelo

Tipo de depósito: Charca semipermanente

Dataciones/Cronología:

1650 ± 40 BP (260-536 cal AD)
980 ± 40 BP (992-1156 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Se observa el cultivo del cereal, olivo y castaño.

Gestión del bosque

Durante la Alta Edad Media se produce la recuperación del bosque, que supone una menor presión antrópica. A partir del siglo X ocurre una tendencia contraria, con una reactivación económica y difusión de nuevos cultivos arbóreos.

Evolución de la vegetación

En torno al 1650 BP, se produce la recuperación del bosque, con *Quercus robur* como especie dominante. Esta recuperación puede deberse a una menor presión antrópica del medio. Posteriormente, a partir del 980 BP, se inicia una fase de descenso del polen arbóreo, que coincide con el aumento de los porcentajes del brezo, las gramíneas y el olivo. Parece que se produce una reactivación económica, con la difusión de nuevos cultivos como el olivo, castaño y vid.

33. CHARCO DE CANDIEIRA

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Guarda
<i>Municipio:</i>	Manteigas
<i>Altitud:</i>	1400 m
<i>Ubicación:</i>	Se encuentra en la parte central más alta de Serra de Estrela

Tipo de depósito: Lago de origen glacial

Dataciones/Cronología:

1415 ± 50 BP (542-684 cal AD)

1410 ± 35 BP (579-667 cal AD)

950 ± 55 BP (995-1207 cal AD)

Ganadería

Se detecta sobrepastoreo (aumento de *Halimium/Tuberaria*, *Paronychia* y *Arenaria*).

Agricultura

Gestión del bosque

A partir de la Plena Edad Media se produce la práctica destrucción del bosque, relacionado con el sobrepastoreo.

Evolución de la vegetación

Las dataciones realizadas permitieron reconocer una zona polínica para la Antigüedad Tardía y Alta Edad Media, y otra para la Plena y Baja Edad Media. Durante la primera zona se observan fluctuaciones de los bosques, siendo éstos capaces de recuperarse a lo largo de la zona. Pero a partir de la segunda zona se produce la destrucción irreversible del bosque. La presión antrópica aumenta hasta tal punto que los bosques naturales prácticamente desaparecen y los suelos orgánicos terminan erosionados y arrasados. Esta presión podría deberse a un sobrepastoreo de la zona (aumentos de *Halimium/Tuberaria*, *Paronychia* y *Arenaria*).

34. CIGÜELA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla-La Mancha
<i>Provincia:</i>	Ciudad Real
<i>Municipio:</i>	Vilarrubia de los Ojos
<i>Altitud:</i>	605 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en el Parque Natural de las Tablas de Daimiel

Tipo de depósito: Humedal

Dataciones/Cronología:

1098 ± 39 BP (779-1022 cal AD)

521 ± 37 BP (1318-1445 cal AD)

Ganadería

Aumento de taxones asociados a pastos (Poaceae) y posteriormente, con el paisaje tipo dehesa aumenta *Rumex*.

Agricultura

Gestión del bosque

A partir del siglo X se producen claros para la introducción del ganado, y posteriormente, a partir del siglo XI se produce un paisaje de tipo dehesa.

Evolución de la vegetación

Las dataciones realizadas permitieron establecer tres zonas durante el período medieval. La primera zona (270-950) se denomina “Edad Oscura” y en ella se observa un aumento de la capa freática, con condiciones más áridas y un ligero descenso de las temperaturas. La siguiente zona (950-1090) se produce una gran anomalía: el estrato arbóreo-arbustivo desaparece en la parte inferior, se recupera después y vuelve a descender en la zona superior. Los valores bajos de la parte inferior parecen explicarse por la formación de claros para la introducción del ganado, que se observa en el incremento de los taxones asociados a pastos. La recuperación que se produce después puede deberse a la interrupción de estas actividades posiblemente por los enfrentamientos ocurridos hacia el final del período. Por último, entre 1090 y 1400, el paisaje aparece similar a las presentes dehesas (bosques de *Quercus* y praderas usadas para el ganado).

35. CUBELLES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Barcelona
<i>Municipio:</i>	Cubelles
<i>Altitud:</i>	0,96 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en una antigua laguna denominada Mar Morta, al suroeste de la desembocadura del actual río Foix

Tipo de depósito: Antigua laguna

Dataciones/Cronología:

950 ± 50 BP (996-1205 cal AD)

Ganadería

Durante el período altomedieval se produce la expansión de pastos húmedos litorales.

Agricultura

Las actividades agrícolas se reducen durante la Alta Edad Media, mientras que a partir del período plenomedieval se produce una regeneración de dicha actividad, sobre todo del olivo, cereales, cáñamo, nogal y vid.

Gestión del bosque

Proceso deforestador que respone a una alta frecuencia de incendios.

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico realizado permitió observar durante el período altomedieval un proceso deforestador de todos los taxones arbóreos (pino, roble, encina), paralelamente a la extensión de arbustos (brezos, enebros y jaras) y de comunidades herbáceas, principalmente nitrófilas. Hay una alta frecuencia de incendios, con una reducción de las actividades agrícolas, en contra de la expansión de pastos húmedos litorales. Durante el período plenomedieval se produce una recuperación arbórea que sólo afecta al pino. El resto de taxones arbóreos pierden su capacidad de regeneración, resultado de la pérdida del suelo. Se produce también una regeneración de la actividad agrícola, sobre todo del olivo, aunque también de cereales, cáñamo, nogal y la vid. También aumentan los indicadores de la existencia de prados húmedos litorales.

36. CULAZÓN

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Barcelona
<i>Municipio:</i>	Cubelles
<i>Altitud:</i>	0,96 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en una antigua laguna denominada Mar Morta, al suroeste de la desembocadura del actual río Foix

Tipo de depósito: Antigua laguna

Dataciones/Cronología:

950 ± 50 BP (996-1205 cal AD)

Ganadería

Durante el período altomedieval se produce la expansión de pastos húmedos litorales.

Agricultura

Las actividades agrícolas se reducen durante la Alta Edad Media, mientras que a partir del período plenomedieval se produce una regeneración de dicha actividad, sobre todo del olivo, cereales, cáñamo, nogal y vid.

Gestión del bosque

Proceso deforestador que respone a una alta frecuencia de incendios.

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico realizado permitió observar durante el período altomedieval un proceso deforestador de todos los taxones arbóreos (pino, roble, encina), paralelamente a la extensión de arbustos (brezos, enebros y jaras) y de comunidades herbáceas, principalmente nitrófilas. Hay una alta frecuencia de incendios, con una reducción de las actividades agrícolas, en contra de la expansión de pastos húmedos litorales. Durante el período plenomedieval se produce una recuperación arbórea que sólo afecta al pino. El resto de taxones arbóreos pierden su capacidad de regeneración, resultado de la pérdida del suelo. Se produce también una regeneración de la actividad agrícola, sobre todo del olivo, aunque también de cereales, cáñamo, nogal y la vid. También aumentan los indicadores de la existencia de prados húmedos litorales.

37. DONIÑOS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	A Coruña
<i>Municipio:</i>	Ferrol
<i>Altitud:</i>	0 m
<i>Ubicación:</i>	Ocupa un fondo de valle de fractura

Tipo de depósito: Complejo barra-laguna litoral

Dataciones/Cronología:
530 ± 30 BP (1320-1440 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Posible cultivo monoespecífico del castaño, aunque también indicios de cultivo del cereal.

Gestión del bosque

Paisaje abierto.

Evolución de la vegetación

El paisaje observado es prácticamente abierto, con un único componente arbóreo: el castaño. Este hecho podría estar indicando un cultivo monoespecífico. También hay indicios del cultivo del cereal.

38. DUERO

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Porto
<i>Municipio:</i>	Vila Nova de Gaia
<i>Altitud:</i>	15 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la bahía de S. Paio

Tipo de depósito: Estuario

Dataciones/Cronología:

1580 ± 40 BP (397-565 cal AD)
1110 ± 40 BP (778-1018 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Paisaje abierto.

Evolución de la vegetación

El diagrama se encuentra interrumpido por dos hiatos polínicos asociados con niveles de gravilla y arena, a pesar de lo cual se pudo obtener una fase medieval (1500-900 BP). Esta fase se caracteriza por un paisaje abierto (escaso estrato arbóreo) y caracterizado por altos valores de brezos y gramíneas. Sin embargo, estas características, que harían pensar en una fuerte antropización, son en realidad, según el autor del análisis, el resultado de un cambio en el aporte polínico.

39. EL ACEBRÓN

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Huelva
<i>Municipio:</i>	Almonte
<i>Altitud:</i>	25 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en un extenso sistema de valle pantanoso dentro del Parque Nacional de Doñana

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología:
510 ± 80 BP (1285-1624 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Posible cultivo de vid.

Gestión del bosque

Presencia de un paisaje de tipo dehesa.

Evolución de la vegetación

A lo largo de toda la secuencia se reconoce la presencia de dehesas, que se observan también durante el período bajomedieval, junto con posibles cultivos de vid. La datación bajomedieval obtenida (510 ± 80 BP - 1285-1624 cal AD) se encuentra muy cercana a la anterior datación (3970 ± 110 BP), de modo que la tasa de sedimentación debió ser muy rápida entre ambas, o también es posible que hubiera un hiato sedimentario de 2500 años. Por este motivo, los datos obtenidos son difíciles de interpretar.

40. EL ENCADENADO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Madrid
<i>Provincia:</i>	Madrid
<i>Municipio:</i>	Madrid
<i>Altitud:</i>	570 m
<i>Ubicación:</i>	Localizado en la orilla oeste del río Jarama

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
Siglos V-IX

Ganadería

Taxones relacionados con la actividad pastoril (*Plantago*, *Urtica* y *Chenopodiaceae*), además de microfósiles no polínicos.

Agricultura

Presencia de cultivo de cereal.

Gestión del bosque

Paisaje de tipo dehesa.

Evolución de la vegetación

El estudio palinológico fue realizado sobre cuatro muestras datadas entre los siglos V-VIII. Los resultados obtenidos han permitido reconocer una vegetación arbórea dominada por la encina, sin evidencia arbustiva, de modo que debió existir una deforestación previa importante. El estrato herbáceo es claramente dominante, habiéndose reconocido tipos polínicos relacionados con la actividad pastoral, mostrando la existencia de una cabaña ganadera, lo que se confirma por la presencia de microfósiles coprófilos. Esta actividad se complementaría con cultivos locales atestiguados por los valores de polen de cereal. En conjunto, todos estos datos permiten reconocer un paisaje de tipo dehesa.

* Carece de diagrama palinológico.

41. EL MAÍLLO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Salamanca
<i>Municipio:</i>	El Maíllo
<i>Altitud:</i>	1100 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en el fondo del valle de Rivera del Maíllo

Tipo de depósito: Humedal

Dataciones/Cronología:
1550 ± 40 BP (418-594 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia discontinua del cultivo del cereal y del olivo.

Gestión del bosque

Actividad alta de incendios durante la primera parte de la Edad Media.

Evolución de la vegetación

El período medieval, difícilmente reconocible a pesar de la datación radiocarbónica, parece corresponderse con un período de aumento de la actividad de incendios (sobre todo hacia 600 cal AD), que produce una ligera deforestación del abedular y una posterior expansión de *Calluna*, especie adaptada al fuego. Sin embargo, a partir de 1100 cal BP (ca. 900 cal AD), el abedul recupera su dominio. El autor relaciona este hecho con la despoblación del área después de la caída del Imperio romano, pero es evidente un desfase en la cronología. El descenso que se produce en los taxones acuáticos durante este período parece indicar un clima más seco, que se relaciona con el Período Cálido Medieval.

42. EL PELAMBRE

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	León
<i>Municipio:</i>	Villaornate y Castro
<i>Altitud:</i>	750 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza a unos 900 m al suroeste del municipio

Tipo de depósito: Pequeño establecimiento rural

Dataciones/Cronología:
1564 ± 45 BP (402-590 cal AD)

Ganadería

Presencia de *Plantago*, *Rumex*, *Urtica* y *Sordariasp.*, aunque muy escasos.

Agricultura

Presencia de cultivo de cereal y vid.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Se recogieron cuatro muestras palinológicas correspondientes a cuatro hoyos. Quizá lo más notable de los resultados polínicos es la presencia de polen de vid en una única muestra (2.1%), que podría relacionarse con su cultivo y lo mismo ocurre con el cultivo del cereal en otro hoyo (3.1%). A pesar de ello, se registra una antropización débil, ya que los palinomorfos de carácter antrópico tienen porcentajes bajos.

43. EL PELÍCANO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Madrid
<i>Provincia:</i>	Madrid
<i>Municipio:</i>	Arroyomolinos
<i>Altitud:</i>	590-610 m
<i>Ubicación:</i>	Localizado a orillas del arroyo de Los Combos

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
Siglos V-VIII

Ganadería

Se documentan pastizales nitrófilos junto a la presencia de microfósiles no polínicos.

Agricultura

Presencia de cultivo de cereal.

Gestión del bosque

Paisaje de tipo dehesa, aunque con algunos elementos de etapas seriales (jara o arce).

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico refleja una situación de bosque abierto, de tipo dehesa, con predominio de la encina. En este caso la deforestación no fue tan fuerte como en el caso de El Encadenado ya que se han detectado etapas seriales del bosque como la jara u otros elementos como el arce. Se constata también un bosque de ribera formado por olmos, fresnos y chopos. Se documenta la presencia de pastizales nitrófilos, que unidos a la identificación de microfósiles coprófilos permiten pensar en la existencia de una cabaña ganadera. Acompañando a esta actividad ganadera, algunas muestras poseen porcentajes de cereal suficientemente importantes (2.7-4.2%) como para indicar su cultivo local.

44. EL PILAR

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	A Coruña
<i>Municipio:</i>	Santiago de Compostela
<i>Altitud:</i>	276 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en los antiguos Grandes Almacenes de Santiago de Compostela

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:

946 ± 112 AD (TL)
 970 ± 40 BP (995-1159 cal AD)
 1134 ± 110 AD (TL)
 1178 ± 128 AD (TL)

Ganadería

Agricultura

Se confirmó que por lo menos una de las fosas excavadas tuvo un uso de almacenamiento de cereal.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

El objetivo principal del estudio arqueobotánico realizado en algunas de las fosas es la de comprobar el uso que tuvieron las mismas. De esta manera, mediante la conjunción de análisis polínicos y de fitolitos, se pudo determinar que por lo menos una de las fosas muestreadas se usó para el almacenaje de cereal, mientras que la otra era de difícil interpretación.

45. EL RASILLO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Madrid
<i>Provincia:</i>	Madrid
<i>Municipio:</i>	Madrid
<i>Altitud:</i>	580 m
<i>Ubicación:</i>	En la margen occidental del río Jarama

Tipo de depósito: Villa romana con ocupación tardorromana

Dataciones/Cronología: Finales del siglo IV – inicios del siglo V

Ganadería

Presencia de pastos y hongos coprófilos.

Agricultura

Presencia de cereal.

Gestión del bosque

Alto grado de deforestación.

Evolución de la vegetación

Se constata un paisaje muy deforestado, en el que dominan las formaciones herbáceas (gramíneas, asteráceas, *Rumex* y *Plantago*) y se manifiestan las actividades de cerealicultura y pastoralismo. Este registro queda sellado por una muestra correspondiente a un contexto de ocultación (primer cuarto del siglo V), en el cual el grado de deforestación es mayor y las actividades agrícola-ganaderas parecen cesar.

46. EL SABINAR

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Murcia
<i>Provincia:</i>	Murcia
<i>Municipio:</i>	Moratalla
<i>Altitud:</i>	1117 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa a 4.6 km al este del pueblo del mismo nombre

Tipo de depósito: Pequeña depresión intramontana

Dataciones/Cronología:

1460 ± 60 BP (429-665 cal AD)
1350 ± 110 BP (429-946 cal AD)

Ganadería

Presencia de *Riccia* y *Plantago*.

Agricultura

Arboricultura reflejada en la presencia del nogal y posiblemente también el olivo.

Gestión del bosque

Sistema silvo-pastoril con dehesas de encinas y enebros.

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico permitió determinar que el paisaje antrópico tiene su origen después del 1400 cal BP (ca.550 cal AD). Se registra un sistema silvo-pastoril con dehesas de encina y enebros, aunque también arboricultura (aumento del nogal). En altitudes medias y bajas estarían los campos de cultivo, aunque ciertas áreas quedan incultivadas o reservadas para el pastoreo.

47. EL SAUCEDO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla-La Mancha
<i>Provincia:</i>	Toledo
<i>Municipio:</i>	Talavera de la Reina
<i>Altitud:</i>	370 m
<i>Ubicación:</i>	En la vega derecha del Tajo y a unos 5 km del municipio

Tipo de depósito: Villa romana con ocupación tardorromana

Dataciones/Cronología:
Siglos VI-VIII

Ganadería

Los indicadores de pastoreo (*Plantago*, *Urtica* y *Chenopodiaceae*) parecen relacionarse con una estancia supuestamente utilizada como aprisco.

Agricultura

Presencia de polen de olivo y cereal, aunque disminuyen con respecto al período anterior.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

A partir del siglo V o principios del VI, la villa pasó a ser propiedad de la iglesia, y los edificios se reformaron para su adecuación a la nueva gestión del territorio. Esta nueva gestión supuso la recuperación del encinar y el alcornocal, la disminución de la presión antrópica y una menor incidencia de los cultivos (disminuyen los porcentajes de polen de olivo y de cereal). Sin embargo, los palinomorfos antropozoógenos, ligados al pastoreo (llantén, ortiga, quenopodiáceas), muestran porcentajes algo más altos, aunque cabe mencionar que estos datos se obtuvieron de una estancia que supuestamente fue utilizada como aprisco, al menos en los últimos momentos de ocupación del sitio.

48. ESPINOSA DE CERRATO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Palencia
<i>Municipio:</i>	Espinosa de Cerrato
<i>Altitud:</i>	885 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en el municipio del mismo nombre

Tipo de depósito: Depósito higroturboso

Dataciones/Cronología:
1360 ± 50 BP (595-770 cal AD)

Ganadería

Pequeños picos de *Rumex* y *Plantago*.

Agricultura

Intensificación de la agricultura, con inicio de la curva de cereal posterior a la datación.

Gestión del bosque

Deforestación importante, sobre todo del pino.

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico mostró a partir del 1500 BP (*ca.*450 AD) la mayor deforestación de la secuencia, afectando sobre todo al pino, que es el taxón mayoritario. La intensificación de la agricultura se produce durante el reino musulmán, coincidiendo con el comienzo de la curva continua de cereal.

49. ESTANILLES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Lleida
<i>Municipio:</i>	Lladorre
<i>Altitud:</i>	2247 m
<i>Ubicación:</i>	Situado entre los ríos Noguera de Cardós y Noguera de Valferrera

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1030 ± 40 BP (896-1150 cal AD)

570 ± 40 BP (1299-1428 cal AD)

Ganadería

Indicios de pastoreo, con pastos y indicadores como *Plantago*, *Chenopodiaceae* y *Rumex*.

Agricultura

Indicios de cultivo de cereal. Presencia esporádica de centeno.

Gestión del bosque

Perturbación selectiva del abeto y haya con posible explotación para la generación de combustible para actividades minero-metalúrgicas. A partir del siglo XII el fuego adquiere un papel clave en la deforestación.

Evolución de la vegetación

Las dataciones realizadas permitieron observar durante la Alta Edad Media el inicio del descenso del polen arbóreo, fruto de una perturbación selectiva que sólo afecta al abeto y al haya. Parece que se trata de una explotación para la generación de combustible para actividades minero-metalúrgicas. Existen también indicios de cultivos de cereal, así como de acción ganadera. No obstante, la gran intensificación de la presión antrópica se produce a partir del siglo XII. Es en este momento cuando se produce el mínimo arbóreo y el fuego adquiere un papel claro en el modo de gestión y conservación de los pastos de montaña. Por otro lado, la agricultura también ve aumentado su papel, con un máximo histórico hacia el final del período. Por el contrario, en este momento desaparecen los hongos coprófilos.

50. ESTANY BLAU

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andorra
<i>Provincia:</i>	Andorra
<i>Municipio:</i>	Escaldes-Engordany
<i>Altitud:</i>	2471 m
<i>Ubicación:</i>	Se encuentra por encima del límite superior del bosque

Tipo de depósito: Lago oligotrófico de cabecera

Dataciones/Cronología:

1520 ± 40 BP (426-618 cal AD)
 1310 ± 40 BP (651-772 cal AD)
 475 ± 28 BP (1411-1452 cal AD)

Ganadería

Taxones nitrófilo-ruderales, además de hongos coprófilos.

Agricultura

Presencia de cereal, olivo y centeno.

Gestión del bosque

Deforestaciones producidas por medio del fuego para la producción de prados.

Evolución de la vegetación

Las dataciones radiocarbónicas realizadas no coincidían con otros tipos de dataciones (^{210}Pb y ^{137}Cs), de modo que éstas fueron corregidas y se concluyó que la base de la secuencia comenzaba hacia el 800 AD. En general, el estudio palinológico mostró durante la Edad Media una intensa explotación de la alta montaña, con protagonismo del pastoreo y la apertura del paisaje. A partir del siglo X se produce la apertura del pinar, llegando a mínimos hacia el siglo XI. El incremento en los microcarbones sugiere el papel activo del fuego en este proceso. Las curvas continuas de taxones nitrófilo-ruderales reflejan un aprovechamiento pastoril de los prados. Entre los siglos XII y XV, a pesar del ligero aumento del pinar, persiste el paisaje abierto y los hongos coprófilos indican la presencia local del ganado. Durante toda la secuencia, se producen aportes regionales de cereal y centeno, que se relacionan con la “expansión agraria” documentada en las fuentes escritas andorranas del período.

51. ESTANYA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Aragón
<i>Provincia:</i>	Huesca
<i>Municipio:</i>	Benabarre
<i>Altitud:</i>	670 m
<i>Ubicación:</i>	Se encuentra entre los ríos de la Noguera Ribagorçana y la Cinca, cerca del límite norte del valle del Ebro

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología:

1550 ± 50 BP (405-605 cal AD)
 1150 ± 50 BP (726-993 cal AD)
 890 ± 40 BP (1034-1220 cal AD)
 895 ± 35 BP (1039-1215 cal AD)

Ganadería

Expansión ganadera (*Plantago* y *Rumex*).

Agricultura

Diversidad de cultivos: olivo, cereales, vid, nogal y cáñamo.

Gestión del bosque

Frecuencia de fuegos para la apertura del paisaje.

Evolución de la vegetación

Este lago fue estudiado por dos equipos diferentes. El primero fue realizado por Riera *et al.* (2004) y mostró una presencia humana intensa durante el período medieval, indicada por la diversidad de cultivos (olivo, cereales, vid, nogales y cáñamo), la frecuencia de fuegos para la apertura del paisaje y la expansión ganadera. El segundo equipo (Morellón *et al.*, 2011) también mostró evidencias claras de plantas cultivadas, sin embargo sus bajos valores sugieren una presión humana mínima en el paisaje. Los fuegos se detectan a partir del siglo XIII, posiblemente como consecuencia de las guerras o de la expansión agrícola. Hacia la segunda mitad del siglo XIV, el período de desarrollo agrícola termina.

52. FUENTE DEL VAQUERO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	País Vasco
<i>Provincia:</i>	Álava
<i>Municipio:</i>	Bernedo
<i>Altitud:</i>	722 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en el Parque Natural de Izki, en las Montañas Alavesas

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1470 ± 30 BP (545-645 cal AD)
1380 ± 30 BP (606-680 cal AD)
1280 ± 30 BP (662-774 cal AD)
1210 ± 40 BP (687-940 cal AD)
990 ± 40 BP (985-1155 cal AD)
870 ± 40 BP (1042-1255 cal AD)
660 ± 40 BP (1273-1397 cal AD)
500 ± 40 BP (1319-1455 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Tala selectiva de *Quercus caducifolia*, posiblemente para construcción o carboneo a partir del siglo XIII.

Evolución de la vegetación

Durante todo el período medieval, el estrato arbóreo y arbustivo dominan el paisaje y los indicadores de actividades agro-pastoriles son muy leves. Sólo a partir del siglo XIII parece producirse una tala selectiva de *Quercus caducifolia* que posiblemente se use para la construcción o para el carboneo, ya que los indicadores agro-pastoriles continúan siendo escasos.

53. GÁDOR

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Almería
<i>Municipio:</i>	Berja
<i>Altitud:</i>	1530 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en la sierra del mismo nombre

Tipo de depósito: Laguna temporal

Dataciones/Cronología:

1240 ± 40 BP (680-881 cal AD)

Ganadería

Aumento del pastoreo (*Sordariaceae* y *Riccia*).

Agricultura

Presencia de vid y olivo.

Gestión del bosque

Se aprecia cierto descenso del pino.

Evolución de la vegetación

El análisis polínico realizado permitió reconocer una zona (G5) con una cronología entre 1705-1240 BP (aprox. 338-768 cal AD), en la cual se observa un aumento del pastoreo, tal y como atestiguan los porcentajes de microfósiles no polínicos. Otros indicadores antrópicos, como la aparición de *Vitis*, muestran una importante actividad antrópica durante este período.

54. GALLOCANTA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Aragón
<i>Provincia:</i>	Zaragoza
<i>Municipio:</i>	Gallocanta
<i>Altitud:</i>	990 m
<i>Ubicación:</i>	Situada en el municipio del mismo nombre

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología:

1510 ± 50 BP (427-638 cal AD)
 1360 ± 50 BP (595-770 cal AD)
 840 ± 70 BP (1040-1276 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de cultivo del olivo, cereal y centeno.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

El estudio de este depósito fue realizado por dos equipos diferentes. El primero de ellos (Burjachs *et al.*, 1996), tuvo problemas en la sedimentación, mientras que el segundo (Roc *et al.*, 2002) centra sus objetivos en la evolución hídrica y sedimentaria de la laguna. A pesar de ello, destaca la presencia de cultivo del olivo, cereal y centeno.

55. GARGANTA DEL MESTO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Extremadura
<i>Provincia:</i>	Cáceres
<i>Municipio:</i>	Cabañas de Castillo
<i>Altitud:</i>	1000 m
<i>Ubicación:</i>	Serranía de las Villuercas

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología: 1020 ± 35 BP (901-1151 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Cultivo del olivo.

Gestión del bosque

Posible tala selectiva de *Quercus caducifolia*, mientras que *Q. perennifolia* se mantiene para el consumo de bellotas.

Evolución de la vegetación

Hacia el 1000 AD se observan fluctuaciones de *Quercus caducifolia*, posiblemente debida a una tala selectiva. Al contrario, *Quercus perennifolia* se mantuvo, posiblemente debido al interés por el consumo de sus bellotas. Se detecta el cultivo del olivo, además de varios indicadores de actividades humanas.

56. GASTEIZ

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	País Vasco
<i>Provincia:</i>	Álava
<i>Municipio:</i>	Vitoria-Gasteiz
<i>Altitud:</i>	543 m
<i>Ubicación:</i>	En el seno de la ciudad de Vitoria-Gasteiz

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:

Siglos VIII-XV

Ganadería

Actividad ganadera (hongos coprófilos).

Agricultura

A partir del siglo X aparece el cereal y a partir de la segunda mitad del siglo XI, el centeno.

Gestión del bosque

A partir del siglo X se observa un proceso deforestador, posiblemente relacionado con actividades siderometalúrgicas.

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico se realizó en diversos puntos de la catedral de Santa María y de El Campillo Sur, pudiendo establecer varias zonas polínicas. La primera se sitúa en un período anterior al siglo X y se observa la mayor cobertura arbórea de la secuencia, dominada por un bosque caducifolio, aunque parece que también existiera un bosque ripario. Sin embargo, debieron existir grandes espacios abiertos dominados por herbáceas y un escaso estrato arbustivo, en el que se documentan actividades económicas como la ganadera. Durante la primera mitad del siglo X se observa un proceso deforestador, con el aumento paralelo de la vegetación herbácea y sobre todo, de pastos. Se detecta por primera vez el cultivo del cereal, además de actividades ganaderas constatadas por la presencia de hongos coprófilos. Entre la segunda mitad del siglo X y la primera mitad del siglo XI se produce una cierta recuperación del robledal, paralela a un descenso de la antropización. A partir del siglo XI y hasta el siglo XII se produce cierto aumento de la presión pastoral, que desciende posteriormente, con la construcción de la muralla. Es en este momento cuando se observa un notable aumento del polen de cereal (con la primera aparición del centeno). A partir del siglo XIV se detectan indicadores antrópicos de actividades económicas propias de un núcleo urbano, destacando el procesado y/o almacenaje del cereal, y la existencia de una cabaña ganadera.

57. GENERALIFE

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Granada
<i>Municipio:</i>	Granada
<i>Altitud:</i>	830 m
<i>Ubicación:</i>	Sondeos realizados en el patio de la acequia

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
Siglos XIV-XVI

Ganadería

Agricultura

Presencia de árboles con vocación estética.

Gestión del bosque

Regresión del encinar en favor del pinar.

Evolución de la vegetación

Las muestras palinológicas fueron recogidas a partir de unidades estratigráficas. El objetivo del análisis polínico era conocer la distribución del jardín y por tanto se distinguen dos tipos de floras: flora silvestre y flora cultivada u ornamental. En cuanto al primero, el taxón más abundante es *Fagaceae* que se correspondería con las encinas. Según se acerca a la superficie éste descende, mientras que aumenta *Pinaceae*. Este cambio muestra un aumento de la presión humana traduciéndose en una regresión del encinar y un aumento, quizá artificial, del pinar. Por su parte, los niveles constantes de *Salix* y *Celtis* se corresponden con un paisaje de acequias y huertas. Entre los taxones ornamentales destacan los mirtos, cipreses, laureles, naranjos o rosales. Su plantación es deliberada ya que no son naturales de la zona. Se trata de una flora con vocación estética.

58. GÓZQUEZ

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Madrid
<i>Provincia:</i>	Madrid
<i>Municipio:</i>	San Martín de la Vega
<i>Altitud:</i>	550-565 m
<i>Ubicación:</i>	Junto al actual parque Warner

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
Siglos VI-VIII

Ganadería

Pastos de gramíneas para alimentar el ganado, aunque los valores de hongos coprófilos y herbáceas nitrófilas son bajos.

Agricultura

Cultivo del olivo y del cereal.

Gestión del bosque

Paisaje adehesado, con predominio arbóreo de la encina.

Evolución de la vegetación

El análisis ha proporcionado unos resultados que permiten reconocer un paisaje de tipo dehesa que se traduce en un predominio arbóreo de la encina, sin formaciones arbustivas, dentro de un paisaje dominado por las gramíneas. Parece que estos pastos debieron alimentar al ganado, sin embargo los porcentajes de microfósiles coprófilos y de herbáceas nitrófilas son bajos. Cabe destacar en este yacimiento el posible cultivo del cereal (3,2%), así como el del olivo (*Olea*), confirmado por su presencia polínica en una de las unidades estratigráficas estudiadas (2%), además de la recuperación arqueológica de una presa de aceite de oliva.

* Carece de diagrama palinológico.

59. HOYOCASERO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Ávila
<i>Municipio:</i>	Hoyocasero
<i>Altitud:</i>	1300 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en la cuenca del río Alberche

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:
530 ± 80 BP (1280-1616 cal AD)

Ganadería

La actividad principal debió ser la ganadería.

Agricultura

Gestión del bosque

Hacia el siglo XIII hay una posible tala selectiva del pino para la construcción o el carboneo, aunque después parece recuperarse, lo que podría responder a las medidas protectoras de los siglos XIV-XVI.

Evolución de la vegetación

La base del diagrama se encuentra datada en 530 ± 80 BP (1280-1616). En esta fase se observa un descenso acusado del pino, el cual puede deberse a la repoblación de la zona, de modo que el pino debió usarse para la construcción de nuevas viviendas o la obtención de carbón. La actividad principal debió ser la ganadería, ya que la población al no estar totalmente asentada, no había obtenido aún terreno de labor en una zona de bosque tan densa. Hacia mediados del siglo XIV y hasta el siglo XVI se observan los niveles más altos de pino, que responden a las medidas protectoras para los bosques.

60. HUIDOBRO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Burgos
<i>Municipio:</i>	Los Altos
<i>Altitud:</i>	835 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en los Páramos Burgaleses

Tipo de depósito: Turbera de fondo de valle

Dataciones/Cronología: 450 ± 50 BP (1398-1630 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Desaparición del pino y posterior progresión del haya, posiblemente como consecuencia de la presión humana.

Evolución de la vegetación

La Edad Media se encuentra inserta dentro del Holoceno reciente, del cual únicamente se señala la desaparición del pino y la posterior progresión del haya. Se sugiere la posibilidad de que la presión humana sea el motor de estos cambios.

61. IBÓN DE TRAMACASTILLA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Aragón
<i>Provincia:</i>	Huesca
<i>Municipio:</i>	Sallent de Gállego
<i>Altitud:</i>	1682 m
<i>Ubicación:</i>	Se encuentra situado en el interfluvio de dos barrancos: Escarra y Gorgol

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología:

1360 ± 50 BP (595-770 cal AD)
880 ± 40 BP (1036-1245 cal AD)

Ganadería

Hacia el siglo XIII se instaura el régimen ganadero trashumante.

Agricultura

Gestión del bosque

Deforestación total de la cuenca, relacionada con el régimen ganadero de la Mesta (hasta el s. XIII).

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico ha mostrado a partir de aproximadamente 1000 BP una destrucción sistemática y persistente del piso subalpino. Parece que el nivel de explotación que se alcanza en la Edad Media no se había dado con anterioridad. La deforestación total de la cuenca se relaciona con la instauración del régimen ganadero trashumante que sigue a la conquista cristiana de los reinos musulmanes (hacia el siglo XIII).

62. ILSO BETAIO - ESCORIAL

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	País Vasco
<i>Provincia:</i>	Bizkaia
<i>Municipio:</i>	Arcentales/Sopuerta
<i>Altitud:</i>	712 m
<i>Ubicación:</i>	Se ubica en una campa situada en el collado existente entre los montes Alén/Biroleo y Betaio

Tipo de depósito: Ferrería

Dataciones/Cronología:

930 ± 80 BP (980-1261 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Perturbación del bosque que afecta sobre todo al haya y que se relaciona con la actividad ferrona.

Evolución de la vegetación

Durante la ocupación calcolítica ya se refleja la acción antrópica sobre un paisaje vegetal en el que el avellano, el haya, el aliso y el roble son los principales componentes del estrato arbóreo. Al observar la secuencia altomedieval hay una progresiva perturbación del bosque que afecta a todos los taxones de modo considerable. Atendiendo a los resultados antracológicos parece ser que el retroceso del hayedo estuvo relacionado con la actividad ferrona. Cabe destacar la ausencia de prácticas agrícolas en el entorno de la ferrería que contrasta con su evidencia en el poblado prehistórico.

63. IVARS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Lleida
<i>Municipio:</i>	Ivars d'Urgell
<i>Altitud:</i>	229 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en el centro de un valle, entre los campos irrigados de los municipios de Ivars, Vallred y Vila-sana

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología:

1250 ± 50 BP (667-885 cal AD)
1010 ± 40 BP (903-1155 cal AD)

Ganadería

A partir del siglo XIII se produce el auge de la ganadería.

Agricultura

Cultivos de cereal y castaño, con la introducción del olivo a partir de la conquista musulmana.

Gestión del bosque

Posible deforestación como consecuencia de incendios para la apertura de espacios para cultivos.

Evolución de la vegetación

Los resultados obtenidos en el análisis palinológico permitieron observar durante el siglo VI un retroceso de las masas forestales que responde a causas antrópicas, ya que inmediatamente después aumentan los indicadores de actividades agrícolas (cultivo de cereal y castaño) y los indicadores antrópicos. Además, en este momento se observa un aumento de los microcarbones, de modo que posiblemente el descenso del polen arbóreo podría responder a incendios. No obstante, los indicadores de ganadería (hongos coprófilos) no aumentan. Estas condiciones parecen mantenerse hasta el siglo IX, momento en el que se constata un aumento de los cultivos, además de los de *Cirsium* y el polen del olivo, que parecen indicar la introducción del modelo agrícola musulmán. Los indicadores de ganadería siguen sin ser importantes durante este período. A partir de la conquista cristiana del siglo XIII los cultivos de cereal, castaño y olivo, continúan, pero se produce un auge de la ganadería. Durante toda la Baja Edad Media se documentará la implantación de un modelo agrícola y pecuario de secano.

64. JUYO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cantabria
<i>Provincia:</i>	Cantabria
<i>Municipio:</i>	Camargo
<i>Altitud:</i>	55 m
<i>Ubicación:</i>	A 5 Km de la línea de costa actual

Tipo de depósito: Yacimiento en cueva

Dataciones/Cronología:
1630 ± 85 BP (230-609 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de polen de cereal.

Gestión del bosque

Deforestación casi total a causa de las prácticas agrícolas.

Evolución de la vegetación

La muestra palinológica correspondiente a este nivel refleja una deforestación casi total a causa de las prácticas agrícolas, atestiguadas por la presencia de pólenes de cereal y malas hierbas, particularmente *Plantago*.

65. LA CRUZ

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla-La Mancha
<i>Provincia:</i>	Cuenca
<i>Municipio:</i>	Cañada del Hoyo
<i>Altitud:</i>	1000 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en una dolina

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología:

640 ± 60 BP (1271-1414 cal AD)

Ganadería

A partir del siglo XII se detecta el ramoneo del ganado.

Agricultura

Cultivo de centeno y posibilidad también de vid y cáñamo.

Gestión del bosque

Repetidos usos del fuego para la extensión de cultivos y pastos. Posible táctica de tierra quemada.

Evolución de la vegetación

Durante una primera zona polínica, posiblemente de época visigoda, parte del territorio se utiliza como mínimo para el cultivo del centeno, aunque también se detecta polen de vid y cáñamo. Posteriormente, entre los siglos X y XI, que coincide con la dominación musulmana, se produce una intensificación de estos cultivos. Durante el período de guerras de conquista, se recuperan los bosques y los matorrales, suceso asociado a un pico en los microcarbones que podría atribuirse a la táctica de tierra quemada. A partir del siglo XII, y en relación con la Mesta, se observa un mínimo del polen herbáceo-arbustivo, hecho que se atribuye al continuo ramoneo del ganado, que no dejaría florecer estos taxones. Otro pico de microcarbones sugiere que en este caso el fuego se emplea para deforestar e incrementar el pasto.

66. LA MATA DEL PALOMAR

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Segovia
<i>Municipio:</i>	Nieva
<i>Altitud:</i>	830 m
<i>Ubicación:</i>	Situado sobre una loma amesetada que se eleva en el interfluvio formado por los arroyos de San Benito y Balisa

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
Siglos VI-VIII

Ganadería

Presencia de prados con posible pastoreo por la presencia del llantén.

Agricultura

Cultivos de cereal y probables leguminosas.

Gestión del bosque

Posible uso del brezo en el horno por su poder calorífico.

Evolución de la vegetación

Se recogieron muestras en el derrumbe de una habitación y en el interior de unos hornos. Se trata de un paisaje abierto con bosques de encinas, pinos y robles. El estrato arbustivo está compuesto por coscojas, brezos y jaras, y por último, hay presencia de campos de cultivos de cereales y probables leguminosas, y prados (abundancia de gramíneas) en los que seguramente se practica una economía ganadera (sobre todo por la presencia de llantenes). De modo anecdótico, destaca en las muestras de los hornos la presencia del polen de brezo (el cual no aparece en el derrumbe de la habitación), que podría estar aludiendo al uso de ramas de brezos en los hornos debido a su poder calorífico.

67. LA MOLINA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Asturias
<i>Provincia:</i>	Asturias
<i>Municipio:</i>	Salas
<i>Altitud:</i>	650 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en los valles interiores de la zona centro-occidental asturiana

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología: 1160 ± 45 BP (730-984 cal AD)

Ganadería

Presión pastoril.

Agricultura

Cultivos de cereal y castaño.

Gestión del bosque

Fuerte deforestación debido a actividades humanas y oscilaciones climáticas (períodos húmedos).

Evolución de la vegetación

Durante el denominado "periodo germánico" (440-700 AD), se produce un cambio en el uso del suelo con respecto al período anterior. La presión humana sobre la cubierta forestal parece dedicarse al pastoreo, más que a la agricultura, ya que los valores de cereal son bajos. En cualquier caso, son deforestaciones realizadas a pequeña escala y de corta duración, después de las cuales, se produce una recuperación. Aproximadamente a partir del siglo VIII se desencadena el inicio de la continua y gradual deforestación que supone la reducción significativa de la masa arbórea a una escala regional, la cual no vuelve a regenerarse en el futuro. Como principal motor de este cambio se menciona la trashumancia, a pesar de que los indicadores de pastoreo no son muy significativos. Se detecta también la consolidación del cultivo del castaño y del cereal.

68. LA PIEDRA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Burgos
<i>Municipio:</i>	Basconcillos del Tozo
<i>Altitud:</i>	950 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en una planicie localizada en la vertiente meridional de la Cordillera Cantábrica conectada con la depresión del Ebro a través del Corredor de Bureba

Tipo de depósito:

Humedal

Dataciones/Cronología:

490 ± 70 BP (1297-1625 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de cereal y olivo.

Gestión del bosque

Alto grado de deforestación, relacionado con procesos agrícolas.

Evolución de la vegetación

El período medieval se incluye dentro de la fase correspondiente al Holoceno reciente, en la cual se observa un alto grado de deforestación, coincidiendo con el inicio de la curva de cereal, la difusión del olivo y la presencia de indicadores antrópicos.

69. LADERA DE LOS PRADOS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Valladolid
<i>Municipio:</i>	Aguasal
<i>Altitud:</i>	780 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en la ladera oriental de una suave loma bordeada por el cauce del arroyo Caño.

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología: Siglos VI-IX

Ganadería

Agricultura

Cultivo del cereal y posiblemente también del avellano.

Gestión del bosque

Paisaje abierto.

Evolución de la vegetación

Las muestras analizadas mostraron un paisaje abierto en el que desatacan los prados, sobre todo de gramíneas, los campos de cultivos (reconocidos gracias a la presencia de polen de cereal y de plantas asociadas a los cultivos) y también pastizales, que están indicados sobre todo por la presencia de los llantenes. Junto a ellos hay bosquecillos de pinos, encinas, enebros/sabinas y robles, así como un estrato arbustivo que consta de brezos y coscojas. La presencia de avellano puede deberse a la cercanía de puntos de agua (río, fuente, charca, etc.) o al cultivo de esta especie. Cabe resaltar que este taxón no se ha encontrado en las muestras calcolíticas, hecho que, en opinión de los autores del estudio, reforzaría la hipótesis de su cultivo en época visigoda.

70. LAGOA COMPRIDA

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Guarda
<i>Municipio:</i>	Seia
<i>Altitud:</i>	1600 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la Sierra de Estrela

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología:

1050 ± 60 BP (778-1155 cal AD)

850 ± 90 BP (1016-1291 cal AD)

Ganadería

Incremento de taxones relacionados con la ganadería.

Agricultura

Cultivos de castaño, olivo y cereal. También se detecta el centeno.

Gestión del bosque

Matorralización y total exterminio del bosque natural, paralelo al cultivo del olivo.

Evolución de la vegetación

Se realizaron dos sondeos. El primero de ellos, dispone de una datación de adscripción medieval (1050 ± 60 BP; 778-1155 cal AD) en la zona VII. La característica más destacable de esta zona es la de una vegetación de influencia antrópica. Se observan incrementos de taxones relacionados con la ganadería y los cultivos (castaño, olivo y cereal) y también de los brezos, que se relacionan también con el ser humano. En el segundo sondeo, durante el período medieval (850 ± 90 BP; 1016-1291 cal AD) se registra la desaparición de la vegetación natural. El abedul y el bosque de roble se exterminan, y paralelamente, se inicia el cultivo del olivo, mientras que continúa el cultivo del centeno que había comenzado en la época anterior.

71. LAGOA DO GOLFO

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Setúbal
<i>Municipio:</i>	Sesimbra
<i>Altitud:</i>	62 m
<i>Ubicación:</i>	Forma parte de un sistema de lago interfluviales en la feligresía de Fernão Ferro.

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología:
1330 ± 50 BP (606-776 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de cereales (entre ellos el centeno) y árboles cultivados: alcornoque, olivo y castaño.

Gestión del bosque

Reducción de las comunidades vegetales naturales (sobre todo de pinares).

Evolución de la vegetación

El período medieval se registró en dos zonas polínicas. La primera zona, que incluye el período bajo romano y la Alta Edad Media (1700-1100 BP) evidencia una nueva intensificación del impacto humano, marcada por la reducción de las comunidades vegetales naturales (sobre todo pinares) y la expansión de las comunidades antrópicas (tanto cereales como árboles cultivados: alcornoque, olivo y castaño). En una segunda zona polínica (1100-600 BP) se observa una alteración del uso del suelo, con una presión antrópica menos extensiva y disminuyendo la presión pastoril. Se regeneran algunos componentes arbóreos y los matorrales esclerófilos. Los valores del alcornoque, olivo y cereal aumentan.

72. LAGUNA DE LA MULA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Granada
<i>Municipio:</i>	Dílar
<i>Altitud:</i>	2497 m
<i>Ubicación:</i>	Es una depresión situada en la cara norte del valle del río Dílar

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología:
739 ± 19 BP (1256-1288 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Se detecta el cultivo del olivo.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

A pesar de la datación disponible, no existe una zona propiamente medieval. En la zona polínica que se sitúa más o menos entre el cambio de era y el siglo XII, se produce un descenso de *Quercus* y de los taxones acuáticos, mientras que las especies xerófitas aumentan (*Artemisia*). Esto se interpreta como un descenso de la precipitación y un aumento de la aridez. Desde el 2000 cal BP (hacia el cambio de era) se observa un aumento del cultivo del olivo que el autor relaciona con la ocupación romana, pero que continúa durante el período medieval.

73. LAGUNA DE LA ROYA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Zamora
<i>Municipio:</i>	Galende
<i>Altitud:</i>	1608 m
<i>Ubicación:</i>	Localizado en la Sierra de Cabrera.

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología:

1690 ± 70 BP (145-539 cal AD)

1260 ± 60 BP (655-891 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de cereal y castaño, más abundante a partir del siglo VIII, con un pico de Cannabaceae.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

El sondeo fue recogido en la zona más profunda del lago y permitió observar a partir del siglo VIII que la composición del bosque difiere con la del período anterior. Los microcarbones son menos abundantes e indican cierta reducción en la frecuencia y/o intensidad de los incendios. Hay también reducción de Ericaceae y Poaceae, indicando que las comunidades herbáceas y arbustivas son menos abundantes que en el período anterior. El polen de cereal es sensiblemente más cuantioso, lo mismo que el castaño. Paralelamente, Cannabaceae obtiene un pico en sus valores, de modo que la actividad humana es continua e intensa.

74. LAGUNA DE LAS MADRES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Huelva
<i>Municipio:</i>	Moguer
<i>Altitud:</i>	5 m
<i>Ubicación:</i>	Situado a 13 km al sur de la ciudad de Huelva.

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología:

1530 ± 90 BP (340-660 cal AD)
600 ± 70 BP (1280-1432 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Reconocidas dehesas, además de deforestaciones que afectan sobre todo al pino.

Evolución de la vegetación

Se han realizado varios análisis polínicos en esta misma laguna, sin embargo, el más completo corresponde al realizado por A. C. Stevenson y R. J. Harrison (1992). En él, el período medieval se incluye dentro de la Fase IV (500 BC – 1200 AD), en la que los valores de pólenes ruderales (*Artemisia*, *Plantago*, *Cruciferae* y *Rumex*) son elevados. Paralelamente, se producen descenso en la curva de polen de *Quercus* junto con picos en los microcarbones, que están indicando una serie de perturbaciones que se datan hacia 500 AD, 727 AD, 977 AD y 1111 AD. Las deforestaciones también afectan al pino, aunque al final de la zona se produce una recuperación de los bosques de pinos y enebros. En opinión de los autores del análisis, esto indica la gestión del territorio como dehesa.

75. LAGUNA DE LAS SANGUIJUELAS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Zamora
<i>Municipio:</i>	Galende
<i>Altitud:</i>	1000 m
<i>Ubicación:</i>	Depósito situado al suroeste del lago de Sanabria, erróneamente llamado “Laguna de las Sanguijuelas” y que probablemente se corresponda con el lago denominado Lleguna.

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología: 730 ± 80 BP (1057-1408 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Quercetum mixtum se extiende a expensas del pino, posiblemente como resultado del ser humano.

Evolución de la vegetación

Ha sido estudiado en varias en ocasiones, no obstante, el análisis llevado a cabo por Menéndez y Florschütz (1961) es el único que ha obtenido una datación para el período medieval (730 ± 80 BP – 1057-1408 cal AD). A partir de esta fecha se produce un cambio radical en la composición del bosque, ocasionado quizá por el ser humano: el *Quercetum mixtum* se extiende gradualmente a expensas del pino.

76. LAGUNA DE MEDINA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Cádiz
<i>Municipio:</i>	Jerez de la Frontera
<i>Altitud:</i>	30 m
<i>Ubicación:</i>	Ocupa una posición interfluvial en un terreno ondulado entre el río Guadalete y el arroyo Salado

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología:

1295 ± 40 BP (650-857 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Intensificación del cultivo del olivo durante el período bajomedieval.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Además del análisis palinológico se realizaron estudios de diatomeas, ostrácodos, foraminíferos y moluscos. La Edad Media queda inserta dentro de la Zona V, correspondiente al Holoceno reciente. Durante esta zona se observa una mayor actividad humana que muestra la mayor abundancia de taxones antrópicos como *Plantago* y *Cirsium*. Habría que destacar también un período de intensificación del cultivo del olivo durante el período bajomedieval (ca. 500 BP).

77. LAGUNA DEL HORNILLO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Soria
<i>Municipio:</i>	Covaleda
<i>Altitud:</i>	1820 m
<i>Ubicación:</i>	En los Picos de Urbión, en la cabecera del antiguo glaciar del Hornillo

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología:
560 ± 80 BP (1275-1465 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Posible cultivo del olivo.

Gestión del bosque

Durante la Baja Edad Media el ser humano favorece la expansión del olivo y del pino (tradicón maderera).

Evolución de la vegetación

En el diagrama palinológico, la Edad Media se incluye en las zonas 3.b y 4. En ellas se observa como fenómeno más importante la expansión del haya en detrimento del robledal. A partir de la Baja Edad Media (560 ± 80 BP – 1275-1465 cal AD) los porcentajes de polen de haya se ven disminuidos, al tiempo que se produce la expansión del olivo y la rápida recuperación del pino. Este último está siendo favorecido por el ser humano, ya que la zona goza de gran tradición maderera.

78. LAGUNA NAVA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	La Rioja
<i>Provincia:</i>	La Rioja
<i>Municipio:</i>	Lumbreras
<i>Altitud:</i>	1190 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en la cuenca del río Iregua

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

520 ± 60 BP (1296-1466 cal AD)

Ganadería

Desarrollo de la ganadería (siglos XIII-XVI).

Agricultura

Al final del período comienzan las primeras apariciones de olivo, castaño, cereal y vid.

Gestión del bosque

El bosque caducifolio original es sustituido por un pinar debido a la obtención de pastos.

Evolución de la vegetación

Durante la zona B, en la que se encuentra la datación (520 ± 60 BP – 1296-1466 cal AD), se produce un aumento de los taxones ruderales junto a una degradación del estrato arbóreo, evidenciando el aumento de la presión antrópica. El bosque caducifolio original se ve sustituido por un pinar poco denso. Es posible que la intención de obtener pastos mediante la creación de espacios abiertos, que provoca la eliminación selectiva de algunos taxones. Durante los siglos XIII-XVI se da el gran desarrollo de la ganadería de la Mesta. Esto se ve corroborado por la ausencia de curva de polen de cereal. Sólo al final del período comenzarán las primeras apariciones del olivo, castaño, cereal y vid.

79. LAGUNA SALADA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Aragón
<i>Provincia:</i>	Zaragoza
<i>Municipio:</i>	Chiprana
<i>Altitud:</i>	150 m
<i>Ubicación:</i>	Es la laguna más baja del valle del Ebro y la única laguna salada natural permanente tierra adentro

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología:
420 ± 50 BP (1415-1633 cal AD)

Ganadería

Durante la Alta Edad Media se desarrolla una actividad pastoril nómada.

Agricultura

A partir de la reconquista cristiana se produce el retorno de la agricultura sedentaria, con la expansión del olivo y la aparición del cultivo de la vid.

Gestión del bosque

Hay dos períodos de deforestación, el primero relacionado con la actividad pastoril y el segundo con la agricultura.

Evolución de la vegetación

Se han realizado diversos estudios en esta laguna, siendo el de Davis (1994) el que consigue dataciones del período medieval. A partir de la relectura de este análisis por parte de Valero Garcés *et al.* (2000), durante época visigoda se produce una deforestación que se pone en relación con una actividad pastoril nómada. Las comunidades sedentarias de cultivos que caracterizaban el período anterior se ven modificada por el pastoreo nómada. Este cambio se ve acentuado durante el período islámico. La reconquista cristiana y el final de la era islámica (siglos XV-XVI) supuso un segundo periodo de deforestación y el retorno a una agricultura sedentaria. Se produce la expansión del olivo y la aparición del cultivo de la vid.

80. LAGUNA ZOÑAR

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Córdoba
<i>Municipio:</i>	Aguilar de la Frontera
<i>Altitud:</i>	300 m
<i>Ubicación:</i>	En el margen sur del valle del río Guadalquivir

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología:

1350 ± 30 BP (637-765 cal AD)
845 ± 30 BP (1058-1262 cal AD)
825 ± 40 BP (1055-1276 cal AD)
593 ± 38 BP (1295-1414 cal AD)

Ganadería

Durante el período de reconquista los campos de abandonan en favor de la ganadería.

Agricultura

Huertos de olivos desde el período romano que descienden con el período de reconquista, para volver a intensificarse con la conquista del reino de Granada.

Gestión del bosque

Al ser un territorio de frontera (siglos XIII-XV), el bosque y los campos eran quemados con frecuencia.

Evolución de la vegetación

Se realizaron diversos sondeos, los cuales permitieron observar desde el período romano un paisaje agrícola dominado por huertos de olivos. Durante los siglos XIII-XIV se produce un descenso relativo del polen del olivo, que pueden relacionarse con el proceso de reconquista. Después de la conquista de la ciudad de Córdoba (1236), el valle del Guadalquivir fue poblado durante esos siglos, y hasta la conquista del reino de Granada (1492), la región se encuentra en el límite entre los reinos cristiano y musulmán. El bosque y los campos eran quemados con frecuencia, y en consecuencia, los campos se abandonaron en favor de la ganadería. Una vez que el límite entre ambos reinos se vuelve estable, se produce una re-intensificación del cultivo del olivo.

81. LAMAS DE VEZ

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Viana do Castelo
<i>Municipio:</i>	Arcos de Valdevez
<i>Altitud:</i>	1180 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la zona occidental de la Sierra Peneda

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1170 ± 80 BP (682-1012 cal AD)
990 ± 60 BP (900-1185 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de olivo, vid, castaño y avellano.

Gestión del bosque

A partir de la reconquista cristiana (año 1000 aprox) se produce una deforestación en favor de pastos.

Evolución de la vegetación

Las dataciones realizadas en la base de la secuencia permitieron vincular el inicio del diagrama con el comienzo de la Edad Media. En él se observa una influencia antrópica sensible, ya que no hay curva de polen de cereal, sí en cambio, de olivo, vid, castaño y avellano. A pesar de que sus porcentajes son bajos (salvo, quizá, el avellano) es evidente cierta explotación agrícola. A partir de la reconquista cristiana (alrededor del año 1000) se produce una deforestación que favorece la expansión de los pastos.

82. LANZAHÍTA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Ávila
<i>Municipio:</i>	Lanzahíta
<i>Altitud:</i>	588 m
<i>Ubicación:</i>	Ubicada en el municipio del mismo nombre, es una turbera situada en la zona sur de la Sierra de Gredos

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1315 ± 29 BP (655-768 cal AD)
 1020 ± 35 BP (901-1151 cal AD)
 780 ± 35 BP (1190-1283 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Cultivo del olivo.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

El estudio palinológico dispone de una zona (PAZ 2) que se prolonga desde el siglo III hasta el VIII. En general, se observa un paisaje dominado por el pino marítimo (*Pinus pinaster*), que durante esta zona 2 sufre una intensa deforestación, paralela a la aparición y desarrollo del olivo. El aumento de otros taxones antrópicos como las asteráceas, el asfódelo (*Asphodelus*) o las gramíneas, unido a la importante acumulación de microcarbones, sugieren la existencia de fuegos locales relacionados con el descenso del pinar.

83. LILLO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	León
<i>Municipio:</i>	Puebla de Lillo
<i>Altitud:</i>	1400 m
<i>Ubicación:</i>	Se encuentra a 8 km del Puerto de Tarna

Tipo de depósito: Humedal

Dataciones/Cronología:

780 ± 80 BP (1040-1389 cal AD)

552 ± 39 BP (1305-1436 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de cereal.

Gestión del bosque

Posible tala selectiva del pino a partir del 800 BP, aunque también podría ser fruto de incendios.

Evolución de la vegetación

Actualmente la zona está compuesta por un bosque de pino albar y ha sido estudiado polínicamente por dos equipos diferentes, aunque los resultados han sido muy similares. Ambos reconocen a partir del 800 BP (*ca.* 1150 AD) un descenso acusado del pino en favor del abedul, pudiendo tratarse de una tala selectiva del pino, aunque tal vez se deba relacionar también con los repetidos fuegos observados en los valores de partículas de carbón registradas. Se concluye que esta actividad no se dirige al pastoreo, ya que el suelo sigue ocupado por el abedul, sin embargo, sí se registran valores de cereal a lo largo del período.

84. LLANO RONANZAS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Asturias
<i>Provincia:</i>	Asturias
<i>Municipio:</i>	Llanes
<i>Altitud:</i>	230 m
<i>Ubicación:</i>	Situada al sureste del municipio de Llanes

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:
1450 ± 90 BP (407-766 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico mostró hacia 1450 BP (*ca.* 500 AD) la expansión del robledal y del aliso, aunque el taxón dominante es el avellano. La acción humana parece reflejarse en la importancia de Ericaceae y Poaceae.

85. LONJA GÓTICA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Valencia
<i>Provincia:</i>	Alicante
<i>Municipio:</i>	Alicante
<i>Altitud:</i>	19 m
<i>Ubicación:</i>	En el corazón de la actual ciudad de Alicante

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
Siglos X-XIV

Ganadería

Degradación del bosque como consecuencia de la intensificación del pastoreo a partir de época islámica.

Agricultura

Presencia de cultivo del olivo y de cereales.

Gestión del bosque

Degradación del bosque relacionada con el pastoreo, aunque también con la instalación de la sequedad.

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico realizado en este depósito se compararon con otros estudios polínicos realizados en la ciudad de períodos anteriores. De esta manera, se observa que la verdadera degradación del bosque mediterráneo se produce en época islámica, con la desaparición de las especies arbóreas y arbustivas menos resistentes a la sequedad. Esta degradación podría relacionarse con una supuesta intensificación del pastoreo durante esta época. En cuanto a las especies agrícolas, se detecta el cultivo del olivo y de cereales.

86. LOS TORNOS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cantabria
<i>Provincia:</i>	Cantabria
<i>Municipio:</i>	Soba
<i>Altitud:</i>	920 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en el puerto de montaña del mismo nombre

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1360 ± 70 BP (545-863 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia del nogal, castaño, cereal y esporádicamente de la vid.

Gestión del bosque

Expansión del haya.

Evolución de la vegetación

El análisis polínico realizado por M. C. Peñalba (1989) permitió establecer hacia el 1360 ± 70 BP (545-863 cal AD) el aumento de la actividad antrópica, con la aparición del nogal y el castaño, además de la curva continua de polen de cereal y la presencia esporádica y discontinua de vid. Por otro lado, los porcentajes de *Quercus* y *Corylus* disminuyen progresivamente, mientras que el bosque de haya es mucho más denso, dominando el paisaje.

87. MADINAT AL-ZAHRA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Córdoba
<i>Municipio:</i>	Córdoba
<i>Altitud:</i>	190 m
<i>Ubicación:</i>	A unos 8 km al oeste de la ciudad de Córdoba

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
Siglos X-XI

Ganadería

De forma previa a la construcción de la ciudad hubo una fuerte explotación agrícola-ganadera.

Agricultura

De forma previa a la construcción de la ciudad hubo una fuerte explotación agrícola-ganadera. Posteriormente, se cultivan plantas aromáticas.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Se trata de un conjunto arqueológico monumental en el que se recogieron una serie de muestras palinológicas con el objetivo de reconstruir los jardines del complejo palaciego. Su análisis mostró que la zona estaba ocupada por el ser humano previamente a la construcción de la ciudad, ya que los principales taxones encontrados en las fases anteriores son de origen antrópico. De haberse construido la ciudad sobre un terreno "virgen", los taxones estarían reflejando el típico bosque mediterráneo. En concreto, antes de la construcción de los jardines hubo una fuerte explotación agrícola-ganadera. Posteriormente, con la construcción de la ciudad y sus jardines, comenzaron a cultivarse plantas aromáticas como *Ocimum*, *Lavandula*, etc. Después de la destrucción de la ciudad, se describen episodios de saqueos e incendios, sin embargo, no se han encontrado restos significativos de carbones, que pudieran ser indicativos de incendios locales.

88. MARINHO

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Vila Real
<i>Municipio:</i>	Montalegre
<i>Altitud:</i>	1150 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la Sierra de Gerês, dentro del denominado "Complejo de Couce"

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología:
640 ± 60 BP (1271-1414 cal AD)

Ganadería

El aprovechamiento ganadero es la base de la economía local.

Agricultura

Gestión del bosque

Deforestaciones de los pisos altimontanos para la creación de pastos (*planaltos*).

Evolución de la vegetación

A pesar de las dataciones obtenidas, el período medieval se engloba dentro del Holoceno reciente. Durante este período se realizan una serie de deforestaciones que primero afectan al pino altimontano y después se extienden al robledal de pisos inferiores. Esto puede deberse a la existencia de zonas culminares aplanadas (*planaltos*) en los que tradicionalmente se ha favorecido la creación de pastos y matorrales bajos mediante quemas, para el aprovechamiento ganadero, que constituye la base de la economía local. Esto queda corroborado por la ausencia de polen de cereal hasta cronologías muy recientes.

89. MELIDES-BARRA

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Setúbal
<i>Município:</i>	Grândola
<i>Altitud:</i>	24 m
<i>Ubicación:</i>	En la cuenca de Santó André

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología: 930 ± 70 BP (990-1246 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

El perfil se tomó en un sedimento fundamentalmente arenoso, lo cual supuso un problema de conservación esporopolínica. Éste fue el motivo de que sólo nueve muestras fueran polínicamente válidas, correspondientes a unidades litológicamente diferentes y separadas entre si. Además, el paisaje observado durante el período medieval parece estar contaminado con polen moderno (presencia de eucalipto), lo cual limita la interpretación del espectro polínico.

90. MELQUE

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla-La Mancha
<i>Provincia:</i>	Toledo
<i>Municipio:</i>	San Martín de Montalbán
<i>Altitud:</i>	565 m
<i>Ubicación:</i>	A 30 km al sur de la ciudad de Toledo

Tipo de depósito: Conjunto monástico

Dataciones/Cronología:

Siglos VII-XI
1121 ± 35 BP (777-995 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Posible cultivo de árboles frutales (presencia de maderas carbonizadas de *Prunus* y polen de *Rosaceae*). En ausencia de cereal, es posible el cultivo de alguna leguminosa.

Gestión del bosque

Paisaje abierto.

Evolución de la vegetación

Se trata de un conjunto monástico nacido entre los siglos VII y VIII. El análisis palinológico reconoció dos fases. La primera fase (siglos VII-IX) muestra una formación arbórea abierta junto a un bosque ripario y con aportes regionales de pino. Los indicadores ruderales son escasos. En la segunda fase (siglos X-XI) el bosque mesófilo tiene mayores componentes (aliso, álamo-chopo, abedul, avellano, etc.) y también varias plantas ruderales acompañadas de cultivos, posiblemente de algún tipo de leguminosa. La presencia de bajos porcentajes de *Rosaceae* en alguna de las muestras de este período podría estar en relación con el hallazgo de cultivos frutales, tal y como manifiestan las muestras de macrorrestos vegetales (maderas carbonizadas de *Prunus*).

91. MONTCORTÈS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Lleida
<i>Municipio:</i>	Baix Pallars
<i>Altitud:</i>	1027 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en la región de Pallars

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología:

1080 ± 30 BP (894-1018 cal AD)

885 ± 30 BP (1041-1220 cal AD)

Ganadería

El cultivo se alterna con el pastoreo a partir del año 1000.

Agricultura

Cultivos de trigo, centeno y olivo (a partir del 970). En el caso del cáñamo, su polen puede ser el reflejo de su enriamiento en el lago.

Gestión del bosque

Hacia el año 800 el bosque se reduce por medio del fuego para la creación de zonas de cultivo.

Evolución de la vegetación

La secuencia se inicia hacia el año 800, en la que se observa cómo el bosque inicial de pinos se reduce drásticamente por medio del fuego y es sustituido por cultivos de cáñamo, trigo y centeno. A partir del año 1000 se inicia un uso del suelo intenso, sobre todo con cultivos de cereal alternados con pastoreo. Los documentos escritos hablan del cultivo del olivo y la vid. Mientras que el polen del olivo aparece de forma constante a partir del 970, el de la vid está completamente ausente de la secuencia. Parece que éstos serían cultivos de zonas más bajas, y que por tanto, sólo alcanzaría al lago el olivo, ya que su dispersión es mejor que la de la vid. Por otro lado, los altos valores de cáñamo están ausentes en estas referencias escritas y es posible que su presencia polínica no se deba a su cultivo, sino al enriamiento del mismo en el lago. A partir del 1400 se produce un descenso general de taxones cultivos y otros asociados a actividades humanas, además de valores bajos de indicios de fuegos. Parece que esto corresponde a un período de enfriamiento climático (Pequeña Edad del Hielo), junto a las guerras y epidemias, que suponen un despoblamiento de la zona.

92. MONTE AREO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Asturias
<i>Provincia:</i>	Asturias
<i>Municipio:</i>	Carreño
<i>Altitud:</i>	200 m
<i>Ubicación:</i>	En el humedal de la Cañada del Reguerón

Tipo de depósito: Humedal

Dataciones/Cronología:

1430 ± 40 BP (558-663 cal AD)
1175 ± 50 BP (710-983 cal AD)
760 ± 40 BP (1190-1294 cal AD)

Ganadería

A partir del siglo XIII aparecen indicadores de pastoralismo.

Agricultura

Cultivo de cereal.

Gestión del bosque

Descenso generalizado de polen arbóreo relacionado con el cultivo y que, a partir del siglo XIII, responde al uso del fuego.

Evolución de la vegetación

La secuencia palinológica muestra a partir del 558-663 cal AD cómo se produce un descenso generalizado del polen arbóreo, mientras aumenta el estrato arbustivo y herbáceo. Además, coincide con un máximo del polen de cereal. A partir del siglo XIII aparecen también indicadores de pastoralismo e incendios.

93. MONTSORIU

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Girona
<i>Municipio:</i>	Arbúcies
<i>Altitud:</i>	640 m
<i>Ubicación:</i>	Se encuentra en el curso medio de la ribera de Arbúcies y en la cabecera del valle de Breda

Tipo de depósito: Castillo

Dataciones/Cronología:
Siglos XII-XV

Ganadería

Agricultura

Presencia de cultivos.

Gestión del bosque

Deforestación del área para crear una zona de protección con alta visibilidad.

Evolución de la vegetación

La secuencia se inicia en el siglo XII y se caracteriza por el predominio de prados y matorrales sobre zonas boscosas. Esta escasa cobertura arbórea se debe a la intención de crear un área de protección con alta visibilidad y también para crear áreas de cultivos.

94. MOSTEIRO DE S. JOÃO DE TAROUCA

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Viseu
<i>Municipio:</i>	Tarouca
<i>Altitud:</i>	560 m
<i>Ubicación:</i>	En el valle sinuoso de la Sierra de Leomil

Tipo de depósito: Monasterio

Dataciones/Cronología:
Siglo XII

Ganadería

Posible actividad pastoril por la presencia de pastizales de gramíneas.

Agricultura

Presencia de polen de cereal. La abundancia de castaño podría indicar su cultivo.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

El paisaje vegetal en el momento de la fundación del monasterio (1154), se caracteriza por una relación estable entre manchas forestales discontinuas, compuestas fundamentalmente por castaños, seguidos de robles, avellanos, alisos y sauces. Sin embargo, predominan grandes áreas colonizadas por herbáceas, la mayor parte constituidas por leguminosas y gramíneas, estando estas últimas potencialmente relacionadas con la actividad pastoril. La presencia de polen de cereal confirma la existencia de una práctica agrícola continua en la zona.

95. MURTRASSA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Barcelona
<i>Municipio:</i>	El Prat de Llobregat
<i>Altitud:</i>	4 m
<i>Ubicación:</i>	Localizado en el delta del río Llobregat

Tipo de depósito: Antiguo pantano

Dataciones/Cronología:

1248 ± 24 BP (679-866 cal AD)

Ganadería

Actividad pastoril desarrollada en la costa.

Agricultura

Aumento del olivo a partir del siglo XII.

Gestión del bosque

Descenso del polen arbóreo como consecuencia de la presencia de incendios, posiblemente relacionados con la actividad pastoril.

Evolución de la vegetación

El paisaje observado durante los siglos V-XII se caracteriza por un descenso generalizado del polen arbóreo que responde a la presencia de fuegos, los cuales parecen estar en relación con la actividad pastoril. Esto permite suponer que la actividad pastoril se desarrollaba a lo largo de la costa durante este período, actividad confirmada por las fuentes escritas. A partir del siglo XII destaca el pino como árbol principal del estrato arbóreo, pero continúa el dominio paisajístico del estrato herbáceo. Destaca también, el aumento del olivo, estando su cultivo documentado en las fuentes escritas.

96. NAVAMBOAL

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Valladolid
<i>Municipio:</i>	Íscar
<i>Altitud:</i>	740 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en los pies y la ladera oriental de un montículo de arena que se eleva inmediatamente al sur del arroyo de La Llosa

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología: Siglos VII-IX

Ganadería

Prados de uso ganadero.

Agricultura

Presencia de cereal y posible cultivo del avellano.

Gestión del bosque

Paisaje abierto.

Evolución de la vegetación

Se evidencia un paisaje predominantemente abierto en el entorno del yacimiento, donde la reducida cubierta forestal estaría integrada principalmente por encinas, pinos, enebros/sabinas y robles. Asimismo, aparecen formaciones arbustivas como la coscoja y los brezos. Se han recuperado restos de polen de cereal que indican actividades agrícolas y otros taxones que indican la existencia de prados de uso ganadero. Del mismo modo se constata la presencia de polen de avellano pudiendo ponerse en relación con el cultivo o aprovechamiento del mismo. Parece también probable, por los altos porcentajes del polen de cereal procedentes de una cabaña (3'8-6'1%), que en este espacio se realizaran tareas relacionadas con el procesamiento de dichos cereales, aunque sería más probable afirmar que el polen de cereal proviene del adobe empleado en la construcción de dicha estructura muestreada, ya que tanto el adobe como los techos se elaboran en muchos casos con paja de cereal.

97. NAVARREDONDA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Ávila
<i>Municipio:</i>	Navarredonda de Gredos
<i>Altitud:</i>	1550 m
<i>Ubicación:</i>	Situada en la Sierra de Gredos

Tipo de depósito: Turbera actualmente drenada y desecada

Dataciones/Cronología:
1090 ± 70 BP (730-1147 cal AD)

Ganadería

Creación de dehesas, posiblemente relacionadas con la Mesta.

Agricultura

Presencia esporádica de cultivos como el castaño, nogal, olivo y cereales.

Gestión del bosque

Uso intenso de fuegos, posiblemente para la obtención de pastos. Se favorece la extensión de las encinas, probablemente para la formación de dehesas.

Evolución de la vegetación

La zona Ib, correspondiente a los siglos altomedievales, muestra una acusada reducción del pinar (taxón dominante del paisaje), coincidiendo con la desaparición casi total del abedul, acebo (*Ilex*) y hiedra (*Hedera*). La curva de carbones revela un intenso uso de fuegos en la zona, posiblemente encaminado para la obtención de pastos (aumento de gramíneas). Destaca también la presencia esporádica de cultivos como el castaño, nogal, olivo y de cereales. La instauración del Concejo de la Mesta (1273) permite que las talas y los incendios perduren. Por otro lado, las encinas cada vez tienen más importancia, probablemente favorecidas para la formación de dehesas.

98. OJOS ALBOS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Ávila
<i>Municipio:</i>	Ojos-Albos
<i>Altitud:</i>	1500 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en el seno de una vaguada de inundación en la cabecera del arroyo afluente del río Voltoya en la Sierra de Ojos Albos, cerca de la frontera con Segovia.

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1555 ± 40 BP (415-591 cal AD)
 1280 ± 40 BP (657-864 cal AD)
 955 ± 40 BP (999-1168 cal AD)

Ganadería

Los hongos coprófilos indican la presencia de ganado *in situ*. A partir del siglo XIII, el pastoreo se vuelve más importante debido a la Mesta (zona de paso).

Agricultura

Cultivos de cereal (centeno) y olivo.

Gestión del bosque

La deforestación responde a una tala intensiva relacionada con la introducción del ganado.

Evolución de la vegetación

Los resultados obtenidos han podido confirmar el cultivo del centeno desde el siglo V, mientras que el del olivo se ralentiza en relación con el período anterior. Es posible que estas pautas se deban a un deterioro climático ya que el centeno tiene una mayor resistencia a condiciones climáticas adversas. Destacan los porcentajes abundantes de los pastos antropozógenos, pero sobre todo se produce un aumento espectacular de los hongos coprófilos que indicaría la presencia de ganado *in situ*. Estos hechos parecen confirmar que la Sierra de Ojos Albos ha sido siempre, una zona ganadera, y con toda probabilidad en uso durante las épocas estivales. Parece que la regresión de los valores de polen arbóreo a partir de mediados del siglo VI responde a una tala intensiva relacionada con la introducción del ganado. A partir del siglo XIII la presión pastoral se vuelve muy importante, posiblemente relacionada la Mesta, siendo ésta una vía de paso importante.

99. OJOS DE VILLAVERDE

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla-La Mancha
<i>Provincia:</i>	Albacete
<i>Municipio:</i>	Robledo
<i>Altitud:</i>	870 m
<i>Ubicación:</i>	Se desarrolla en el lecho de un antiguo lago adyacente al río Cubillo, a 1 km al sur del lago permanente de Ojos de Villaverde

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología: 1230 ± 35 BP (687-884 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Se registra el olivo y la vid.

Gestión del bosque

Deforestación relacionada con la expansión de pastos e indicadores de agricultura.

Evolución de la vegetación

La zona VP8, que comienza alrededor del siglo III y continúa durante el período medieval, supone el inicio de la antropización en el área. Esto se observa en una deforestación local de los bosques de *Quercus* caducifolios y perennifolios, que parece asociarse a la expansión de los pastos y los indicadores de agricultura. Sin embargo, en este caso no parece tratarse de cerealicultura, ya que el polen de cereal está ausente. No obstante sí se registran olivo y vid.

100. ORRIS DE SETUT

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andorra
<i>Provincia:</i>	Andorra
<i>Municipio:</i>	Escaldes-Engordany
<i>Altitud:</i>	2300 m
<i>Ubicación:</i>	En el extremo oriental del valle del Madriu

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:
890 ± 40 BP (1034-1220 cal AD)

Ganadería

Actividad pastoral desde el inicio de la Edad Media, con expansión a partir del siglo X.

Agricultura

A partir del siglo X se produce la diversificación, con el inicio regular del cereal y del centeno y también de los cultivos de cáñamo, vid, castaño, olivo y nogal.

Gestión del bosque

Apertura del bosque mediante incendios para la actividad pastoral.

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico demostró que los primeros signos de antropización no aparecen hasta el período romano. A partir de este momento se producen períodos de apertura forestal por medio de incendios que se asocian a una actividad pastoral. Ésta se produce en un primer momento en el entorno más próximo de la turbera y a partir del siglo X, se extiende también a los pisos alpinos y subalpinos. Paralelamente, se observa el inicio regular del cereal y del centeno (aunque ya había aparecido irregularmente durante los siglos V-VI) y junto a ellos, otros cultivos como el cáñamo, vid, castaño, olivo y nogal. Esto subraya una diversificación en las prácticas agrícolas, con mayor protagonismo de los cultivos arbóreos.

101. PAREDES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	Pontevedra
<i>Municipio:</i>	Campo Lameiro
<i>Altitud:</i>	310 m
<i>Ubicación:</i>	En el Parque Arqueológico de Arte Rupestre de Campo Lameiro

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:
850 ± 30 BP (1052-1260 cal AD)

Ganadería

Indicadores de pastoreo, pero hongos coprófilos bajos, de modo que el pastoreo se produce a escala extra-local.

Agricultura

Las prácticas agrícolas (polen de cereal) aparecen a partir de 1200 AD.

Gestión del bosque

A partir del 800 AD se produce la matorralización, mientras desciende el polen arbóreo.

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico tiene una resolución baja, de modo que no ha sido posible distinguir entre los períodos castreño, romano o altomedieval. Durante estas fases los indicadores de pastoreo alcanzan su máximo, sin embargo, los hongos coprófilos tienen valores bajos. Esto quiere decir que la presión pastoral se produce a una escala extra-local. Paralelamente, el polen arbóreo desciende y aumenta la matorralización. A partir del 800 AD se acelera la colonización del brezal, mientras que *Quercus* caducifolio y Poaceae descienden. También se reducen los indicadores de pastoreo y los hongos coprófilos, aludiendo a una reducción de la presión pastoral. A partir del 1200 AD aparece el polen de cereal, indicando prácticas agrícolas.

102. PARPANTIQUE

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Soria
<i>Municipio:</i>	Adradas
<i>Altitud:</i>	1125 m
<i>Ubicación:</i>	Sobre un alto cerro destacado de la Sierra de Hontalbilla

Tipo de depósito: Atalaya de planta circular

Dataciones/Cronología:

-

Ganadería

Agricultura

Primeros signos de polen de cereal.

Gestión del bosque

Deforestaciones (sobre todo del pino).

Evolución de la vegetación

Durante el período medieval, y sobre todo en la última muestra, se produce una deforestación del paisaje (mayormente del pino). Paralelamente, aumentan taxones antrópicos como *Compositae liguliflora* y *C. tubuliflora*, a la vez que se detectan los primeros signos de polen de cereal. También aumentan los indicadores de humedad como Cyperaceae, Juncaceae y *Salix*.

103. PENA DA CADELA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	Lugo
<i>Municipio:</i>	Valadouro
<i>Altitud:</i>	970 m
<i>Ubicación:</i>	En la Sierra Xistral

Tipo de depósito: Pantano

Dataciones/Cronología:

1230 ± 60 BP (663-950 cal AD)
 770 ± 60 BP (1053-1387 cal AD)
 450 ± 60 BP (1324-1634 cal AD)

Ganadería

Presencia de hongos coprófilos.

Agricultura

Presencia de cereal, olivo y vid.

Gestión del bosque

Descenso del polen arbóreo.

Evolución de la vegetación

La secuencia muestra durante el período medieval un descenso arbóreo con respecto a la fase anterior, registrándose *Castanea* por primera vez. Estos cambios se deben a la actividad humana ya que se registran hongos coprófilos y polen de cereal. También se registra polen de olivo y vid.

104. PENA VELLA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	Lugo
<i>Municipio:</i>	Abadín
<i>Altitud:</i>	700 m
<i>Ubicación:</i>	En el cauce del río A Fraga Vella

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1240 ± 50 BP (667-890 cal AD)
535 ± 20 BP (1326-1434 cal AD)

Ganadería

Agricultura

A partir del período islámico aparece el polen de cereal.

Gestión del bosque

A principios de la Edad Media la dinámica deforestadora se interrumpe y el robledal caducifolio se recupera. A partir del período islámico vuelve la deforestación.

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico mostró hacia el final del Imperio romano la interrupción de una dinámica deforestadora por la recuperación del robledal caducifolio (predominio de *Quercus* y *Corylus*). El autor del análisis relaciona esta recuperación con un período de crisis que termina con la llegada de los musulmanes a la Península Ibérica. En este momento se inicia un nuevo episodio deforestador, destacando la aparición del polen de cereal.

105. PENIDO VELLO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	Lugo
<i>Municipio:</i>	Ourol
<i>Altitud:</i>	700 m
<i>Ubicación:</i>	En la Sierra Xistral

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1470 ± 60 BP (428-660 cal AD)
 1050 ± 60 BP (778-1155 cal AD)
 610 ± 40 BP (1290-1409 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Alrededor del siglo VIII el polen arbóreo desciende de forma generalizada y se produce la matorralización.

Evolución de la vegetación

A pesar de la cantidad de dataciones radiocarbónicas, la información disponible para el período medieval es más bien parca. Aproximadamente alrededor del siglo VIII (previamente al 1050 ± 60 BP) el polen arbóreo desciende de forma generalizada. Paralelamente, los matorrales (*Calluna* y *Erica*) aumentan sus valores, se produce un máximo de Poaceae e incrementan sus valores algunos indicadores antrópicos (*Plantago* y Compositae).

106. PEÑA NEGRA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Extremadura
<i>Provincia:</i>	Cáceres
<i>Municipio:</i>	La Garganta
<i>Altitud:</i>	1000 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la Sierra de Béjar, cerca de un pequeño paso que conecta las provincias de Cáceres y Salamanca

Tipo de depósito: Pantano

Dataciones/Cronología:

1538 ± 60 BP (405-635 cal AD)
1140 ± 90 BP (675-1030 cal AD)

Ganadería

Se concluye un pastoreo trashumante por el aumento de hongos coprófilos, aunque hay un descenso de taxones nitrófilos.

Agricultura

Presencia de cereal y centeno. A partir del período islámico aumentan los árboles cultivados (olivos y castaños). Posible aprovechamiento del alcornoque para la extracción del corcho.

Gestión del bosque

Mínimo arbóreo relacionado con incendios.

Evolución de la vegetación

Durante el período visigodo se observa el mínimo arbóreo de la secuencia, que se relaciona con la frecuencia de incendios. El cultivo del cereal experimenta un descenso progresivo, mientras que aparece el centeno. Esto parece deberse a condiciones climáticas frías y secas (Período Frío Altomedieval) que favorecerían a este último. En cuanto al pastoreo, se produce una intensificación del mismo (aumento de hongos coprófilos), aunque el descenso de los taxones nitrófilos indican la posible ausencia de asentamientos, de modo que el pastoreo debió ser de tipo trashumante. A partir del período islámico el pastoreo continúa, observándose un mantenimiento de los pastos. En cuanto a los cultivos, aumentan los valores de árboles cultivados (olivos y castaños), mientras que el cereal y el centeno se cultivan en zonas alejadas. En este período comienza la curva continua del alcornoque, el cual pudo estar favorecido para el uso del corcho. Durante la conquista cristiana estas características continúan de modo que no parece existir ninguna ruptura entre la dominación musulmana y la cristiana.

107. PEÑAFERRUZ

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Asturias
<i>Provincia:</i>	Asturias
<i>Municipio:</i>	Gijón
<i>Altitud:</i>	165 m
<i>Ubicación:</i>	En la frontera sur del concejo de Gijón, en el territorio de Curiel

Tipo de depósito: Castillo

Dataciones/Cronología:
Siglos IX-XIII

Ganadería

Presencia de pastizales para el ganado.

Agricultura

Cultivos agrícolas complementados con el aprovechamiento del castaño.

Gestión del bosque

Paisaje abierto.

Evolución de la vegetación

Ya desde el inicio de la secuencia (siglos IX-X) se observa un paisaje abierto y antropizado que se acentúa durante los siglos siguientes. Los cultivos agrícolas y los pastizales para el ganado se complementan con el aprovechamiento del castaño que aparece a partir del siglo X. A partir de los siglos XII-XIII se produce el abandono del poblado, de modo que se detecta una ligera recuperación del estrato arbóreo, mientras que descienden los valores de castaño y cereal.

108. PEÑALARA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Madrid
<i>Provincia:</i>	Madrid
<i>Municipio:</i>	Rascafría
<i>Altitud:</i>	2022 m
<i>Ubicación:</i>	Es la máxima cumbre de la Sierra de Guadarrama

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1300 ± 30 BP (660-770 cal AD)
1100 ± 60 BP (775-1025 cal AD)
755 ± 30 BP (1221-1286 cal AD)
730 ± 50 BP (1193-1390 cal AD)

Ganadería

La presión pastoral aumenta en el período visigodo y a partir del s. X los hongos coprófilos certifican la presencia de ganado.

Agricultura

Cultivo del olivo desde la Alta Edad Media.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Ha sido estudiado en diversas ocasiones aunque los primeros sondeos carecen de dataciones. R. Vázquez (1992) observó, de forma previa al siglo VIII, una presión humana escasa, que se intensifica a partir de ese momento, aunque no de forma muy extensa, ya que la degradación del bosque no es muy acusada y hay algunos episodios de recuperación del bosque. Destaca el cultivo del olivo. Los resultados obtenidos por C. Gómez González *et alii* (2009) mostraron un paisaje altomedieval que, a nivel regional, se relaciona con un pinar denso y bien desarrollado, con matorrales mixtos (*Cytisus* y enebro). La abundancia del abedul podría estar relacionada con la instalación de condiciones climáticas de mayor humedad, que a su vez propiciaron el desarrollo de *Quercus pyrenaica* tipo y la presencia de castaño. Se aprecia una relativa menor presión pastoral con respecto al período precedente, que se interpreta con un cambio desde un modo de vida agropecuario en el período romano a otro de granja dispersa en el visigodo. Entre los siglos X-XV existen evidencias de la existencia de ganado (hongos coprófilos), favorecido por los privilegios de la Mesta.

109. PICO ANO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cantabria
<i>Provincia:</i>	Cantabria
<i>Municipio:</i>	Bárcena de Pie de Concha
<i>Altitud:</i>	1288 m
<i>Ubicación:</i>	Entre las brañas de Jano y Ano

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:
1090 ± 80 BP (719-1152 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Desplazamiento del pino a favor del haya.

Evolución de la vegetación

En el análisis palinológico sólo se han contabilizado las especies arbóreas que se consideran más importantes (*Pinus*, *Alnus*, *Betula*, *Quercus* y *Fagus*), mientras que las herbáceas se registran juntas. A pesar de la datación obtenida, se establece una zona que registra todo el período Subatlántico, en el cual se produce el desplazamiento del pino por el haya, que puede deberse a una acción antrópica que no se especifica.

110. PICO DEL LOBO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla-La Mancha
<i>Provincia:</i>	Guadalajara
<i>Municipio:</i>	El Cardoso de la Sierra
<i>Altitud:</i>	2125 m
<i>Ubicación:</i>	En el Macizo de Ayllón

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1170 ± 80 BP (682-1012 cal AD)

Ganadería

Actividad pastoril (ruderales: compuestas y *Artemisia*)

Agricultura

Presencia puntual del cereal.

Gestión del bosque

Matorralización a partir del siglo VIII como consecuencia de la presión pastoril.

Evolución de la vegetación

El paisaje observado está constituido por bosques de pinos y abedules, y a menor altitud de robledales. A partir del siglo VIII se aprecia un retroceso del estrato arbóreo, desarrollándose los brezales como comunidades de sustitución. Esta degradación parece deberse a una presión antrópica en forma de actividad pastoril, aunque también hay presencia puntual de cereal, que se localizaría en cotas inferiores. Ya en el contexto de las guerras de Reconquista, la presión antrópica parece ser más intensa.

111. PINILLA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Madrid
<i>Provincia:</i>	Madrid
<i>Municipio:</i>	Pinilla del Valle
<i>Altitud:</i>	1870 m
<i>Ubicación:</i>	Al suroeste del Puerto de Navafría, en la lengua glaciar de los hoyos de Pinilla

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1080 ± 70 BP (770-1150 cal AD)

Ganadería

Actividad pastoril (compuestas, *Rumex* y *Plantago*).

Agricultura

Intensificación de los cultivos de cereal y olivo a partir del siglo IX. Presencia del centeno.

Gestión del bosque

Tala y quema para la creación de pastos.

Evolución de la vegetación

A partir del período altomedieval el pinar sufre una regresión paulatina que respondería a una acción de tala y quema para la creación de pastos para el ganado. En el siglo IX los cultivos de cereal y olivos se intensifican en los valles.

112. PLA DE PALAU

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Barcelona
<i>Municipio:</i>	Barcelona
<i>Altitud:</i>	7 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en un solar de la ciudad de Barcelona

Tipo de depósito: Laguna litoral

Dataciones/Cronología:

990 ± 90 BP (985-1155 cal AD)
780 ± 40 BP (1170-1285 cal AD)
590 ± 40 BP (1296-1416 cal AD)
570 ± 40 BP (1299-1428 cal AD)

Ganadería

Presencia de actividades ganaderas.

Agricultura

Presencia de olivo y cereal, con período de máxima actividad en el siglo XIII. También hay presencia de vid y cáñamo.

Gestión del bosque

Procesos deforestadores asociados a actividades agro-ganaderas, pero también con la construcción de astilleros.

Evolución de la vegetación

Esta secuencia comienza a finales del siglo IX, momento en el que se advierten actividades agrarias (principalmente olivos y cereales) y ganaderas, además, de procesos deforestadores asociados. Hasta el siglo XII se observan diferentes fases superpuestas de crecimiento y retracción, para que finalmente en el siglo XIII se produzca el período de máxima actividad agraria (cultivos de olivos, vides, cereales y cáñamo) y artesanal. Esta última se relaciona con la construcción de los astilleros, que requieren madera y, por tanto, contribuye a la deforestación del entorno. A finales del siglo XIV se registra una crisis económica que afecta a la producción agrícola (desaparecen el olivo y la vid) y supone la regeneración forestal. El incremento de los huevos de parásitos intestinales (*Trichuris* y *Ascaris*) indica unas condiciones higiénico-sanitarias deficientes, coincidiendo cronológicamente con las epidemias de peste.

113. PLAYA CESANTES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	Pontevedra
<i>Municipio:</i>	Redondela
<i>Altitud:</i>	7 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la ría de Vigo, en la bahía de San Simón

Tipo de depósito: Sedimento turboso

Dataciones/Cronología:

1700 ± 50 BP (220-529 cal AD)

1630 ± 50 BP (260-550 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Se detecta el cultivo del cereal y castaño.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Justo después del final del período romano (siglos IV-V), el bosque regional se mantuvo más o menos abierto. Los cereales se cultivaban en el entorno de la bahía, aunque también se detecta el cultivo del castaño.

114. POCITO CHICO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Cádiz
<i>Municipio:</i>	El Puerto de Santa María
<i>Altitud:</i>	32 m
<i>Ubicación:</i>	En la laguna del Gallo, situado en la ladera sur de la loma de Grañina

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
siglos XIII-XV

Ganadería

Pastizales nitrófilos.

Agricultura

Presencia baja del cereal.

Gestión del bosque

Paisaje deforestado.

Evolución de la vegetación

Las excavaciones arqueológicas realizadas permitieron reconocer niveles desde el Calcolítico hasta los siglos XV-XVI, pasando por el período andalusí, el cual registró los valores más altos de antropización de la secuencia palinológica. En un paisaje ampliamente deforestado, se observa el desarrollo de los pastizales nitrófilos, sin que se pueda asegurar el cultivo del cereal, ya que sus valores son inferiores al 1%.

115. POÇO DO BARBAROXA DE CIMA

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Setúbal
<i>Municipio:</i>	Santiago do Cacém
<i>Altitud:</i>	25 m
<i>Ubicación:</i>	Al sur del sistema de turberas inter-dunares marginales de Santo André

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología: 1070 ± 100 BP (695-1166 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de árboles cultivados (alcornoque, olivo, castaño y pino piñonero).

Gestión del bosque

Reducción del polen arbóreo hasta el 850 AD, momento en que se produce una leve recuperación.

Evolución de la vegetación

La secuencia palinológica ha permitido establecer dos zonas polínicas. La primera comienza hacia el siglo III, evidenciando una intensificación del impacto humano, que está marcada por la reducción del polen arbóreo y un incremento de árboles cultivados (alcornoque, olivo, castaño y pino piñonero). A partir del 850 AD y hasta el final de la Edad Media, disminuye la presión antrópica, con una leve recuperación de robledales, alisos y matorrales esclerófilos. Paralelamente, el cultivo del olivo y del cereal, muestran valores importantes.

116. PORT LLIGAT

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Girona
<i>Municipio:</i>	Cadaqués
<i>Altitud:</i>	0 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la bahía de Port Lligat

Tipo de depósito: Depósito fósil submarino

Dataciones/Cronología:

1600 ± 45 BP (688-899 cal AD)
1430 ± 40 BP (871-1057 cal AD)
975 ± 40 BP (1315-1445 cal AD)
895 ± 45 BP (1345-1507 cal AD)

Ganadería

La ganadería es el principal factor de la deforestación.

Agricultura

Indicios de cultivo de castaño y olivo.

Gestión del bosque

Deforestaciones favorecidas por la ganadería.

Evolución de la vegetación

La secuencia obtenida se inicia en el siglo VIII (teniendo en cuenta el reservorio marino) y se observa un bosque de alcornoques y robles ampliamente influidos por las actividades humanas, siendo la ganadería el principal factor de la deforestación reconocida. Parecen existir leves indicios de cultivo del castaño y posiblemente del olivo. A partir del siglo XII, tanto los bosques litorales como los pirenaicos se recuperan, a pesar de que la presión pastoral sigue siendo importante. La agricultura del cereal no se registra hasta el siglo XVI.

117. PRADELL

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Lleida
<i>Municipio:</i>	La Vansa i Fórnols
<i>Altitud:</i>	1975 m
<i>Ubicación:</i>	En la zona occidental de la vertiente norte de la Sierra de Cadí

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1240 ± 30 BP (684-876 cal AD)
965 ± 30 BP (1018-1155 cal AD)

Ganadería

Desarrollo de la trashumancia.

Agricultura

Cultivos de cereal y centeno.

Gestión del bosque

Los incendios gestionan el bosque, coincidiendo con el desarrollo de la trashumancia y la expansión de la agricultura.

Evolución de la vegetación

Se realizó un estudio palinológico, además de uno geoquímico. La secuencia palinológica comienza en el siglo VI, momento en el que existe un pinar parcialmente abierto, además de otros árboles templados como el abedul, aliso, avellano y los robles. Se detectan actividades agrícola-ganaderas, además de la minera. A partir de *ca.* 850 los incendios se vuelven más frecuentes como consecuencia de la agricultura y de la estabilización de los asentamientos humanos debido a la conquista cristiana. Entre el 950-1100 el pinar se recupera y se registra la ausencia de incendios. Esto se relaciona con la reducción del pastoreo y la intensificación de la actividad minera. A partir del siglo XII y hasta el final de la Edad Media, se detectan incendios que gestionan el bosque, coincidiendo con el desarrollo de la trashumancia y la expansión de la agricultura (cereal y centeno). Todo ello se relaciona con el desarrollo del feudalismo.

118. PRADO DE LA VEGA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Salamanca
<i>Municipio:</i>	Monterrubio de la Armuña
<i>Altitud:</i>	800 m
<i>Ubicación:</i>	Comarca de la Armuña

Tipo de depósito: Prado húmedo encharcado temporalmente

Dataciones/Cronología:

1170 ± 95 BP (669-1019 cal AD)

Ganadería

Desarrollo de la actividad ganadera desde la Alta Edad Media.

Agricultura

Cultivo del cereal y a partir del siglo XIII, desarrollo de la arboricultura (olivo, vid y castaño) en detrimento de la cerealicultura.

Gestión del bosque

Deforestaciones en favor de la creación de pastos. A partir del siglo XIII se desarrollan las dehesas.

Evolución de la vegetación

Según los resultados obtenidos, durante la Alta Edad Media se realiza una importante deforestación de los encinares, favoreciendo la expansión de los taxones arbustivos como enebro/sabina, madroño y brezo. La abundancia de taxones nitrófilos apunta hacia el desarrollo de una mayor actividad ganadera, siendo posible que la zona comience a ser utilizada como lugar de pasto. Los indicadores de humedad son bajos, posiblemente en relación con la construcción de drenajes, aunque este período también se relaciona con importantes sequías. Se trata de una destacable intervención antrópica que los autores ponen en relación con el máximo de yacimientos localizados en el área hacia los siglos V-VII. Entre los siglos VIII-XIII se produce una regeneración del encinar y el robledal, lo que permite afirmar que se trata de un período de desintensificación de la presión humana. Sin embargo, la retracción del pinar indica una posible explotación ganadera de los pisos altimontanos. La actividad cerealística continua, pero desciende. Esto parece coincidir con unos niveles de humedad muy bajos, que podrían relacionarse con el Período Cálido Medieval. A partir del siglo XIII se desarrollan las dehesas y la arboricultura (olivo, vid y castaño), posiblemente en detrimento de la actividad cerealística.

119. PRADOS DE RANDULANDA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Burgos
<i>Municipio:</i>	Condado de Treviño
<i>Altitud:</i>	800 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa en el topónimo conocido con el mismo nombre

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1390 ± 50 BP (560-764 cal AD)
1110 ± 30 BP (879-1013 cal AD)
1000 ± 30 BP (983-1152 cal AD)
835 ± 30 BP (1157-1264 cal AD)
720 ± 30 BP (1246-1383 cal AD)
715 ± 30 BP (1250-1385 cal AD)
630 ± 50 BP (1281-1409 cal AD)

Ganadería

Indicadores de pastoreo (hongos coprófilos).

Agricultura

Cultivo de cereal, presencia del castaño y de centeno.

Gestión del bosque

Presencia de incendios (*Chaetomium*) relacionados con el pastoreo y los cultivos.

Evolución de la vegetación

Ya en época tardorromana se había observado una ligera antropización (tanto pastoreo como cultivo del cereal) que durante los siglos VI-VII se ve acentuada. El polen arbóreo muestra un ligero descenso afectando sobre todo los taxones caducifolios, a la vez que se registra la presencia del castaño, el cual podría estar siendo favorecido por el ser humano. A partir del siglo VIII-XII, la presencia de *Chaetomium* podría estar mostrando la presencia de incendios locales, posiblemente relacionados con la expansión de indicadores de pastoreo y de los cultivos de cereal en el entorno. Durante los siglos XIII-XV el bosque se recupera, aunque el castaño desaparece. Los indicadores de pastoreo muestran los valores más altos de la secuencia, mientras que el cereal se muestra irregular (también se detecta el centeno).

120. PRESA DEL DUQUE

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Ávila
<i>Municipio:</i>	Solana de Ávila
<i>Altitud:</i>	1600 m
<i>Ubicación:</i>	Sierra de Béjar

Tipo de depósito: Sedimento de origen glaciar

Dataciones/Cronología: 510 ± 95 BP (1282-1632 cal AD)

Ganadería

Presencia de ganado (taxones nitrófilos y hongos coprófilos).

Agricultura

Gestión del bosque

Descenso del polen arbóreo en favor del ganado.

Evolución de la vegetación

A partir del 1000 BP se observa un aumento de la antropización que se traduce en un paisaje más abierto (sobre todo del pinar) y el aumento de la presencia del ganado. Esto último se advierte en la expansión de los taxones nitrófilos y los hongos coprófilos, además del desarrollo de los pastos húmedos de altura.

121. PUERTO DE CANENCIA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Madrid
<i>Provincia:</i>	Madrid
<i>Municipio:</i>	Canencia
<i>Altitud:</i>	1460 m
<i>Ubicación:</i>	En la ladera norte de la Sierra de Guadarrama

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1170 ± 50 BP (713-986 cal AD)

Ganadería

Aumento de la actividad ganadera en detrimento del bosque.

Agricultura

Presencia del nogal.

Gestión del bosque

Descenso del bosque en favor de la actividad ganadera.

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico permitió observar entre los siglos VI y X un fuerte retroceso del abedular y del robledal, coincidiendo con un aumento de los taxones ruderales. Todo esto indica un aumento de la actividad ganadera en detrimento del bosque, sobre todo del robledal. También se detecta el nogal, un taxón supuestamente introducido por el ser humano. Entre los siglos XI-XIV el retroceso del bosque es generalizado, afectando tanto al abedular y al robledal como al pinar. Esto indica que la zona de pastoreo se extiende por los pisos montanos.

122. PUERTO DE LAS FUENTES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Ávila
<i>Municipio:</i>	San Juan del Olmo
<i>Altitud:</i>	1580 m
<i>Ubicación:</i>	En la Sierra de Ávila

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

940 ± 70 BP (982-1246 cal AD)

Ganadería

Actividad ganadera relacionada con la trashumancia que culmina con la creación de la Mesta.

Agricultura

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

En una fase previa al 940 ± 70 BP (982-1246 cal AD) se ha registrado la progresiva importancia de los elementos herbáceos y antrópicos que marcan una mayor actividad ganadera y por tanto, el inicio de la trashumancia, que culmina con la creación de la Mesta.

123. PUERTO DE MORCUERA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Madrid
<i>Provincia:</i>	Madrid
<i>Municipio:</i>	Rascafría
<i>Altitud:</i>	1750 m
<i>Ubicación:</i>	Sierra de Guadarrama

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1440 ± 110 BP (356-863 cal AD)
640 ± 50 BP (1278-1405 cal AD)

Ganadería

Uso ganadero de la zona.

Agricultura

Gestión del bosque

Descenso del polen arbóreo en favor de la ganadería, aunque también pueden deberse a las talas y quemas consecuencia de las guerras de Reconquista.

Evolución de la vegetación

Se recogieron siete sondeos, dos de ellos con dataciones para el período medieval. La confluencia de ambos resultados permitió observar a inicios de la Edad Media una tendencia hacia el retroceso del bosque que afecta sobre todo al pinar. El aumento paralelo de los taxones ruderales permite concluir un uso ganadero de la zona, ya que hay ausencia de polen de cereal. También se observa la posibilidad de que la deforestación sea consecuencia de las guerras de Reconquista, que a partir del siglo VIII supondrían un uso generalizado de talas y/o quemas. Alrededor del siglo XIII se aprecia una recuperación del bosque, coincidiendo con un leve descenso de taxones ruderales, lo que hace pensar en una menor presión antrópica, aunque también puede deberse a una mejora en las condiciones climáticas (Período Cálido Medieval).

124. PUERTO DE SERRANILLOS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Ávila
<i>Municipio:</i>	San Esteban del Valle
<i>Altitud:</i>	1700 m
<i>Ubicación:</i>	Sierra de Gredos

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

522 ± 27 BP (1326-1441 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Cultivo del olivo.

Gestión del bosque

Deforestación y proceso de matorralización en favor del cultivo del olivo.

Evolución de la vegetación

Entre los siglos VI-VII se produce una brusca disminución del porcentaje de polen de pino, así como del alcornoque. Esta deforestación coincide con un pico en los porcentajes del olivo y un proceso de matorralización (mayor representación del brezo). La antropización aumenta (desarrollo de las herbáceas antrópico-nitrófilas), pero no parece que la explotación del bosque del pino sea para un aprovechamiento agropecuario, ya que no se documenta polen de cereal ni tampoco hongos coprófilos. Parece posible que la disminución del pinar sea fruto tanto del mayor índice de cultivo de olivo como de la inestabilidad climática del Período Frío Altomedieval. La dominación musulmana supone una recuperación del pinar y un descenso de la antropización. También se recupera el robledal del fondo de valle y desaparece el olivo. Todo ello parece ser consecuencia de un "territorio de frontera". A partir del siglo X el proceso repoblador cristiano supone una disminución del pinar altomontano y un aumento de los pastos de gramíneas. El siglo XII permite, mediante el crecimiento económico, la benignidad del clima y el alejamiento de la frontera, un impulso de la actividad ganadera en el área que culmina con la creación de la Mesta (1273). No obstante, en Puerto de Serranillos está dinámica no se observa, ya que no se detectan indicadores coprófilos o de pastoreo. Esto significa que Puerto de Serranillos es una vía secundaria. El cultivo del olivo no se recupera hasta el siglo XIV en el marco de un clima más benigno.

125. QUINTO REAL

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Navarra
<i>Provincia:</i>	Navarra
<i>Municipio:</i>	Baztán
<i>Altitud:</i>	910 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en el valle del Baztán

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1155 ± 35 BP (775-970 cal AD)

Ganadería

Actividades ganaderas.

Agricultura

Actividades agrícolas (se detecta cereal).

Gestión del bosque

Tala selectiva de *Quercus*.

Evolución de la vegetación

Presenta durante los siglos IV-V una ralentización de las actividades metalúrgicas. Sin embargo, los signos de antropización aumentan. En principio, parece que se produce una tala selectiva de *Quercus* que se interpreta como la extensión de roturaciones para las actividades agro-pastorales en zonas de menor altitud. Estas actividades se detectan en mayores porcentajes que el período romano, tanto las agrícolas como las pastoriles.

126. RASCAFRÍA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Madrid
<i>Provincia:</i>	Madrid
<i>Municipio:</i>	Rascafría
<i>Altitud:</i>	1113 m
<i>Ubicación:</i>	En el alto valle del río Lozoya

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1000 ± 60 BP (895-1168 cal AD)

920 ± 50 BP (1023-1214 cal AD)

Ganadería

Desarrollo de pastos y presencia de *Plantago*, pero ausencia de hongos coprófilos. Posiblemente se trate de un uso estival del pasto.

Agricultura

Presencia de cereal.

Gestión del bosque

Paisaje muy deforestado, que parece comenzar hacia el 1000 BP.

Evolución de la vegetación

Este depósito ha sido estudiado en dos ocasiones, habiéndose podido observar en ambos estudios un paisaje muy deforestado. Esta deforestación parece comenzar hacia el 1000 BP (ca. 950 AD), fruto de la presión humana, que se desarrolla en términos agrícolas (presencia de cereal) y ganaderos (desarrollo de pastos y presencia de *Plantago*). La presión pastoral, sin embargo, no parece ser intensa ya que no hay presencia de hongos coprófilos. Por este motivo, es posible que se trate de algún tipo de trasiego ganadero de tipo trasterminante muy residual y seguramente restringida al período estival.

127. RÍA DE VIGO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Madrid
<i>Provincia:</i>	Madrid
<i>Municipio:</i>	Rascafría
<i>Altitud:</i>	1113 m
<i>Ubicación:</i>	En el alto valle del río Lozoya

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1000 ± 60 BP (895-1168 cal AD)

920 ± 50 BP (1023-1214 cal AD)

Ganadería

Desarrollo de pastos y presencia de *Plantago*, pero ausencia de hongos coprófilos. Posiblemente se trate de un uso estival del pasto.

Agricultura

Presencia de cereal.

Gestión del bosque

Paisaje muy deforestado, que parece comenzar hacia el 1000 BP.

Evolución de la vegetación

Este depósito ha sido estudiado en dos ocasiones, habiéndose podido observar en ambos estudios un paisaje muy deforestado. Esta deforestación parece comenzar hacia el 1000 BP (ca. 950 AD), fruto de la presión humana, que se desarrolla en términos agrícolas (presencia de cereal) y ganaderos (desarrollo de pastos y presencia de *Plantago*). La presión pastoral, sin embargo, no parece ser intensa ya que no hay presencia de hongos coprófilos. Por este motivo, es posible que se trate de algún tipo de trasiego ganadero de tipo trasterminante muy residual y seguramente restringida al período estival.

128. RÍO SECO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Granada
<i>Municipio:</i>	Capileira
<i>Altitud:</i>	3020 m
<i>Ubicación:</i>	Sierra Nevada

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología:

1520 ± 15 BP (434-598 cal AD)
1100 ± 120 BP (674-1160 cal AD)

Ganadería

Pastoreo intensivo.

Agricultura

Cultivo del olivo y del castaño.

Gestión del bosque

Presencia de incendios.

Evolución de la vegetación

Ha sido estudiada en dos ocasiones, por dos equipos diferentes. En el primero (Esteban Amat, 1995) la secuencia comienza hacia el siglo VII, momento en el que se produce una reducción del pinar e incremento del olivar. A partir del siglo X y hasta el siglo XIII se produce una recuperación del pinar, debido al descenso de las actividades antrópicas. La cubierta arbórea vuelve a recuperarse a partir del siglo XIII, creciendo notablemente la oleicultura en el siglo XIV. El segundo equipo (Anderson *et al.*, 2011) incluye el período medieval en la zona 4, que comienza hacia el 2700 cal BP (*ca.* 750 BC) y en la que se observa un pastoreo intensificado, además del aumento de incendios y del cultivo del castaño y el olivo. Todo ello en el contexto de un paisaje abierto.

129. RIU DELS ORRIS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andorra
<i>Provincia:</i>	Andorra
<i>Municipio:</i>	Escaldes-Engordany
<i>Altitud:</i>	2390 m
<i>Ubicación:</i>	En la vertiente sur del valle del Madriu

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1230 ± 40 BP (683-887 cal AD)

Ganadería

Actividad pastoril

Agricultura

Evidencias de centeno y cáñamo. Diversificación en la Baja Edad Media: cereal, vid, castaño, olivo y nogal.

Gestión del bosque

Apertura del paisaje generalizada a partir del siglo IX.

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico mostró cómo la transición del mundo romano al tardoantiguo (siglos IV-VI) no supone un cambio sustancial en los usos del suelo y la gestión del paisaje. Las prácticas pastorales continúan, así como la explotación resinera. La instalación del poder visigodo a partir del siglo VI tampoco implica una ruptura. A partir del siglo V se documentan las primeras evidencias de centeno, lo que supone un aprovechamiento agrícola en altitudes más bajas. Destaca también el inicio del registro del cáñamo. La incorporación de los valles andorranos en el dominio carolingio a partir del siglo IX y el desarrollo del feudalismo, conlleva una explotación pastoral y una apertura del paisaje generalizada y sin precedentes. También se observa el inicio del registro regular del cereal y otros cultivos como el cáñamo, vid, castaño, olivo y nogal. Esto subraya la diversificación en las prácticas agrícolas durante la Baja Edad Media, en la que destaca el mayor protagonismo de los cultivos arbóreos.

130. ROQUETAS DEL MAR

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Almería
<i>Municipio:</i>	Roquetas del Mar
<i>Altitud:</i>	7 m
<i>Ubicación:</i>	Cerca de San Rafael, en una zona pantanosa del municipio del mismo nombre

Tipo de depósito: Pantano

Dataciones/Cronología:
1330 ± 60 BP (600-865 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia del cultivo del olivo.

Gestión del bosque

Disminución del polen arbóreo, posiblemente por las condiciones de aridez.

Evolución de la vegetación

El período medieval, incluido en la última zona polínica, muestra una disminución de gran parte de los taxones arbóreos y arbustivos (sobre todo *Quercus perennifolia*). La influencia humana no parece ser el motor de este cambio, a pesar de la presencia del cultivo del olivo. La vid y el cereal desaparecen en esta última zona, posiblemente por las condiciones de aridez.

131. SALADA PEQUEÑA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Aragón
<i>Provincia:</i>	Teruel
<i>Municipio:</i>	Alcañiz
<i>Altitud:</i>	357 m
<i>Ubicación:</i>	A 5 km al oeste del municipio de Alcañiz

Tipo de depósito: Lago salado estacional

Dataciones/Cronología:
1225 ± 50 BP (671-941 cal AD)

Ganadería

Desarrollo de la trashumancia o pastoreo nómada tanto en zonas de montaña como en altitudes más bajas.

Agricultura

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Durante época visigoda se produce una deforestación que en zonas de montaña se relaciona con el desarrollo de la trashumancia y el incremento del pastoralismo nómada. En altitudes más bajas, no se observa el aumento de los cultivos, de modo que el desarrollo de los arbustos xerófilos y ruderales (*Juniperus* y *Artemisia*) también se relaciona con pastoreo. Según el autor del análisis palinológico, las comunidades sedentarias de cultivos de época ibérica y romana se ven modificadas en época visigoda por un pastoreo nómada.

132. SALDROPO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	País Vasco
<i>Provincia:</i>	Bizkaia
<i>Municipio:</i>	Zeanuri
<i>Altitud:</i>	625 m
<i>Ubicación:</i>	En el piemonte norte de la Sierra de Gorbea (valle de Barazar)

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

920 ± 100 BP (901-1277 cal AD)
840 ± 50 BP (1045-1273 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Cultivo de cereal.

Gestión del bosque

Descenso del polen arbóreo.

Evolución de la vegetación

Esta turbera ha sido estudiada por dos equipos diferentes que han dado lugar a sendos registros polínicos. En ambos estudios, hay un descenso del polen arbóreo con respecto a momentos anteriores, a excepción del pino, que es el único que aumenta sus porcentajes, junto con Poaceae. García Antón *et al.* (1989) explican esta deforestación como una acción antrópica más que como una alteración climática, pero sin especificar cuál puede ser esa acción. M. C. Peñalba (1989) también incide en esta presión antrópica, pero en esta ocasión, la presencia de cereal y de *Plantago*, hacen pensar en una deforestación causada por la introducción del cultivo del cereal.

133. SAN BENITO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Valencia
<i>Provincia:</i>	Valencia
<i>Municipio:</i>	Ayora
<i>Altitud:</i>	670 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa al norte de las montañas prebéticas y está conectada al sur con la depresión de Almansa

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología:

1480 ± 60 BP (428-655 cal AD)
1410 ± 80 BP (429-770 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Cultivo de cereal, olivo y vid.

Gestión del bosque

El polen arbóreo se recupera en el período altomedieval, interpretándose con el abandono de la agricultura extensiva romana.

Evolución de la vegetación

La zona polínica D, datada en el siglo IV, difiere mucho de las zonas anteriores. Por primera vez *Quercus* presenta porcentajes superiores a los de *Pinus*, al tiempo que el polen arbóreo aumenta al 60%. Según los autores del análisis palinológico, la vegetación parece haberse recuperado después de una agricultura extensiva romana abandonada. Sin embargo, la presencia del polen de cereal no desaparece. La última muestra del diagrama polínico parece indicar una nueva ocupación humana, ya que se produce una leve apertura del paisaje que no parece responder al cambio climático y que probablemente esté relacionado con un leve aumento de *Olea*. Destaca la presencia puntual de la vid al inicio de la zona.

134. SAN JUAN

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Granada
<i>Municipio:</i>	Güejar Sierra
<i>Altitud:</i>	2880 m
<i>Ubicación:</i>	Afluente directo del río Genil

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

1210 ± 100 BP (653-1012 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Cultivo del olivo, nogal y cereal.

Gestión del bosque

Retroceso del pino en favor de la agricultura y arboricultura.

Evolución de la vegetación

El análisis polínico mostró de forma previa a 1200 BP (*ca.* 750 AD) un moderado incremento del pino, Ericaceae y *Olea*. Posteriormente a 1200 BP, el pino retrocede de nuevo, pero se detecta el aumento de *Olea*, simultáneo a la primera aparición del nogal. El autor del análisis relaciona este hecho con la llegada de los árabes a la Península Ibérica, aunque también podría ser el resultado de un descenso de la presión ganadera en zonas de valle, donde se desarrollaría la agricultura (cereal) o la arboricultura (olivo).

135. SAN RAFAEL

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Almería
<i>Municipio:</i>	Roquetas de Mar
<i>Altitud:</i>	55 m
<i>Ubicación:</i>	En el borde este del Campo de Dalías

Tipo de depósito: Salina litoral

Dataciones/Cronología:
1450 ± 80 BP (415-763 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Ligera presencia de polen de cereal.

Gestión del bosque

Uno de los niveles más bajos de polen arbóreo.

Evolución de la vegetación

La datación obtenida se corresponde con la zona G, en la que se evidencia uno de los niveles más bajos de polen arbóreo (<20%), así como el descenso del estrato arbustivo (sobre todo *Olea*, *Phillyrea* y *Ericaceae*). Esto supone la recuperación de *Artemisia* y *Chenopodiaceae*, que representan la extensión de las comunidades estépicas, aunque cabe mencionar la ligera presencia de polen de cereal.

136. SANTA JULIANA DE ABANTO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	País Vasco
<i>Provincia:</i>	Bizkaia
<i>Municipio:</i>	Abanto-Zierbena
<i>Altitud:</i>	72 m
<i>Ubicación:</i>	Ermita de Santa Juliana, en el barrio de Abanto

Tipo de depósito: Espacio aterrazado

Dataciones/Cronología:

1510 ± 30 BP (430-622 cal AD)
930 ± 30 BP (1039-1210 cal AD)

Ganadería

Presencia de hongos coprófilos.

Agricultura

Presencia de polen de cereal.

Gestión del bosque

Paisaje deforestado.

Evolución de la vegetación

El paisaje observado es atlántico, abierto y antropizado. Los componentes arbóreos son escasos. En un primer momento (UE 103, siglos V-VII) existirían ejemplares de avellanos, junto al enebro-sabina, mientras que posteriormente (UE 102, siglos XI-XII), la variedad arbórea aumenta (roble, castaño, tilo, encina, etc.). En cuanto a los componentes ribereños, salvo por *Populus* (chopo-álamo), su representación es nula. La deforestación del paisaje es, por tanto, evidente en todas las series vegetacionales, siendo difícil su interpretación. El estrato herbáceo, que domina el paisaje, muestra signos importantes de humedad (haciendo alusión probablemente a zonas encharcadas) pero también de antropización. Esto último se observa sobre todo en el polen de cereal de la UE 103. Su desaparición en la UE siguiente no parece indicar el cese de estas actividades ya que los taxones asociados a la agricultura (por ejemplo, *Centaurea* y *Papaveraceae*) continúan e incluso aumentan. En cuanto a las actividades ganaderas, los microfósiles no polínicos (*Sordariaceae* y *Podospora*) hallados en la UE 102 parecen confirmar su presencia por lo menos durante este segundo período.

137. SÈQUIA MAJOR

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Tarragona
<i>Municipio:</i>	Vila-seca
<i>Altitud:</i>	1,5 m
<i>Ubicación:</i>	Sector litoral de la Pineda de Vila-seca

Tipo de depósito: Zona húmeda

Dataciones/Cronología:
970 ± 40 BP (995-1159 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Cultivo del olivo, cereal y cáñamo.

Gestión del bosque

Proceso amplio de deforestación relacionado con la agricultura.

Evolución de la vegetación

El análisis palinológico realizado en el sondeo mostró a partir del siglo VIII un proceso amplio de deforestación que afecta a encinares, robledales, lentiscos y el bosque de ribera. A éstos debe contribuir un crecimiento agrícola, con la extensión del olivar y los cereales. Entre los siglos X-XVI los pinares se regeneran, y los robledales y encinares se estabilizan, hecho que podría indicar una menor presión humana. Se observa un desarrollo limitado de la cerealicultura, así como el inicio del cultivo del cáñamo, mientras que el cultivo olivo descende.

138. SILES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Jaén
<i>Municipio:</i>	Siles
<i>Altitud:</i>	1320 m
<i>Ubicación:</i>	Localizado en la zona norte de las montañas de Segura

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología:

1580 ± 40 BP (397-565 cal AD)
430 ± 90 BP (1312-1652 cal AD)

Ganadería

Indicadores de una fuerte presión pastoral.

Agricultura

Cultivos de cereal, vid y olivo. Aparecen algunos parásitos del cereal (*Puccinia* y *Tilletia*).

Gestión del bosque

Presencia de incendios para la apertura del bosque.

Evolución de la vegetación

El período medieval se caracteriza por el aumento del impacto humano sobre la vegetación. Los bosques formados fundamentalmente por *Pinus nigra* se ven perturbados por la acción pastoral (presencia de *Riccia*, *Polygonum aviculare* sp. y Sordariaceae) y por actividades agrícolas (*Cerealia*, *Vitis*, *Olea*, *Juglans*, etc.). Se observan también indicadores de degradación del bosque, con la aparición de especies arbustivas como *Genista*, *Cistus*, *Rhamnus*, etc. Este período también se caracteriza por frecuentes picos de incendios.

139. SOBRESTANY

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Girona
<i>Municipio:</i>	Bellcaire d'Empordà
<i>Altitud:</i>	13 m
<i>Ubicación:</i>	Localizado en la cuenca más occidental altoampurdanesa

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología:

1525 ± 30 BP (428-604 cal AD)
1350 ± 30 BP (637-765 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Cultivos de cereal, vid, olivo y nogal.

Gestión del bosque

El bosque se ve fuertemente reducido por la acción humana, que impide su regeneración.

Evolución de la vegetación

A partir del siglo II, y durante el período visigodo, el sistema está volcado no sólo en la producción intensiva de cereales, sino también del olivo. Se trata de una explotación agrícola intensiva que combina la cerealicultura y la arboricultura (viñedos, olivos y nogales). El escaso bosque existente (fundamentalmente *Quercus* caducifolia y perennifolia) pierde su capacidad de recuperación. Como hipótesis, parece que el hecho de que la gran explotación intensiva se produzca en el período bajo romano y visigodo, responde a que durante el período clásico romano la mayoría de los productos eran importados a través de la cercana ciudad de Ampurias. Esto hace suponer que, a pesar de que Ampurias había reducido su actividad urbana ya en el siglo III, hubo algún tipo de poder que articuló y explotó el espacio.

140. SOMOLINOS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla-La Mancha
<i>Provincia:</i>	Guadalajara
<i>Municipio:</i>	Somolinos
<i>Altitud:</i>	1280 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en la Sierra de Pela

Tipo de depósito: Lago desecado

Dataciones/Cronología:

1525 ± 30 BP (428-604 cal AD)

1385 ± 30 BP (605-676 cal AD)

Ganadería

Las zonas de pasto parecen abandonarse y el bosque se recupera.

Agricultura

Los cultivos de olivo, cereal y castaño parecen mantenerse, aunque con menor entidad que durante el período romano.

Gestión del bosque

A pesar de los altos valores de microcarbones, que indican presencia de incendios, no se observa una reducción significativa del bosque.

Evolución de la vegetación

Esta secuencia tiene registro de la Alta Edad Media (hasta el s. VIII), la cual se caracteriza por un descenso de las actividades agropecuarias con respecto al período romano. En un primer momento parece que las actividades mineras se mantienen, pero a partir del s. VI, se reducen. El bosque, formado por pinos a gran altitud y por encinas en zonas de valle, se recupera progresivamente, en relación con el descenso de la acción antrópica. El autor del análisis pone esta circunstancia en relación con la decadencia de la cercana ciudad romana de Tiermes y la despoblación rural que se produce durante el período visigodo. Sin embargo, de forma débil, los cultivos de olivo, cereal y castaño se mantienen en cierta medida.

141. SUÁRBOL

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	León
<i>Municipio:</i>	Candín
<i>Altitud:</i>	1080 m
<i>Ubicación:</i>	En el extremo septentrional de la Sierra de Ancares, en el fondo de un antiguo valle glaciar.

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología: 1250 ± 25 BP (677-866 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Cultivo de cereal y castaño.

Gestión del bosque

Proceso deforestador relacionado con los cultivos.

Evolución de la vegetación

El paisaje de Suárbol se encuentra dominado por el estrato arbóreo, fundamentalmente por abedules, robles y en menor medida, avellanos. Hacia el siglo VII-IX se produce un episodio deforestador que coincide con el inicio de las curvas continuas de cereal y castaño. Sin embargo, el bosque se recupera rápidamente.

142. TG8

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Barcelona
<i>Municipio:</i>	Sant Adrià de Besòs
<i>Altitud:</i>	
<i>Ubicación:</i>	Delta del río Besòs

Tipo de depósito: Sondeo marino

Dataciones/Cronología:
790 ± 60 BP (1440-1651 cal AD)

Ganadería

Expansión de las actividades ganaderas durante la Baja Edad Media

Agricultura

Cultivos de cereal y vid.

Gestión del bosque

Proceso deforestador provocado por incendios.

Evolución de la vegetación

El comienzo de la secuencia, que podría situarse hacia el siglo XI, se caracteriza por el máximo de polen arbóreo, indicando un alto grado de cubierta forestal. Sin embargo, se observa la presencia de cultivos de cereal y de vid. En una segunda fase, que podría situarse en la Baja Edad Media, se observa una intensa fase de deforestación como consecuencia de una fase de incendio y la expansión de las actividades agrícolas y ganaderas en el Llano de Barcelona.

143. TOIRIZ

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	Lugo
<i>Municipio:</i>	Pantón
<i>Altitud:</i>	530 m
<i>Ubicación:</i>	Situado al sureste del monte San Ciprián

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:
1040 ± 45 BP (891-1148 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Cultivos de cereal y castaño.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

El paisaje previo al s. X se caracteriza por el dominio de los brezales. En el estrato arbóreo sólo destaca la presencia del castaño. A partir de esta fecha se produce una inversión de ambos taxones, haciendo suponer al autor la expansión del cultivo del castaño, a la vez que también se produce el aumento del cultivo de cereal. En origen, el autor situaba la expansión del cultivo del castaño en la época romana, pero la datación radiocarbónica lo sitúa en Plena Edad Media.

144. TOLLA COLLADO DE EL BERRUECO

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Madrid
<i>Provincia:</i>	Madrid
<i>Municipio:</i>	El Berrueco
<i>Altitud:</i>	1035 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en el paraje conocido como "El Collado de la Tejera"

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:

680 ± 30 BP (1270-1390 cal AD)
530 ± 40 BP (1310-1445 cal AD)

Ganadería

Se describen actividades ganaderas, sin embargo sólo se detecta un pequeño pico de *Riccia*, mientras que el resto de hongos coprófilos están ausentes.

Agricultura

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

La autora del análisis considera que durante el período visigodo se observa un pequeño aumento de los taxones relacionados con la presión pastoral, que se relacionan con la vocación ganadera del modo de vida visigodo. Durante el período de dominación musulmana (ss. VIII-X) se asiste a la degradación del estrato arbustivo en favor del herbáceo, respaldando la interpretación de un aumento de las actividades ganaderas. Durante los períodos de reconquista y repoblación (ss. X-XV), la presión pastoral continúa y se ve reforzada con los privilegios de la Mesta, que favorecieron el incremento de las cabañas ganaderas y las vías de paso de varias cañadas reales.

145. TRAMPAL DE NIEVA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	La Rioja
<i>Provincia:</i>	La Rioja
<i>Municipio:</i>	Nieva de Cameros
<i>Altitud:</i>	1100 m
<i>Ubicación:</i>	Localizado en la Sierra de Cebollera

Tipo de depósito: Depósito higroturboso

Dataciones/Cronología:
1310 ± 40 BP (651-772 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Alrededor del s. VII hay un declive en la vegetación arbórea, observándose una reducción de los taxones mesófilos, lo cual indica un descenso de las temperaturas, ya que no hay indicios de actividad humana.

146. TXORITEGI

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	País Vasco
<i>Provincia:</i>	Gipuzkoa
<i>Municipio:</i>	Zerain
<i>Altitud:</i>	469 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en un cerro situado a 200 m al sureste del caserío Goikoetxe

Tipo de depósito: Atalaya

Dataciones/Cronología:

540 ± 80 BP (1277-1611 cal AD)
480 ± 80 BP (1298-1633 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

La construcción del túmulo se ve precedida de un incendio que afecta al bosque, aunque no es posible saber si es intencionado o fortuito.

Evolución de la vegetación

El paisaje está formado fundamentalmente por un bosque compuesto de roble, avellano, aliso y haya. Después del nivel de incendio (que parece destruir la primera estructura), hacia el siglo XIII, la extensión de la masa forestal se ve reducida (sobre todo robles y avellanos), mientras que se produce la expansión del estrato herbáceo-arbustivo (gramíneas y brezos). Las esporas, ranunculáceas y ciperáceas muestran un alto grado de humedad ambiental. La presencia continua de *Plantago* parece indicar que se trata de una zona de paso, posiblemente con la existencia de un camino.

147. ULLASTRET

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Girona
<i>Municipio:</i>	Ullastret
<i>Altitud:</i>	15 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en un antiguo lago que fue drenado entre los siglos XVIII y XIX

Tipo de depósito: Antiguo lago

Dataciones/Cronología:
1510 ± 80 BP (392-660 cal AD)

Ganadería

Indicadores de pastoreo (*Plantago*, *Lotus* sp., Poaceae, *Compositae liguliflora*, *C. tubuliflora* y Labiatae).

Agricultura

Cultivo del olivo y del cáñamo, a los que a partir del siglo XII se unen la vid y el nogal.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Entre los siglos V-VII se produce un descenso general del estrato arbóreo, posiblemente relacionado con episodios de incendios, ya que los valores de microcarbones aumentan. En relación a este proceso se observa una expansión del cultivo del olivo y también de Cannabaceae. Sin embargo, resulta significativo que no se produce un aumento de los valores del cereal, aunque sí en los indicadores de pastoreo (*Plantago*, *Lotus* sp., Poaceae, *Compositae liguliflora*, *C. tubuliflora* y Labiatae). Todo esto hace suponer unas actividades ganaderas en el entorno costero. A partir de más o menos el siglo XII, los porcentajes arbóreos siguen siendo bajos y los valores de *Olea* aumentan (8%). *Vitis* y *Juglans* tienen unas curvas continuas. Parece que se establece la típica tríada mediterránea: olivo, cereal y vid.

148. VALE DE CARREGUEIRA

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Setúbal
<i>Município:</i>	Santiago do Cacém
<i>Altitud:</i>	25 m
<i>Ubicación:</i>	En la confluencia de las riberas de Carregueira y de Carrasqueira

Tipo de depósito: Turbera fluvial

Dataciones/Cronología: 1130 ± 80 BP (689-1028 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de árboles cultivados (alcornoque, olivo, castaño y pino piñonero), así como cereales y también centeno.

Gestión del bosque

La reducción de las formaciones forestales parece responder al impacto humano.

Evolución de la vegetación

Durante el período bajorromano y visigodo, se produce una intensificación del impacto humano, que está marcada por la reducción de las formaciones forestales y un incremento en los árboles cultivados (alcornoque, olivo, castaño y pino piñonero). A partir del s. VIII se produce un hiato sedimentario, pudiendo estar la datación contaminada. La presencia continúa de *Oryza* (arroz) y *Zea* (maíz) a partir de este punto demuestra la remoción de esta porción de sedimento.

149. VALÈNCIA D'ÀNEU

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Lleida
<i>Municipio:</i>	Alt Àneu
<i>Altitud:</i>	1150 m
<i>Ubicación:</i>	Situado junto a un bosque de abetos en los Pirineos

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología:
780 ± 40 BP (1170-1285 cal AD)

Ganadería

A partir del siglo VII, aumentan los indicadores de pastoreo (*Artemisia*, *Poaceae*, *Rumex* y *Polygonum*).

Agricultura

A partir del siglo VII los valores de *Cerealia* aumentan hasta alcanzar casi el 10%.

Gestión del bosque

Se observan procesos deforestadores para la extensión de prados y campos de cultivos.

Evolución de la vegetación

Si bien la actividad humana estaba presente en el territorio desde el período romano, a partir del siglo VII se produce una intensificación de la misma, caracterizado por un descenso del polen arbóreo y un fuerte aumento de *Cerealia*. También se observan indicadores de pastoreo. Los niveles de antropización serán importantes hasta el siglo XIII, momento en el que se produce una cierta recuperación arbórea y la presión humana parece volverse más moderada, aunque sin desaparecer del todo.

150. VELA

Localización geográfica

<i>País:</i>	Portugal
<i>Distrito:</i>	Coimbra
<i>Municipio:</i>	Figueira da Foz
<i>Altitud:</i>	45 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa a 6-7 km al este de la línea de costa.

Tipo de depósito: Lago

Dataciones/Cronología:

1630 ± 40 BP (338-539 cal AD)
590 ± 35 BP (1297-1415 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Posible contaminación de la secuencia, ya que la aparición de *Zea* se produce en niveles inferiores a la datación correspondiente al período bajomedieval, por tanto se considera que dicha datación está rejuvenecida. Este hecho supone una dificultad a la hora de interpretar los resultados.

151. VERANES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Asturias
<i>Provincia:</i>	Asturias
<i>Municipio:</i>	Cenero
<i>Altitud:</i>	150 m
<i>Ubicación:</i>	Localizado a 13 km de Gijón, en la zona prelitoral central asturiana

Tipo de depósito: Necrópolis

Dataciones/Cronología:
Siglos VIII-XII

Ganadería

Presencia de indicadores de pastoreo como *Rumex*, *Urtica* y *Sporormiella*.

Agricultura

Gestión del bosque

Se observan procesos deforestadores para la extensión de prados.

Evolución de la vegetación

El entorno sufre un proceso deforestador, más intenso que en época altoimperial. También desaparece el estrato arbustivo. El paisaje está dominado por pastos de gramíneas con vocación ganadera, no existiendo evidencia alguna de presencia de campos de cultivo.

152. VIGAÑA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Asturias
<i>Provincia:</i>	Asturias
<i>Municipio:</i>	Belmonte de Miranda
<i>Altitud:</i>	650 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la valle del río Pigüeña

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
1238 ± 30 BP (685-878 cal AD)

Ganadería

Presencia de hongos coprófilos que podrían indicar la existencia de ganado en el entorno.

Agricultura

Gestión del bosque

Escasa cobertura forestal que puede estar relacionada con la presión humana en el entorno.

Evolución de la vegetación

El paisaje es predominantemente abierto, con escasos componentes arbóreos, destacando sobre todo el castaño. El estrato herbáceo se encuentra dominado por las gramíneas y las compuestas. Se observa un primer momento con altos grados de humedad, que descienden en un segundo momento, posiblemente debido a unas condiciones climáticas más cálidas o secas, aunque tampoco se descarta la intervención humana en términos de desecación. La presencia de hongos coprófilos parece aludir a la existencia cercana del ganado, mientras que los indicadores de agricultura se encuentran ausentes.

153. VILLANUEVA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Asturias
<i>Provincia:</i>	Asturias
<i>Municipio:</i>	Santo Adriano
<i>Altitud:</i>	179 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la cuenca del río Trubia.

Tipo de depósito: Espacio agrario

Dataciones/Cronología:

1108 ± 27 BP (883-995 cal AD)
1070 ± 35 BP (894-1022 cal AD)
1052 ± 26 BP (901-1025 cal AD)
1028 ± 31 BP (901-1119 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de cereal.

Gestión del bosque

Paisaje deforestado.

Evolución de la vegetación

Dentro y en proximidad al actual pueblo de Villanueva se realizaron varios sondeos arqueológicos, cinco de los cuales fueron analizados polínicamente. Los datos disponibles comienzan hacia el siglo IX y, en general, se observan paisajes abiertos, con un dominio del estrato herbáceo, siendo el taxón mayoritario *Poaceae*. Las muestras recogidas en los espacios agrarios permiten concluir que estos espacios estaban destinados a la actividad agrícola, debido a la presencia de cereal.

154. VILLAOREJA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	Palencia
<i>Municipio:</i>	Lagartos
<i>Altitud:</i>	850 m
<i>Ubicación:</i>	Situado en la localidad de Terradillos de los Templarios, en la margen derecha del río Carrión

Tipo de depósito: Despoblado medieval

Dataciones/Cronología:
Siglos XI-XV

Ganadería

Agricultura

Presencia de altos valores de cereal (3,2-15%) que puede estar indicando el procesado *in situ* de o la cercanía de los campos de cultivo.

Gestión del bosque

Se detecta un paisaje de tipo dehesa.

Evolución de la vegetación

El paisaje vegetal es abierto y coexisten campos de cultivo, bosques adhesados y matorrales. Las dehesas, barbechos y rastrojos debían ser utilizados como pastos para el ganado. La presencia de taxones termomediterráneos (acebuche/olivo, falsos aladiernos y madroño) sería indicativo de un clima con inviernos más suaves. Los resultados de la muestra 6, recogida en el área de almacenamiento de grandes dimensiones, no han podido corroborar su uso como granero ya que el porcentaje de polen de cereal encontrado (7,6%) no es mucho mayor que en las otras muestras (media de 7,2%). En cualquier caso, el grano de cereal ya tratado para su almacenamiento no tiene por qué contener sus pólenes.

155. VILLASECA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	León
<i>Municipio:</i>	Villaseca de Laciana
<i>Altitud:</i>	1310 m
<i>Ubicación:</i>	A pocos metros por encima del valle Sil

Tipo de depósito: Laguna

Dataciones/Cronología:

1030 ± 60 BP (887-1157 cal AD)

960 ± 60 BP (983-1213 cal AD)

Ganadería

Presencia continua de algunos indicadores como *Rumex* y *Plantago*.

Agricultura

Se detectan campos de cultivo de cereal, pero también el cultivo de algunas especies arbóreas como el nogal y el olivo.

Gestión del bosque

Deforestación para la expansión de pastos y cultivos.

Evolución de la vegetación

A partir de los siglos IX-X, se produce un descenso progresivo del estrato arbóreo, coincidente con la primera aparición de *Juglans* y el aumento de *Olea*, confirmando su cultivo regional. También se produce la expansión del brezal, de los pastos de gramíneas y el aumento de los valores de cereal.

156. VILOT DE MONTAGUT

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Cataluña
<i>Provincia:</i>	Lleida
<i>Municipio:</i>	Alcarràs
<i>Altitud:</i>	250 m
<i>Ubicación:</i>	Se sitúa al pie del cerro homónimo localizado en la partida rural de Montagut, en la comarca de Segrià

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología:
Siglos X-XV

Ganadería

Agricultura

Presencia del cultivo del cereal, olivo y nogal.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

El yacimiento, que había estado ocupado durante época protohistórica, vuelve a ocuparse a finales de época medieval. En este último período, a pesar de la recuperación del estrato arbóreo, la presión humana todavía está presente, como demuestra la extensión de indicadores de etapas de degradación como los matorrales o los taxones nitrófilos. La actividad cerealística parece perder importancia, si bien los cultivos continúan siendo importantes.

157. VIRGEN DE LOS REYES

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Andalucía
<i>Provincia:</i>	Sevilla
<i>Municipio:</i>	Sevilla
<i>Altitud:</i>	10 m
<i>Ubicación:</i>	Localizado en la parte occidental de la plaza del mismo nombre, muy cerca de la cara oriental de la Giralda

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología: Siglos VIII-XIII

Ganadería

Agricultura

Presencia de cultivo del cereal y olivo.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

El objetivo del análisis es determinar si la zona en que se encuentra el yacimiento estaba intra o extramuros, lo cual se determina por la cantidad de polen recuperado en cada muestra. Siguiendo este criterio, se determina que durante el período imperial el yacimiento se encontraba extramuros, mientras que durante época medieval pasa a estar intramuros. No obstante, se aprecia una intensa antropización, con un paisaje abierto y signos de presión humana (*Compositae tubuliflora*, *C. liguliflora*, *Cruciferae*, *Centaurea*, *Cerealia* y *Olea*).

158. XAN DE LLAMAS

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Castilla y León
<i>Provincia:</i>	León
<i>Municipio:</i>	Truchas
<i>Altitud:</i>	1500 m
<i>Ubicación:</i>	Se localiza en la sierra del Teleno

Tipo de depósito: Turbera

Dataciones/Cronología

820 ± 40 BP (1058-1277 cal AD)

Ganadería

Agricultura

A partir del siglo XIII aparecen árboles susceptibles de ser cultivados (castaño, nogal y olivo), además de la presencia del cereal.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

A partir del siglo VII más o menos se produce una recuperación del estrato arbóreo y un descenso de las actividades humanas, que según los autores, se relaciona con la despoblación de la zona. A partir del siglo XIII, comienzan a aparecer árboles susceptibles de ser cultivados: castaño, nogal y olivo. Todos ellos, junto con la presencia del cereal podrían relacionarse con la intensificación de la agricultura en zonas de valle.

159. XOVE

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	Galicia
<i>Provincia:</i>	Lugo
<i>Municipio:</i>	Xove
<i>Altitud:</i>	110 m
<i>Ubicación:</i>	Localizado en los Montes do Buio

Tipo de depósito: Sedimento higroturboso

Dataciones/Cronología

770 ± 60 BP (1053-1387 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia de cereal.

Gestión del bosque

Evolución de la vegetación

Hacia el siglo XI, la vegetación está dominada por el estrato herbáceo-arbustivo, al mismo tiempo que se muestra la máxima representación del cereal.

160. ZABALLA

Localización geográfica

<i>Comunidad autónoma:</i>	País Vasco
<i>Provincia:</i>	Álava
<i>Municipio:</i>	Iruña de Oca
<i>Altitud:</i>	600 m
<i>Ubicación:</i>	

Tipo de depósito: Yacimiento al aire libre

Dataciones/Cronología

1001 ± 51 BP (901-1161 cal AD)
532 ± 37 BP (1314-1357 cal AD)

Ganadería

Agricultura

Presencia baja de cereal y de vid.

Gestión del bosque

Predominio del paisaje abierto, con el pino como principal componente.

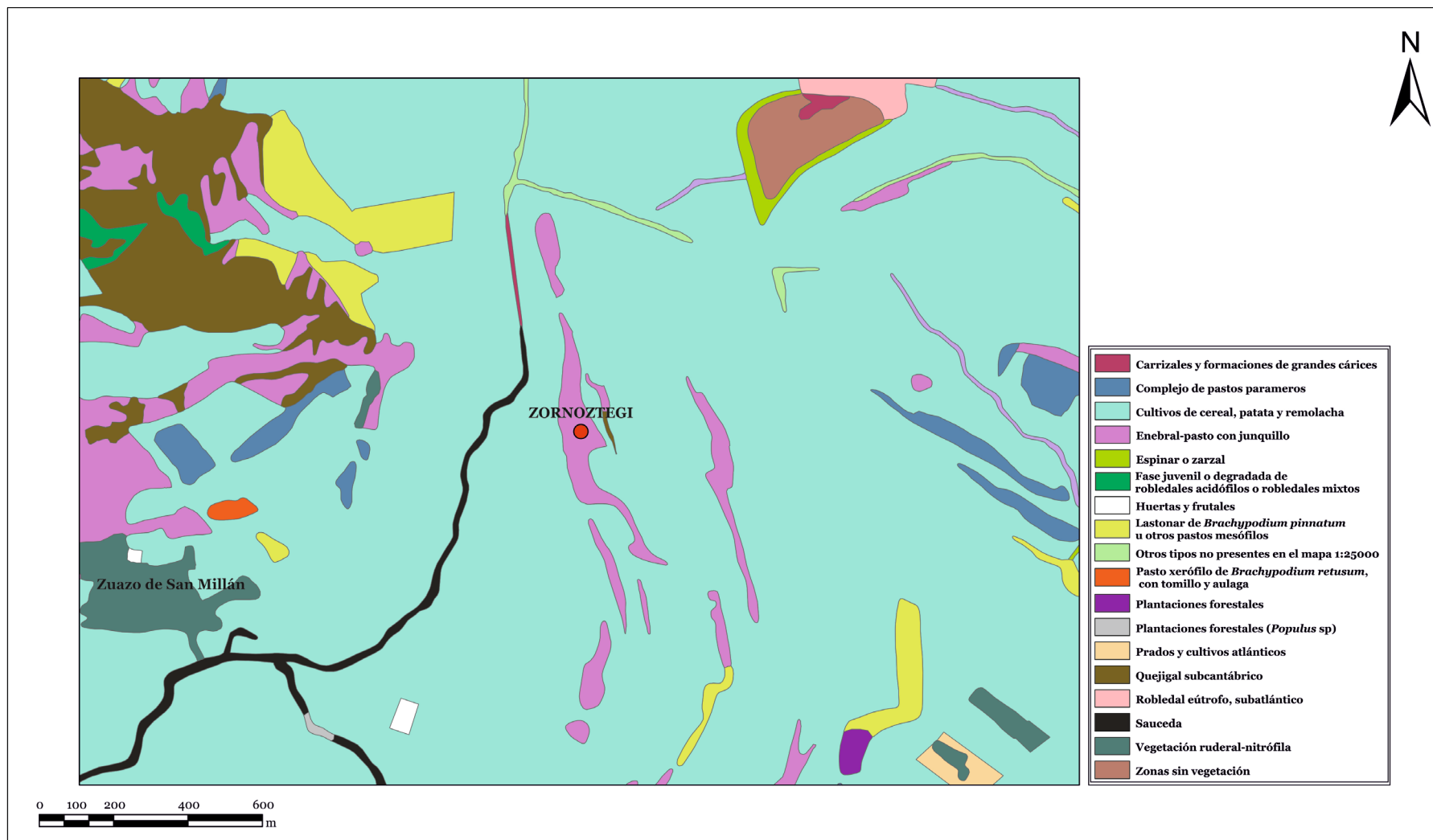
Evolución de la vegetación

En términos generales, hay un predominio del paisaje abierto. En un primer momento (siglos V - primera mitad del siglo XIII), la composición de la cubierta forestal tiene como principales componentes al pino y enebro/sabina, junto al tejo y representantes de vegetación de ribera como *Populus*. Posteriormente (segunda mitad del siglo XIII - primera mitad del siglo XV), coincidiendo con el incremento del polen arbóreo, el pino tiene un mayor protagonismo, aunque también hay componentes del bosque mixto caducifolio (robles, avellanos y abedules). Otro factor importante es la humedad existente, reflejadas en las curvas de Juncaceae, Cyperaceae y Ranunculaceae. Se constata la presencia reducida del cereal, al igual que la de la vid.

11. ANEXO II: Mapas de vegetación actual y potencial

Mapa de vegetación actual del entorno de Zornoztegi.	462
Mapa de vegetación potencial del entorno de Zornoztegi.....	463
Mapa de vegetación actual del entorno de Aistra.	464
Mapa de vegetación potencial del entorno de Aistra.	465
Mapa de vegetación actual del entorno del Castillo de Treviño.....	466
Mapa de vegetación potencial del entorno del Castillo de Treviño.	467
Mapa de vegetación actual del entorno del humedal de Gardidua.	468
Mapa de vegetación potencial del entorno del humedal de Gardidua.	469
Mapa de vegetación actual del entorno de El Romeral.	470
Mapa de vegetación potencial del entorno de El Romeral.	471

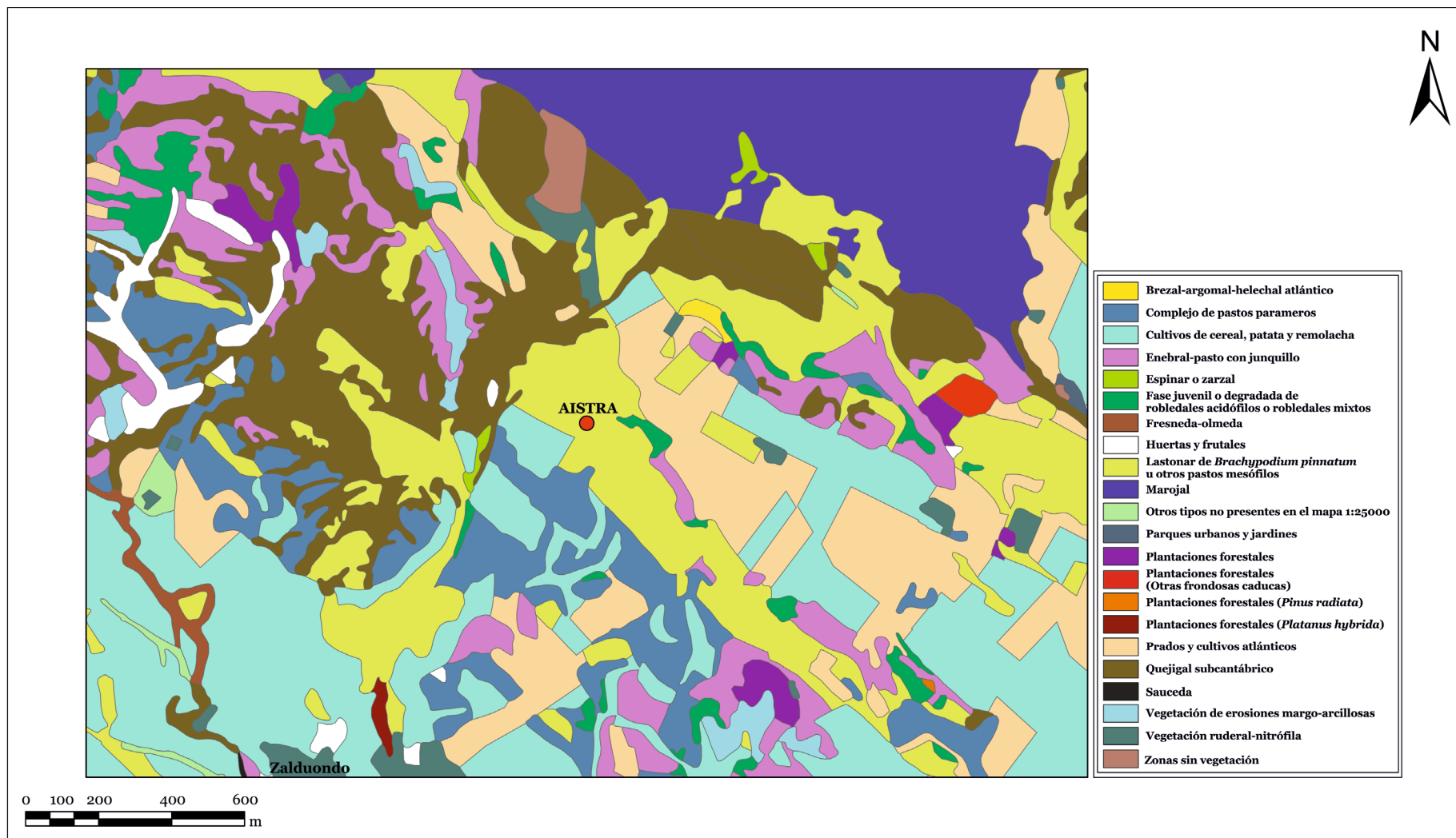
Fuente: www.geo.euskadi.net [Fecha de consulta 19/01/2014].



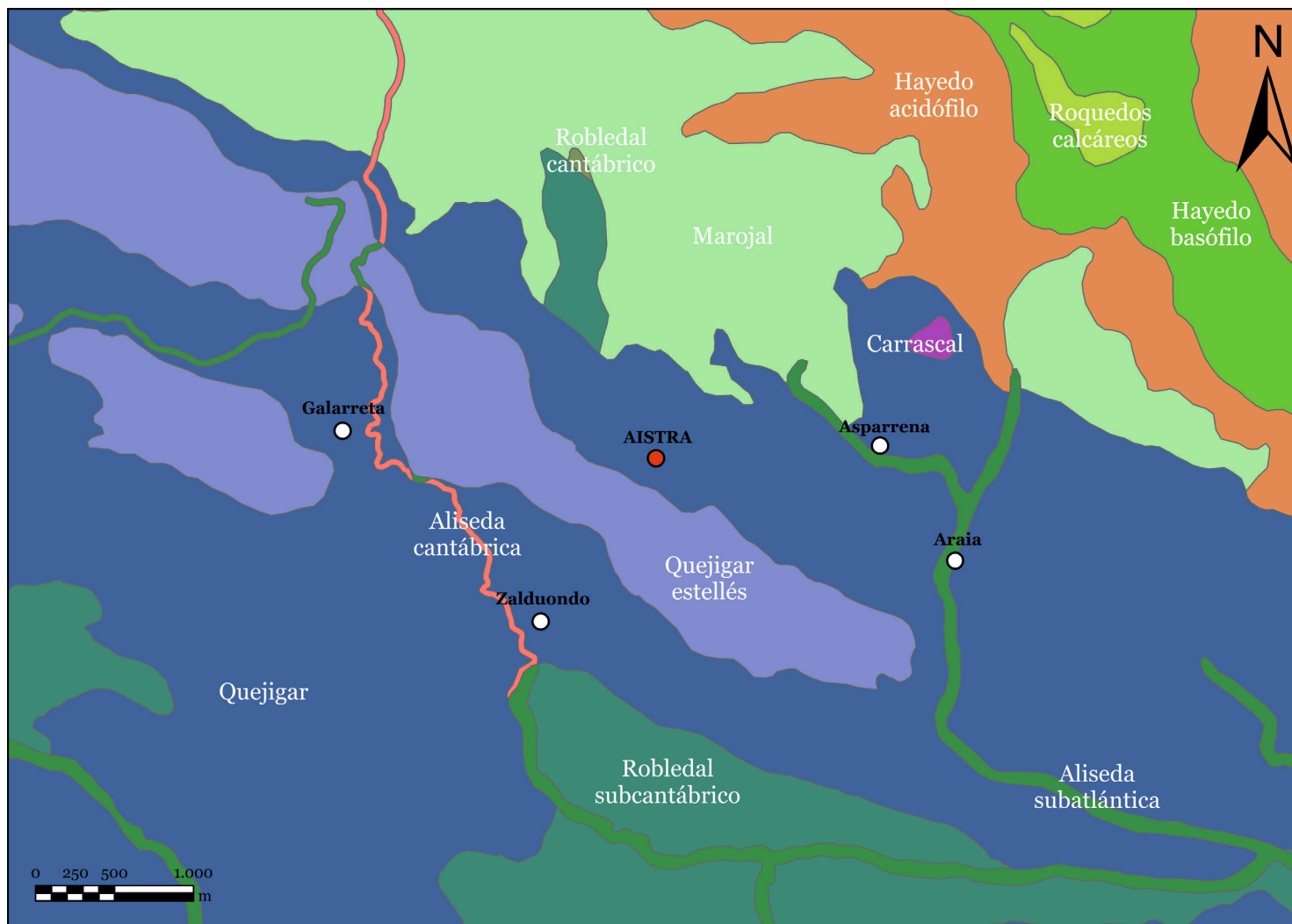
Mapa de vegetación actual del entorno de Zornoztegi.



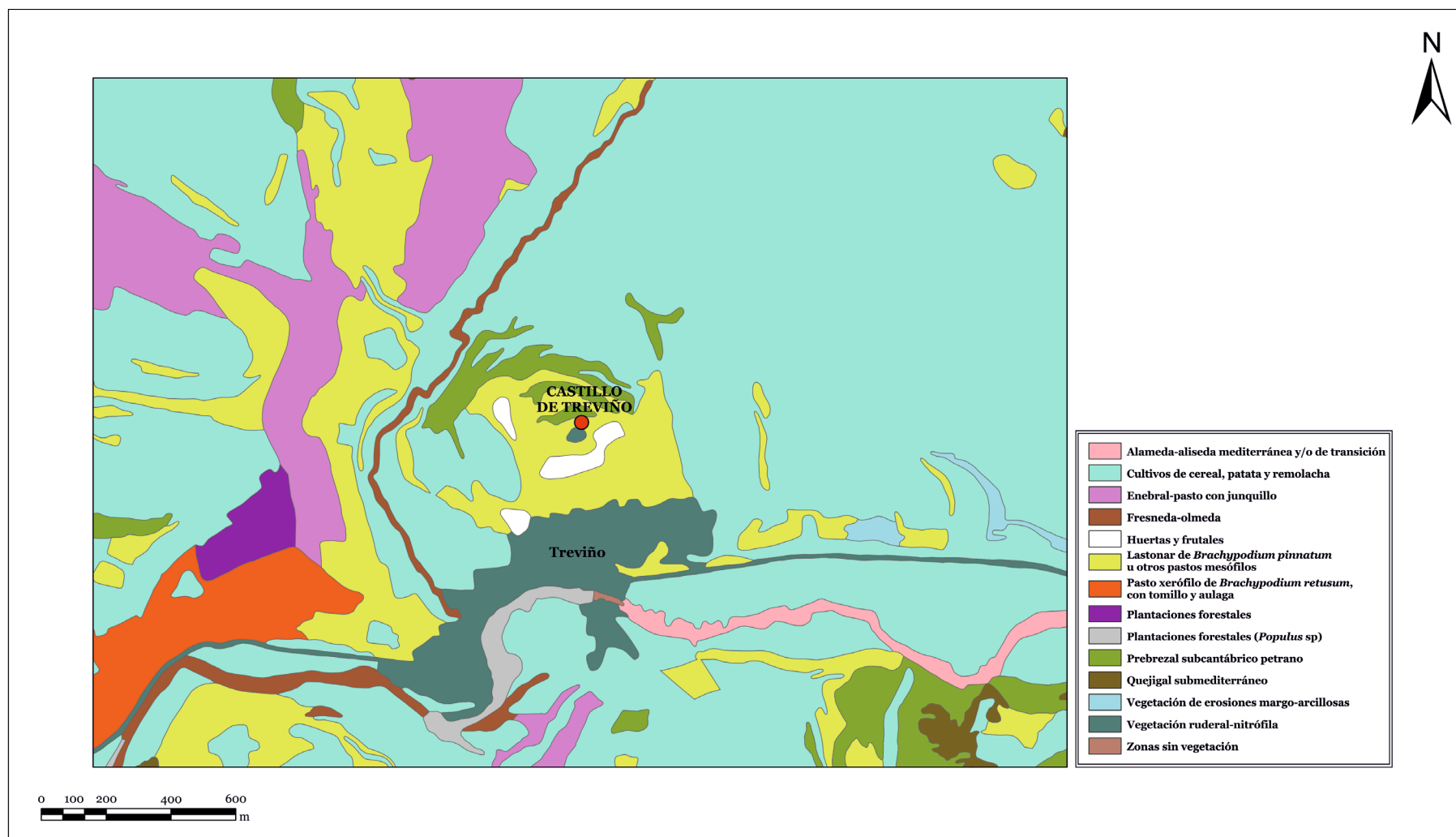
Mapa de vegetación potencial del entorno de Zornotegi.



Mapa de vegetación actual del entorno de Aistra.



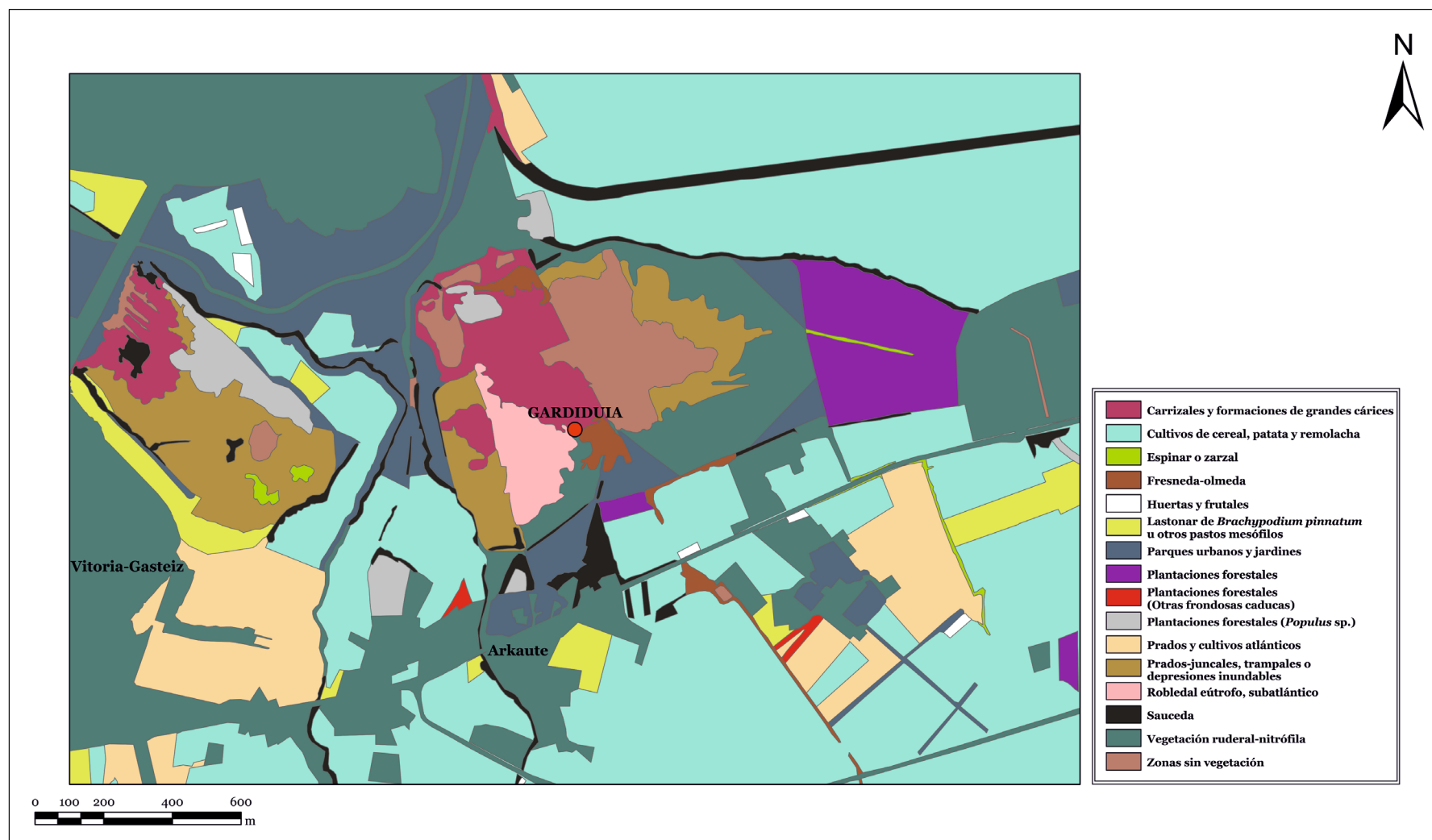
Mapa de vegetación potencial del entorno de Aistra.



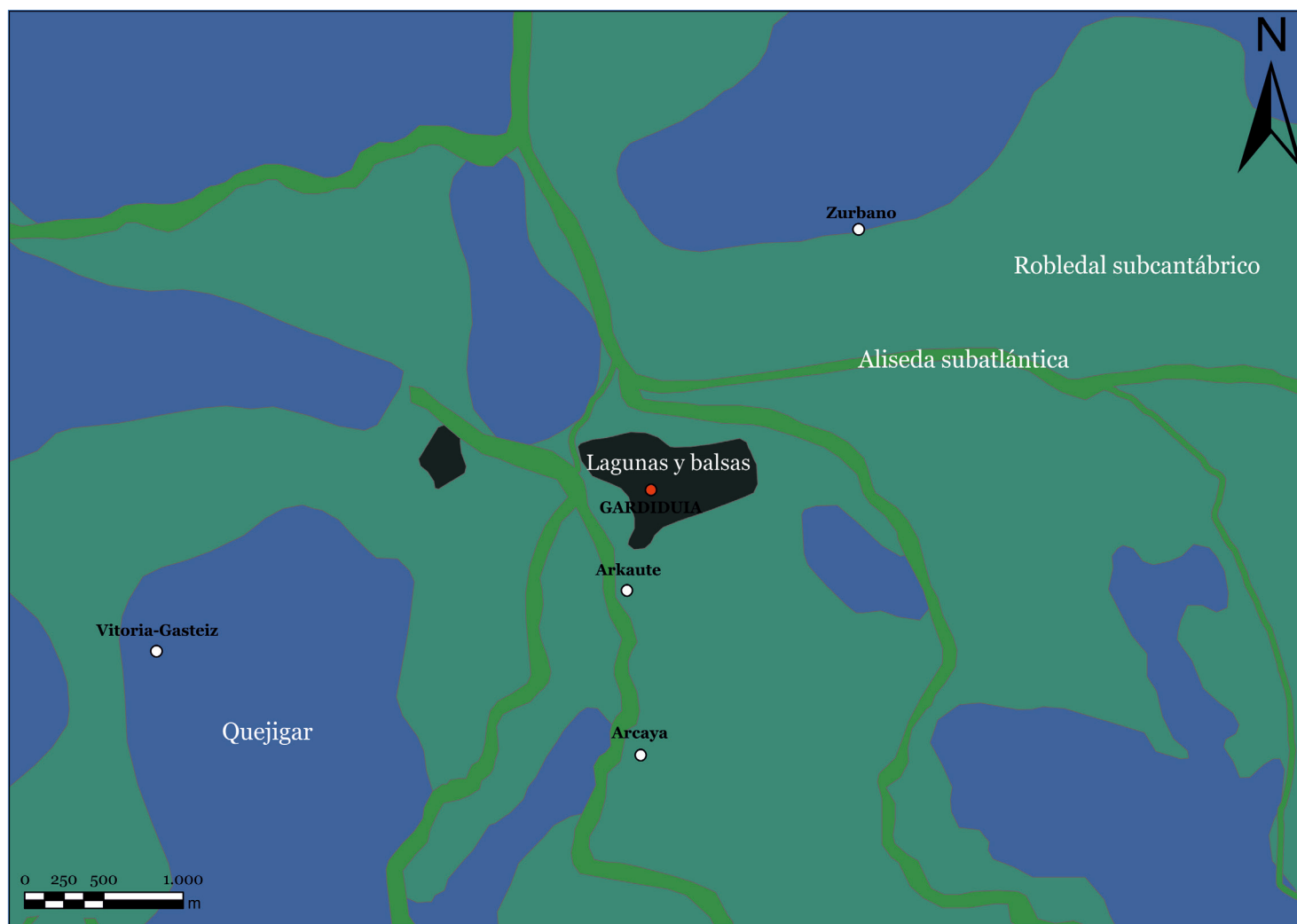
Mapa de vegetación actual del entorno del Castillo de Treviño.



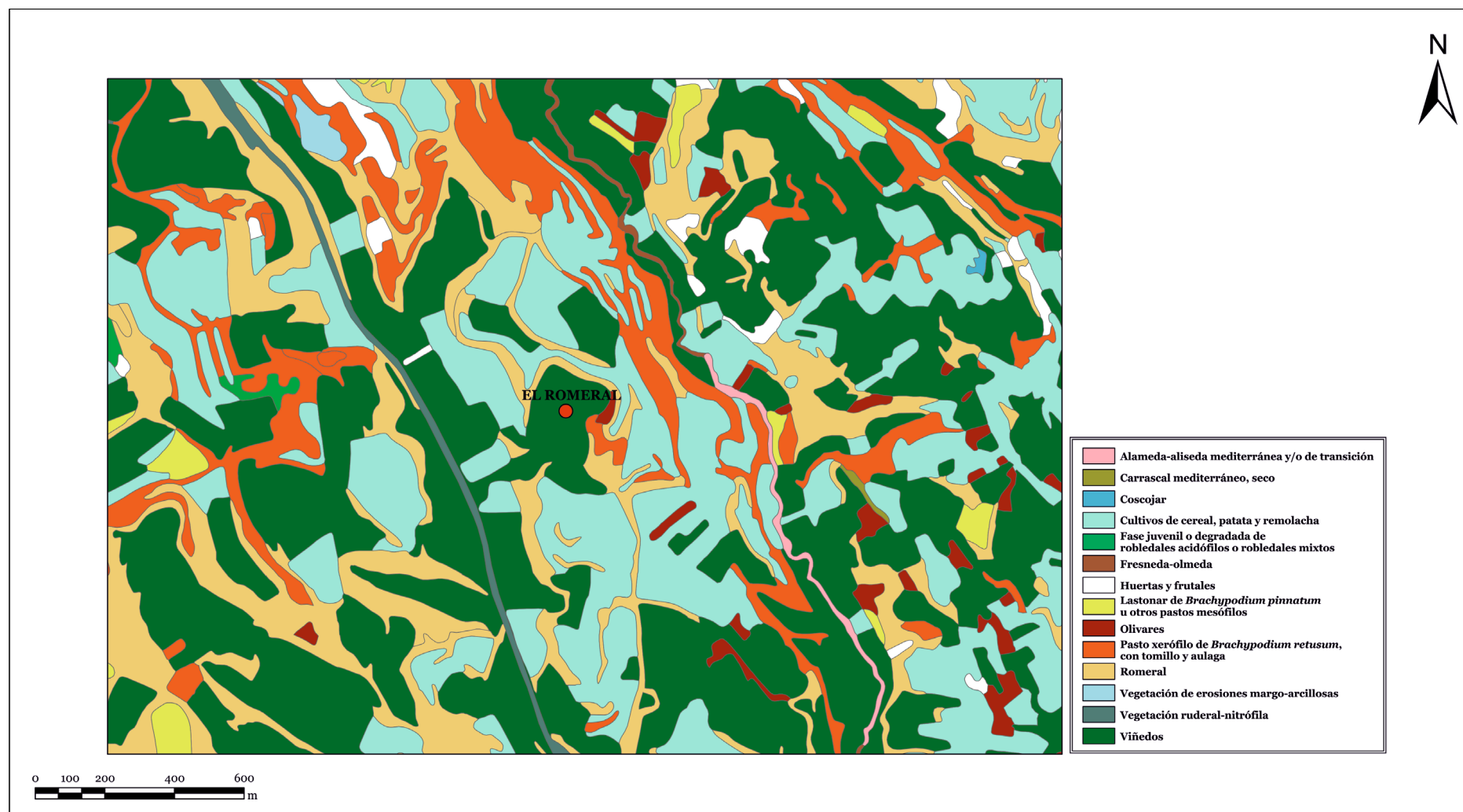
Mapa de vegetación potencial del entorno del Castillo de Treviño.



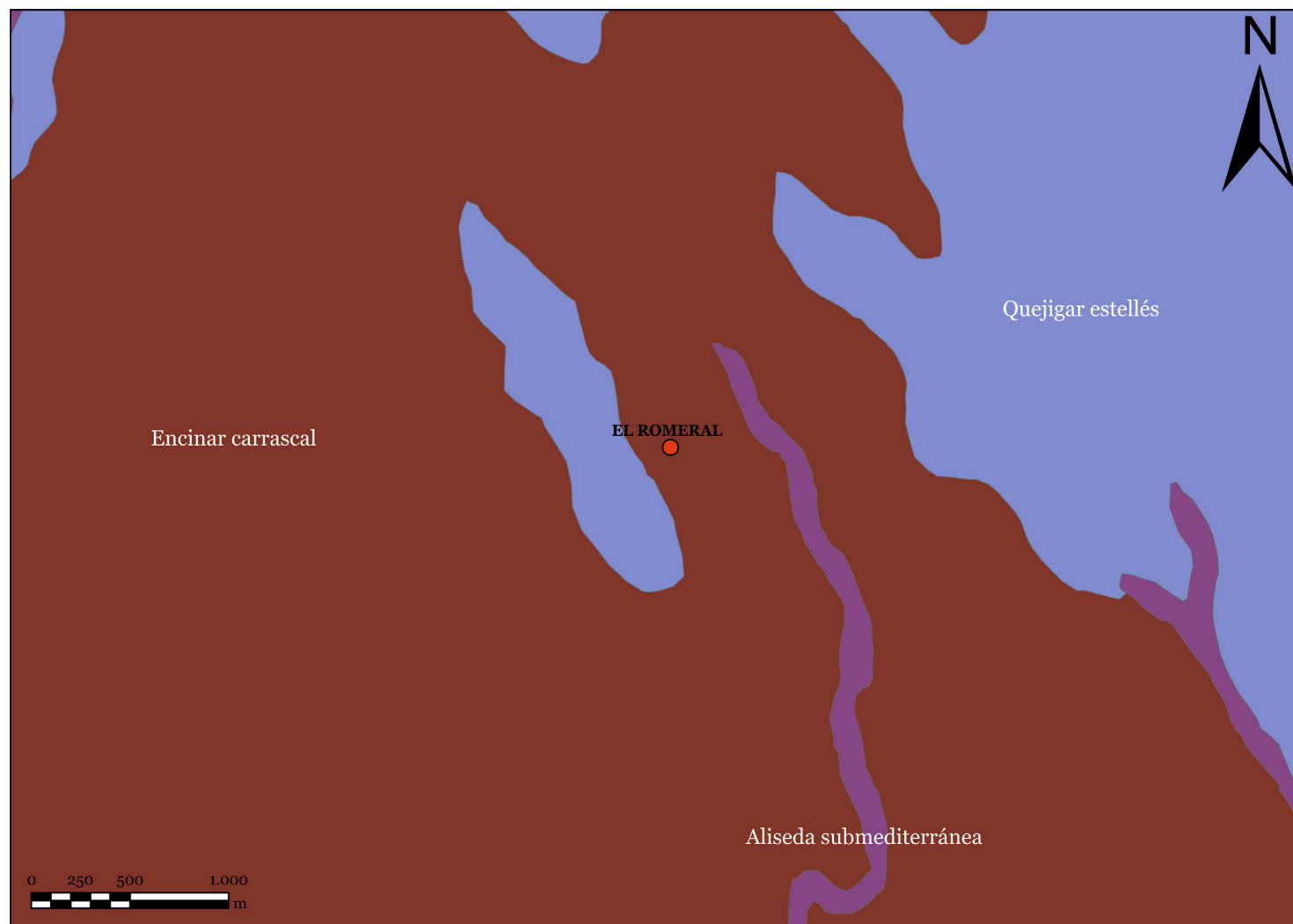
Mapa de vegetación actual del entorno del humedal de Gardidua.



Mapa de vegetación potencial del entorno del humedal de Gardidua.



Mapa de vegetación actual del entorno de El Romeral.



Mapa de vegetación potencial del entorno de El Romeral.

12. ANEXO III: Vocabulario taxonómico

VOCABULARIO TAXONÓMICO		
	Castellano	English
<i>Alnus</i>	Aliso (género)	Alder (genus)
<i>Arbutus</i>	Madroño (género)	Strawberry tree (genus)
<i>Armeria</i>	Género de la familia de las plumbagináceas	Genus of the family Plumbaginaceae
<i>Artemisia</i>	Ontina (género)	Wormwood (genus)
<i>Betula</i>	Abedul (género)	Birch (genus)
Boraginaceae	Boragináceas (familia)	
<i>Botrychium</i>	Género de la familia de las ofioglosáceas	Moonwort (genus)
<i>Calluna</i>	Brecina (género)	Common heather (genus)
Campanulaceae	Campanuláceas (familia)	
Cannabaceae	Cannabáceas (familia)	
Caryophyllaceae	Cariofiláceas (familia)	
<i>Castanea</i>	Castaño (género)	Chestnut (genus)
<i>Centaurea</i>	Centaurea (género)	Cornflower (genus)
<i>Cerealia</i>	Gramíneas cultivadas	Cultivated grasses
Chenopodiaceae	Quenopodios (familia)	
<i>Compositae liguliflora</i>	Grupo de compuestas (familia) con granos de polen de morfología fenestrada o crestada	Group of Compositae (family) pollen grains with fenestrated or crested morphology
<i>Compositae tubuliflora</i>	Grupo de compuestas (familia) con granos de polen de morfología tricolporada y equinada	Group of Compositae (family) pollen grains with tricolporate and echinate morphology
Convolvulaceae	Convolvuláceas (familia)	
<i>Corylus</i>	Avellano (género)	Hazel (genus)
Cruciferae	Crucíferas (familia)	
Cupressaceae	Cupresáceas (familia)	
Cyperaceae	Ciperáceas (familia)	Sedges (family)
Dipsacaceae	Dipsacáceas (familia)	
Ericaceae	Ericáceas (familia)	Heaths (family)
<i>Fagus</i>	Haya (género)	Beech (genus)
Filicales monolete	Grupo de esporas con apertura en forma de colpo	Group of spores with single-furrowed grains
Filicales trilete	Grupo de esporas con apertura en forma de Y	Group of spores with aperture in the shape of a Y
<i>Fraxinus</i>	Fresno (género)	Ash (genus)
Gentianaceae	Gentianas (familia)	
Geraniaceae	Geraniáceas (familia)	
<i>Helleborus</i> tp.	Género de la familia de las	Hellebores (genus)

	ranunculáceas	
<i>Juglans</i>	Nogal (género)	Walnut (genus)
Juncaceae	Juncáceas (familia)	
Labiatae	Labiadas (familia)	
Leguminosae	Leguminosas (familia)	
Liliaceae	Liliáceas (familia)	
Malvaceae	Malváceas (familia)	
<i>Mentha</i> tp.	Género de la familia de las labiadas	Mint (genus)
<i>Olea</i>	Olivo/acebuche (género)	Olive (genus)
Oleaceae	Oleáceas (familia)	
Papaveraceae	Papaveráceas (familia)	
<i>Pinus</i>	Pino (género)	Pine (genus)
<i>Plantago</i>	Llantén (género)	Plantain (genus)
Poaceae	Gramíneas (familia)	Grasses (family)
Polygonaceae	Poligonáceas (familia)	
Polypodiaceae	Polipodiáceas (familia)	
<i>Populus</i>	Chopo/álamo (género)	Poplar/aspen (genus)
Primulaceae	Primuláceas (familia)	
<i>Pteridium</i>	Género de la familia de las dennstaedtiáceas	Bracken (genus)
<i>Quercus ilex</i> tp. o <i>Quercus t. ilex-coccifera</i>	Robles perennifolios (encina y coscoja)	Evergreen oaks (holm oak and kermes oak)
<i>Quercus robur</i> tp.	Robles caducifolios (carballo, quejigo, melojo, alcornoque, etc.)	Deciduous oaks (pedunculate oak, portuguese oak, pyrenean oak, cork oak, etc.)
Ranunculaceae	Ranunculáceas (familia)	
Rosaceae	Rosáceas (familia)	
Rubiaceae	Rubiáceas (familia)	
<i>Rumex</i>	Género de la familia de las poligonáceas	Docks, Sorrels (genus)
<i>Salix</i>	Sauce (género)	Willow (genus)
<i>Sanguisorba minor</i>	Pimpinela menor (especie)	Salad burnet (specie)
Saxifragaceae	Saxifragales (familia)	
Scrophulariaceae	Escrofulariáceas (género)	
<i>Sparganium</i>	Género de la familia de las esparganiáceas	Genus of the family Sparganiaceae
<i>Taxus</i>	Tejo (género)	Yew (genus)
<i>Tilia</i>	Tilo (género)	Lime (genus)
<i>Typha</i>	Espadaña (género)	Bulrush (genus)
<i>Ulex</i> tp.	Tojo/argoma (género)	Furze (genus)
<i>Ulmus</i>	Olmo (género)	Elm (genus)
Umbelliferae	Umbelíferas (familia)	
Urticaceae	Urticáceas (familia)	
Valerianaceae	Valerianáceas (familia)	
<i>Vitis</i>	Vid (género)	Grapevine (genus)

