

KOBIE®

Anejo 4

Año 2002

ORIGEN DE LA AGRICULTURA EN EL PAÍS VASCO Y TRANSFORMACIONES EN EL PAISAJE: ANÁLISIS DE RESTOS VEGETALES ARQUEOLÓGICOS

Lydia ZAPATA PEÑA



<http://www.bizkaia.eus/kobie>

DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA			
DEPARTAMENTO DE CULTURA			
SERVICIO DE PATRIMONIO HISTORICO			
ARCHIVO DE ARQUEOLOGIA			
Asunto:		Nº Folio:	Fecha:
Autor:		Nº Car.:	

®

ÍNDICE GENERAL

ORIGEN DE LA AGRICULTURA EN EL PAÍS VASCO Y TRANSFORMACIONES EN EL PAISAJE: ANÁLISIS DE RESTOS VEGETALES ARQUEOLÓGICOS

Lydia ZAPATA PEÑA

Índice General

Índice de tablas, figuras, mapas, y fotos.

Prólogo por Ignacio Barandiarán

Agradecimientos

Capítulo 1

Introducción	17
--------------------	----

Capítulo 2

La agricultura, la recolección y la antropización del medio en el pasado. Antecedentes y planteamiento metodológico	21
2.1. Introducción	21
2.2. La agricultura	21
2.2.1. Definición de agricultura	21
2.2.2. Origen y difusión de la agricultura	21
2.3. La recolección	23
2.4. La antropización del medio vegetal	23
2.5. Métodos para aproximarnos al estudio de la agricultura y la explotación de los recursos vegetales en el pasado	24
2.5.1. Presencia de materiales líticos y cerámicos	24
2.5.2. Estudios de huellas de uso	25
2.5.3. Tipos de yacimientos y sistemas de ocupación del medio	25
2.5.4. Datos antropológicos	25
2.5.5. Datos arqueozoológicos	26
2.5.6. Datos arqueobotánicos	26
2.6. Origen y desarrollo de la agricultura en el País Vasco: interpretaciones previas y cuestiones que las condicionan	27
2.6.1. Cuestiones metodológicas	27
2.6.2. Condicionantes geográficos del País Vasco: clima, altitud y suelos	29
2.6.3. Cuestiones histórico-económicas	30
2.7. Los macrorrestos vegetales y la integración de los resultados	31

Capítulo 3

Método: Análisis de los macrorrestos vegetales arqueológicos	33
3.1. Introducción	33
3.2. Modo de conservación de los restos botánicos	33
3.3. Tipos de restos recuperados	34
3.3.1. Carbón de madera	34
3.3.2. Semillas y frutos	34
3.3.3. Elementos que forman parte de la espiga de los cereales	35
3.3.4. Tejidos parenquimáticos	36
3.3.5. Material no identificable	36
3.4. Técnicas de recuperación de los restos	36

3.4.1. Yacimientos con conservación anaeróbica, en medio húmedo	36
3.4.2. Yacimientos con conservación por carbonización: flotación y cribado en seco	36
3.5. La estrategia de muestreo	37
3.6. Los macrorrestos carpológicos (semillas, frutos, etc.)	39
3.6.1. Submuestreo y separación de los macrorrestos	39
3.6.2. Identificación	39
3.6.2.1. Identificación de los cereales	40
3.6.2.2. Identificación de plantas recolectadas: avellanas, bellotas y frutos	41
3.6.2.3. Identificación de frutos de árboles frutales	42
3.6.2.4. Identificación de semillas de plantas silvestres	42
3.6.2.5. Identificación de tejidos parenquimáticos	43
3.6.3. Convenciones y presentación de los datos	44
3.6.4. Interpretación	44
3.6.4.1. Tafonomía: los límites del estudio de semillas y frutos	44
3.6.4.2. La interpretación económica y cultural: estudios etnográficos y experimentales	46
3.7. Los macrorrestos antracológicos	46
3.7.1. Selección de muestras en el laboratorio	46
3.7.2. Identificación: La anatomía de la madera	46
3.7.3. Convenciones y presentación de datos	50
3.7.4. Interpretación	51
3.7.4.1. Los carbones, ¿nos dejan ver el bosque?	51
3.7.4.2. Localización y propiedades de las maderas identificadas	52
3.7.4.3. Estudio etnográfico: el uso tradicional del bosque en Bizkaia	55
3.7.4.4. Propuesta de interpretación antracológica	57

Capítulo 4

Marco geográfico	59
4.1. Introducción geomorfológica	59
4.2. Bioclimatología	59
4.3. Biogeografía	60
4.3.1. Provincia Pirenaica	62
4.3.2. Provincia Cantabro-Atlántica	63
4.3.3. Provincia Aragonesa	64
4.3.4. Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa	64
4.4. Los bosques en Euskal Herria	64
4.4.1. El dominio de Quercus ilex y Quercus coccifera: encinares, carrascales y coscojares	65
4.4.2. El territorio de los Quercus caducifolios y marcescentes: robledales, rebollares y quejigares	66
4.4.3. Los hayedos	67
4.4.4. Los pinares	68
4.4.5. Los ambientes acuáticos	68

Capítulo 5

Los datos arqueobotánicos	71
5.1. Aizpea: la transición del Mesolítico al Neolítico	74
5.1.1. Localización y entorno vegetal	74
5.1.2. Contexto cronológico-cultural	74
5.1.3. Estrategia de muestreo de los macrorrestos vegetales	74
5.1.4. Resultados	75
5.1.4.1. Frecuencia de los restos en las muestras	75
5.1.4.2. Zonas antracológicas	75
5.1.4.3. Análisis de frutos y semillas	78

5.1.5. Otros análisis: fauna, antropología y polen	79
5.1.6. Discusión	79
5.1.6.1. El bosque holoceno en el entorno de Aizpea	79
5.1.6.2. Recolección y estacionalidad	81
5.2. Kanpanoste Goikoa	81
5.2.1. Localización y entorno vegetal	81
5.2.2. Contexto cronológico-cultural	82
5.2.3. Estrategia de muestreo de los macrorrestos vegetales	82
5.2.4. Resultados: madera, semillas y frutos	82
5.2.5. Otros datos: fauna, polen e industria lítica	83
5.2.6. Discusión	83
5.3. Pico Ramos	86
5.3.1. Localización y entorno vegetal	86
5.3.2. Contexto cronológico-cultural	86
5.3.3. Estrategia de muestreo de los macrorrestos vegetales	87
5.3.4. Resultados	87
5.3.5. Otros análisis paleoambientales: polen, fauna y sedimentos	88
5.3.6. Estudio antropológico, paleodietas y ADN mitocondrial	90
5.3.7. Discusión: paisaje vegetal y sistemas de subsistencia	90
5.4. Kobaederra	91
5.4.1. Localización y entorno vegetal	91
5.4.2. Contexto cronológico-cultural	91
5.4.3. Estrategia de muestreo de los macrorrestos vegetales	92
5.4.4. Resultados arqueobotánicos	92
5.4.5. Otros análisis	92
5.4.6. Discusión	92
5.5. Lumentxa	96
5.5.1. Localización y entorno vegetal	96
5.5.2. Contexto cronológico-cultural y estrategia de muestreo	96
5.5.3. Resultados y discusión	96
5.6. Necrópolis dolménica de Cotobasero: Dolmen de Cotobasero 2	98
5.6.1. Localización y entorno vegetal	98
5.6.2. Contexto cronológico-cultural	98
5.6.3. Estrategia de muestreo arqueobotánica	98
5.6.4. Resultados y discusión	100
5.7. Necrópolis dolménica de La Cabaña: Dolmen de La Cabaña 4	101
5.7.1. Localización y entorno vegetal	101
5.7.2. Contexto cronológico-cultural	101
5.7.3. Estrategia de muestreo	102
5.7.4. Resultados	102
5.7.5. Estudio palinológico	102
5.7.6. Discusión	102
5.8. Necrópolis dolménica de Ordunte 2	104
5.8.1. Localización y entorno vegetal	104
5.8.2. Contexto cronológico-cultural	104
5.8.3. Estrategia de muestreo	105
5.8.4. Resultados	106
5.8.5. Otros estudios paleoambientales: análisis palinológico	106
5.8.6. Discusión	106
5.9. Necrópolis dolménica de Hirimugarrieta: Dólmenes de Hirimugarrieta 1 y 2	107
5.9.1. Localización y entorno vegetal	107
5.9.2. Contexto cronológico-cultural	107
5.9.3. Estrategia de muestreo arqueobotánico	108
5.9.4. Resultados	109
5.9.5. Discusión	110
5.10. Dolmen de Collado del Mallo	114
5.10.1. Localización y entorno vegetal	114
5.10.2. Contexto cronológico-cultural	114
5.10.3. Estrategia de muestreo	115

5.10.4. Resultados	116
5.10.5. Análisis palinológico	117
5.10.6. Discusión	119
5.11. El poblado calcolítico de montaña de Ilso Betaio	120
5.11.1. Localización y entorno vegetal	120
5.11.2. Contexto cronológico-cultural	121
5.11.3. Estrategia de muestreo arqueobotánico	121
5.11.4. Resultados	122
5.11.5. Presencia de madera inmadura en las muestras	122
5.11.6. Estacionalidad	123
5.11.7. Análisis palinológico	123
5.11.8. Discusión	123
5.12. Arenaza	126
5.12.1. Localización y entorno vegetal	126
5.12.2. Contexto cronológico-cultural	126
5.12.3. Estrategia de muestreo	127
5.12.4. Resultados	127
5.12.5. Otros análisis paleoambientales: polen, fauna y carbón	130
5.12.6. Discusión	130
5.13. Calle Santiago Irún: los recursos vegetales en el mundo romano	131
5.13.1. Localización y entorno vegetal	131
5.13.2. Contexto cronológico cultural	131
5.13.3. Estrategia de muestreo	132
5.13.4. Resultados	132
5.13.5. Discusión	133

Capítulo 6

Últimos cazadores-recolectores y primeros agricultores en el País Vasco: nuevas técnicas, nuevos paisajes	139
6.1. Introducción	139
6.1.1. Las condiciones climáticas	139
6.1.2. El contexto histórico-cultural	140
6.1.3. La subsistencia: la explotación de los recursos silvestres	141
6.2. El origen de la agricultura en Euskal Herria	142
6.2.1. Interpretaciones previas acerca de la transición Mesolítico-Neolítico	142
6.2.2. Cronología y vías de introducción de las plantas cultivadas en Euskal Herria	144
6.2.3. Especies cultivadas	149
6.2.4. Las prácticas agrarias	150
6.2.5. La transición Mesolítico-Neolítico en el Cantábrico oriental: el proceso histórico	152
6.2.6. Valoración de la importancia de los cultivos entre los primeros agricultores	154
6.2.7. El megalitismo	155
6.2.7.1. Megalitismo: cronología y significado	
6.2.7.2. Aspectos relacionados con la subsistencia: análisis de semillas y frutos	
6.3. Los recursos vegetales silvestres en la subsistencia humana: la recolección	157
6.3.1. Recursos identificados: avellanas, bellotas y pomos	157
6.3.2. Problemas tafonómicos e interpretación: Valoración de la recolección en la subsistencia humana mesolítica y neolítica	159
6.4. Nuevas técnicas, ¿Nuevos paisajes?. El bosque durante el Mesolítico final y el Neolítico: composición y antropización	161
6.4.1. Fuentes: los análisis antracológico y palinológico en los yacimientos arqueológicos	161
6.4.2. La interpretación de los carbones presentes en los dólmenes: cronología, tafonomía, significado cultural y significado ecológico	162
6.4.2.1. Los carbones concentrados en hogueras en los dólmenes	163
6.4.2.2. Los carbones dispersos en los dólmenes	164
6.4.2.3. Estrategias de muestreo y recuperación de macrorrestos vegetales en dólmenes	164

6.4.3. Valoración de los procesos de antropización durante el Mesolítico final y el Neolítico: nuevas técnicas, ¿nuevos paisajes?	165
6.4.3.1. El área pirenaica	166
6.4.3.2. El Cantábrico oriental	167

Capítulo 7

Del Calcolítico a la Época Romana en el País Vasco Atlántico: la expansión de la producción agrícola y los nuevos paisajes	169
7.1. Introducción	169
7.1.1. Las condiciones climáticas	169
7.1.2. El contexto histórico-cultural	170
7.1.3. La subsistencia: interpretaciones previas	172
7.2. Los cultivos y las plantas recolectadas: la expansión de la producción agrícola	172
7.2.1. Las especies cultivadas	173
7.2.1.1. Los trigos	173
7.2.1.2. Los mijos	173
7.2.2. Prácticas agrarias	174
7.2.3. La arboricultura de época romana	175
7.2.4. Valoración del papel de la agricultura y la arboricultura en los sistemas de subsistencia	178
7.2.5. La recolección	179
7.2.5.1. Frutos que ya habían sido identificados con anterioridad: la avellana y la bellota	180
7.2.5.2. Frutos que se reconocen por primera vez en el Cantábrico oriental: la mora y la endrina	181
7.2.5.3. El papel de la recolección en el seno de las sociedades campesinas	181
7.3. Procesos de antropización de la vegetación: los nuevos paisajes	182
7.3.1. Impacto antrópico: la intensificación de los procesos deforestadores	182
7.3.2. Introducción o extensión de comunidades nuevas: la difusión de los hayedos	184
7.3.3. Modificaciones en las comunidades existentes: la cuestión del encinar cantábrico	185

Capítulo 8

Conclusiones	189
--------------------	-----

Capítulo 9

Bibliografía	193
--------------------	-----

Capítulo 10

Summary	219
---------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS, MAPAS Y FOTOS

TABLAS

- Tabla 1. Taxones antracológicos identificados.
- Tabla 2. Termotipos que se reconocen en el País Vasco.
- Tabla 3. Ombrotipos que se reconocen en el País Vasco.
- Tabla 4. Dataciones de los yacimientos arqueológicos estudiados.
- Tabla 5. Zonas definidas en el análisis antracológico de Aizpea.
- Tabla 6. Resultados absolutos del análisis antracológico de Kanpanoste Goikoa.
- Tabla 7. Resultado del análisis carpológico de Kanpanoste Goikoa.
- Tabla 8. Resultados absolutos de las dos muestras antracológicas de Pico Ramos.
- Tabla 9. Resultados absolutos del estudio antracológico de Kobaederra.
- Tabla 10. Resultado del estudio de semillas y frutos de Kobaederra.
- Tabla 11. Resultados del análisis de macrorrestos de Lumentxa.
- Tabla 12. Resultados absolutos del análisis antracológico del dolmen de Cotobasero 2 (n= 1333).
- Tabla 13. Resumen de los resultados del análisis antracológico de Cotobasero 2, ignorando los fragmentos procedentes de la cámara, los de las estructuras y los no identificables (n=1214).
- Tabla 14. Resultados absolutos del análisis antracológico del túmulo (Sector NE; n=240) y de la cámara (n=290) de La Cabaña 4.
- Tabla 15. Resumen de los resultados absolutos y porcentuales de las muestras antracológicas agrupadas por conjuntos de La Cabaña 4.
- Tabla 16. Muestra del hogar localizado bajo el dolmen 1 de Ordunte.
- Tabla 17. Resultados del estudio antracológico de Ordunte.
- Tabla 18. Resultados absolutos del análisis antracológico de Hirumugarrieta 1.
- Tabla 19. Resultados porcentuales del análisis antracológico de Hirumugarrieta 1. Se ha ignorado el taxón *Quercus*.
- Tabla 20. Resultados absolutos del análisis antracológico de Hirumugarrieta 2.
- Tabla 21. Resultados porcentuales del análisis antracológico de Hirumugarrieta 2.
- Tabla 22. Resultados porcentuales de las muestras inferiores de Hirumugarrieta 1 y 2.
- Tabla 23. Resultados porcentuales de las muestras inferiores de Hirumugarrieta 1 y 2.
- Tabla 24. Conjuntos identificados en el yacimiento de Collado del Mallo.
- Tabla 25. Dataciones de los conjuntos analizados en Collado del Mallo.
- Tabla 26. Collado del Mallo. Resultados absolutos y porcentuales por conjuntos.
- Tabla 27. Resumen de los resultados antracológicos de Collado del Mallo.
- Tabla 28. Resumen de los resultados del análisis antracológico de los tres fondos de Ilso Betaio.
- Tabla 29. Porcentaje de madera inmadura que se ha reconocido por especies en los tres fondos de Ilso Betaio.
- Tabla 30. Muestras que cuentan con un porcentaje de madera inmadura elevado.
- Tabla 31. Arenaza. Resultados absolutos del análisis carpológico.
- Tabla 32. Arenaza. Frecuencia de los diferentes tipos de cereal identificados.
- Tabla 33. Calle Santiago Irún. Macrorrestos vegetales comestibles recuperados in situ durante la excavación.
- Tabla 34. Calle Santiago Irún. Resultados del análisis arqueobotánico de las tres muestras.
- Tabla 35. Recursos alimentarios vegetales identificados en los yacimientos del Mesolítico final-Neolítico.
- Tabla 36. Especies arbóreas con recursos silvestres comestibles identificadas en los diferentes yacimientos.
- Tabla 37. Presencia / Ausencia de polen (P) y carbón (zona sombreada) en los yacimientos analizados.
- Tabla 38. Algunas propuestas acerca del origen de los carbones que encontramos en los dólmenes.
- Tabla 39. Resumen de los resultados de los análisis antracológicos realizados en dólmenes de la vertiente atlántica.
- Tabla 40. Recursos alimenticios identificados en los yacimientos estudiados. Los datos de Intxur se han tomado de Cubero (1996). En Buruntza se ha incluido la datación realizada a partir de un cotiledón de bellota (Olaetxea 1997). En Intxur, la realizada con granos de cereal (Cubero 1996). Los estudios de polen han sido realizados por M.J. Iriarte (1994a; 1997b).
- Tabla 41. Yacimientos y proporciones en los que hemos identificado madera de haya.
- Tabla 42. Resumen de los taxones arbóreos identificados en yacimientos arqueológicos de este trabajo que se encuentran actualmente en un entorno de encinar cantábrico.

FIGURAS

- Figura 1. Valoración de las diferentes especies como combustible.
- Figura 2. Dataciones de los yacimientos arqueológicos estudiados.
- Figura 3. Número de carbones mayores de 2 mm y de cáscaras de avellana por litro de tierra procesado en Aizpea. Las muestras se han tomado en columna (la nº 1 es la más reciente). Se incluyen las dataciones de ^{14}C en fechas BP.
- Figura 4. Diagrama antracológico de Aizpea. 1. *Pinus tp. sylvestris*; 2. *Ulmus*; 3. *Alnus*; 4. *Betula*; 5. *Corylus avellana*; 6. *Populus-Salix cf. Populus*; 7. *Rosaceae Pomoideae*; 8. *Acer platanoides* – *A. pseudo-platanus*. *Prunus*: el 90% es *Prunus spinosa*; el 1% es *Prunus cf. avium*. *Rhamnus*: *Rhamnus saxatilis*-*R. cathartica*. *Fraxinus*: el 28% es *Fraxinus excelsior*; el 72% es *Fraxinus*. Las muestras de polen nº 1 a 18 corresponden a las muestras antracológicas nº 7 a 22
- Figura 5. Cereales identificados en el nivel b de Aizpea. a. *Hordeum vulgare*; b. *Triticum sp.*; c. *Triticum sp.*
- Figura 6. Pomos de Aizpea. 1. cf. *Sorbus sp.* (a) Sección longitudinal; (b) Sección transversal. 2. *Sorbus sp.* (a) Sección transversal; (b) Sección longitudinal; (c) vista superior del extremo distal. 3. *Malus sylvestris*/*Sorbus domestica*.
- Figura 7. Pomos de Aizpea. 1. *Sorbus aucuparia*/*Sorbus aria* (a) vista superior del extremo distal; (b) sección longitudinal; (c) vista del extremo proximal y de parte de la sección transversal. 2. *Sorbus aria* (a) vista superior del extremo distal; (b) vista lateral longitudinal; (c) extremo proximal; (d) sección transversal; (e) semilla. 3. *Sorbus sp.* (a) sección longitudinal; (b) semilla.
- Figura 8. Pomos de Aizpea. 1. *Sorbus sp.* (a) vista lateral longitudinal; (b) sección transversal. 2. *Sorbus cf. aucuparia/aria* (a) vista del extremo proximal; (b) sección transversal; (c) sección longitudinal.
- Figura 9. Diagrama palinológico de Aizpea (Iriarte 2001).
- Figura 10. Diagrama antracológico de Kanpanoste Goikoa.
- Figura 11. Grano de trigo del nivel II de Kanpanoste Goikoa. Su datación ha proporcionado la fecha 4550 ± 40 BP.
- Figura 12. Diagrama palinológico de Kanpanoste Goikoa (Iriarte 1998).
- Figura 13. Diagrama antracológico de Pico Ramos.
- Figura 14. Diagrama palinológico de Pico Ramos (Iriarte 1994b).
- Figura 15. Diagrama antracológico de Kobaederra.
- Figura 16. Nivel I de Kobaederra. 1-4: *Triticum dicoccum* (ezkandia); 5: *Setaria italica* (panizo).
- Figura 17. Material neolítico de Kobaederra. 1. *Triticum dicoccum* (ezkandia). 2. *Hordeum vulgare* (cebada); 3. Cotiledón de leguminosa.
- Figura 18. Material arqueobotánico neolítico de Lumentxa. 1. *Malus sylvestris* (manzana); 2. *Hordeum vulgare* subsp. *vulgare* (cebada vestida).
- Figura 19. Estructura tumular de Cotobasero 2 (Gorrochategui y Yarritu 1990, p. 115). Los cuadros estudiados son los F6, G6 y H6.
- Figura 20. Corte N-S del dolmen de La Cabaña 4 (Gorrochategui y Yarritu 1990, p. 113).
- Figura 21. Ordunte 2. Dolmen 1 con la superposición del hogar estudiado y la cámara megalítica (Yarritu y Gorrotxategi. 1995 p. 161).
- Figura 22. Ordunte 2. Levantamiento topográfico previo del dolmen 3 (Yarritu y Gorrotxategi. 1995 p. 174).
- Figura 23. Ordunte 2. Levantamiento topográfico previo del dolmen 4 (Yarritu y Gorrotxategi. 1995 p. 176).
- Figura 24. Importancia relativa de los taxones arbóreos de los dólmenes Hirimugarrieta 1 y 2.
- Figura 25. Procedencia de las muestras de madera carbonizada analizadas en Collado del Mallo.
- Figura 26. Distribución de las edades de las ramas identificadas en el hogar del Fondo 3 de Ilso Betaio.
- Figura 27. Ilso Betaio. Fondo 1. Se indica el predominio de las diferentes especies.
- Figura 28. Ilso Betaio. Fondo 2. Se indica el predominio de las diferentes especies.
- Figura 29. Ilso Betaio. Fondo 3. Se indica el predominio de las diferentes especies.
- Figura 30. Diagrama polínico del Fondo 1 de Ilso Betaio (Iriarte 1999b).
- Figura 31. Diagrama polínico del Fondo 3 de Ilso Betaio (Iriarte 1999b).
- Figura 32. Esquema del área excavada en Arenaza. La zona sombreada es la muestreada. Se observa la distribución espacial de los restos.
- Figura 33. Cereales de Arenaza. Edad del Bronce. 1. *Triticum aestivum/durum* (grano compacto); 2. *Triticum dicoccum*; 3. *Setaria italica*; 4. *Panicum miliaceum* / *Setaria italica cf. Setaria italica*.
- Figura 34. Diagrama antracológico de Arenaza (Uzquiano y Zapata 2000).
- Figura 35. Modelo teórico de llegada de restos vegetales al yacimiento arqueológico romano de la Calle Santiago Irún.
- Figura 36. Porcentaje de madera de roble y encina identificado en los yacimientos arqueológicos que se localizan en un entorno actual de encinar cantábrico.

MAPAS

- Mapa 1. Mapa de termotipos y pisos bioclimáticos del área estudiada (Loidi et al. 1994) adaptado en Meaza (1997).
- Mapa 2. Mapa de ombrotipos del área estudiada (Loidi et al. 1994) adaptado en Meaza (1997).
- Mapa 3. Unidades biogeográficas del norte peninsular (Loidi et al. 1997).
- Mapa 4. Localización de los yacimientos arqueológicos estudiados.
- Mapa 5. Se señalan algunos de los yacimientos y dataciones neolíticos con evidencia de domesticación vegetal y/o animal que mencionamos en el texto: (1) Châteauneuf-lès-Martigues (Bouches-du-Rhône), (2) Balma Margineda (Andorra), (3) La Draga (Girona), (4) Can Sadurní (Barcelona), (5) Biscaye (Hautes Pyrénées), (6) Espalungues (Pyrénées-Atlantiques), (7) Chaves (Huesca), (8) Olvena (Huesca), (9) Forcas II (Huesca), (10) Peña Larga (Álava), (11) Los Husos I (Álava), (12) Arenaza (Bizkaia), (13) Kobaederra (Bizkaia), (14) Lumentxa (Bizkaia), (15) Herriko Barra (Gipuzkoa), (16) Marizulo (Gipuzkoa), (17) Buraco da Pala (Tras-os-Montes), (18) La Vaquera (Segovia), (19) Gruta do Caldeirao, (20) Cueva de los Murciélagos (Córdoba), y (21) Cova del Or (Valencia).

FOTOS

- Foto 1. Excremento de cabra carbonizado de Kobaederra (Neolítico).
- Foto 2. Semillas de *Anagallis*.
- Foto 3. Semilla de *Apium graveolens* (apio).
- Foto 4. Semilla de *Atriplex* sp.
- Foto 5. Fragmento de pericarpio de *Corylus avellana* (avellana).
- Foto 6. Semillas de *Ficus carica* (higo).
- Foto 7. Fragmentos de pericarpio de *Juglans regia* (nuez).
- Foto 8. Semilla de *Polygonum lapathifolium*.
- Foto 9. Semillas de *Prunella vulgaris*.
- Foto 10. Semillas de *Prunus cerasus vulgaris* (guindo).
- Foto 11. Semilla de *Prunus spinosa* (endrino).
- Foto 12. Semilla de *Ranunculus*.
- Foto 13. Semilla de *Rumex*.
- Foto 14. Semillas de *Suaeda maritima*.
- Foto 15. Semilla de *Verbena officinalis* (verbena).
- Foto 16. Semillas de *Vitis vinifera* (uva).

PRÓLOGO

Con el pretexto de un prólogo se conjugan unas valoraciones concretas sobre lo aportado en la obra (y/o por el autor) que se presenta con algún excurso de opinión: la oportunidad de la empresa, las dificultades que debieron superarse, la valoración de las 'políticas' implicadas etc. Justificaré mi situación aquí de prologuista por dos condiciones propias: profesionales hacia Lydia Zapata y personales hacia el conocimiento –y ejercicio– de la Prehistoria.

Mi relación profesional con Zapata se explica porque he sido co-director de su tesis y avalista/garante, muchas veces, de la solidez de su proceso de formación como investigadora, concienzuda y muy brillante. Sobre todo, y al margen de esa relación inmediatamente burocrática, porque le debo agradecer el conocimiento inmediato de una de estas –últimas pero no menos importantes– 'ciencias auxiliares' que abren cauces de razonamiento rico y de discusión muy útil sobre las sociedades y ambientes del Tiempo Prehistórico.

Por otra parte, mi situación personal con respecto a [o en] la Prehistoria, desde hace bastantes años, me permiten valorar, creo que objetivamente (si no por autoridad, al menos por conocimiento directo de lo que se ha venido haciendo), lo que está suponiendo el trabajo de Lydia Zapata en el progreso actual de esta disciplina.

Por ambos motivos, profesionales y personales, ordenaré las reflexiones de este prólogo en torno a tres puntos.

En cuanto a la autora y su obra

Habrá quien se enfrente con esta densa monografía, por primera vez, al conocimiento de los muy provechosos argumentos de la especialización de Zapata para la construcción de una Arqueología integral. Desde luego no necesitaría de este prólogo, porque el texto se avala sobradamente a sí mismo.

Cualquiera de sus lectores se enganchará muy pronto al curso testimonial/argumental de sus páginas, percibiendo los muchos valores de la obra que, de lógico, derivan de la calidad profesional de su autora: tenaz en la búsqueda de informaciones, muy minuciosa en el desarrollo analítico, brillante en intuiciones y de muy clara y sugestiva expresión escrita. Cualidades todas que conocemos de sobra quienes hemos seguido, a lo largo de la última década, su ya apretada lista de otros textos suyos y de comparecencias en foros de especialistas.

Se organiza este libro en dos partes diferentes. Son inexcusablemente complementarias para cualquier lector curioso –aún el no especializado– y cargadas de presentaciones de datos importantes para el prehistoriador.

La primera de ellas expone, con claridad y a fondo, el método de trabajo de la disciplina dedicada al reconocimiento de los macrorrestos vegetales (maderas, semillas y frutos) en los yacimientos arqueológicos. Constituyen sus capítulos la presentación impresa hasta ahora más extensa (la mejor, sin duda) disponible sobre el protocolo, desarrollo e intenciones de esta especialización de la Arqueobotánica.

La segunda ofrece un excelente modelo de lo que ha de ser el discurso argumental en Prehistoria: basado en la analítica (correcta) y la explicación (ajustada) de datos (suficientes) y que aboca a unas explicaciones (definidas). Se aplica el trabajo de L. Zapata al muestreo de un bien escogido elenco de yacimientos que cubren suficientemente el espectro de los tiempos y las variantes de los paisajes de Vasconia en el Holoceno: en el transcurso de las situaciones culturales (desde el Mesolítico a la Edad Antigua) y a lo ancho de las regionales (de la costa a la montaña; en las vertientes atlántica y del Ebro).

Sobre la trama de varias situaciones de dependencia/aprovechamiento por el Hombre de un (¿de 'su'?) Paisaje se urden las líneas argumentales que han de desvelar el origen (¿por qué no 'los orígenes'?) de la agricultura en este rincón de Occidente. Ofrece Lydia Zapata un brillante razonamiento sobre este complejo proceso de antropización del país: de los que por aquí estaban, hace tantos milenios, preocupados por acceder

a los recursos vegetales (como combustible, elemento de manufactura, alimento, aplicación medicinal etc) imprescindibles para el sustento de Vida y Cultura.

Somos muchos los que sabemos de la solvencia del juicio científico de Zapata y de la calidad de su especialización durante los cursos en que se formó con los expertos de las Universidades de Londres (Institute of Archaeology) y Cambridge (Department of Archaeology).

Otro aval objetivo de la bondad del método y de las posibilidades de la Arqueobotánica que ella hace, y de la creciente acogida que tiene su dedicación, es la ya muy amplia 'lista de espera' de quienes –equipos y prehistoriadores reconocidos– solicitan la contribución de sus estudios (considerados, con razón, imprescindibles) en memorias científicas interdisciplinares. En estos meses tiene L. Zapata entre manos (con trabajos en curso y/o muy recientemente concluidos) un amplio despliegue de referencias monográficas que cubren adecuadamente hitos bien definidos de la Historia de la Vegetación –y sus repercusiones culturales en la Vida del Hombre– en el extenso ámbito del norte peninsular: desde el Paleolítico superior (la cueva del Mirón en Cantabria) a ocupaciones del Mesolítico en la cuenca del Ebro (los grupos de cazadores/recolectores que frecuentaron los abrigo de Mendandia en Treviño y Aizpea en Navarra), algún yacimiento del Neolítico pleno (el habitat en cabañas y las inhumaciones de Los Cascajos en Navarra), las necrópolis dolménicas (de varios conjuntos de Vizcaya), los poblados que se están excavando de la Edad del Hierro de Vizcaya y Guipúzcoa o el establecimiento urbano romano de Oíason (en Irún).

En todo el trabajo de L. Zapata se pone en juego un modélico equilibrio entre los varios factores del protocolo científico, a saber: a, el trabajo de campo (= un experimentado sistema de recuperación); b, el análisis de los restos en laboratorio; y c, la sugestiva formulación de explicaciones discutidas con las informaciones dadas por los otros apartados del registro arqueológico. Con el recurso comparatista –muy fructífero– a modelos etnográficos contrastados.

En cuanto a la Prehistoria de este tiempo

Hemos constatado que en las etapas reconocidas en el desarrollo de las investigaciones sobre la Prehistoria vasca (la que, para entendernos, se hace normalmente por aquí, sobre estas tierras y entre nosotros), y de acuerdo con el desarrollo general de esta disciplina, se despliega un proceso (tanto de la praxis en recuperación y análisis como teórico) doble: de progresiva *especialización* de las disciplinas arqueológicas y de *consolidación de equipos* que integran a esos especialistas. Resumiendo la historiografía del conocimiento de nuestra Prehistoria:

- hay una primera etapa de pioneros e inicios;
- otra segunda, de madurez y ampliación fundamental de los datos, que se inicia en 1916 y es protagonizada fundamentalmente por T. de Aranzadi y J.M. de Barandiarán (y que, en la ingente aportación de éste, llena prácticamente medio siglo de estudio de nuestra Prehistoria), afrontando un trabajo impresionante de recuperación de datos en los yacimientos cuyo estudio encaran aquellos directores de las excavaciones desde una eminente especialización profesional personal.
- una tercera, de consolidación de las informaciones, organización/multiplicación/especialización de los equipos y de los investigadores, desde fines de la década de los 60 del siglo pasado, cuya responsabilidad asumimos –desde diversos centros académicos y/o de investigación– los que integramos la 'generación' de discípulos/colaboradores inmediatos de J.M. de Barandiarán
- lo de ahora mismo, como prolongación de la etapa anterior, en que se consolidan grupos fuertes de trabajo.

En este contexto, como ejemplo de lo que se está hoy y arrojando la contribución propia de Lydia Zapata, puedo destacar algunas de las aportaciones del Grupo de Investigación Consolidado y de Alto Rendimiento [tal es su *label* en la Universidad del País Vasco] - en el que, junto a otros nueve expertos, estamos integrados Zapata y yo - en el decenio último 1993/2002:

- la dirección/coordinación de investigaciones de campo (campañas de excavación) en sitios realmente muy importantes (por su estratigrafía densa, el valor de los *items* entregados y la analítica aplicada para obtener sus informaciones), como los de: Arrillor, Kanpanoste, Atxoste, Los Husos o Las Yurdinas en Alava, Aizpea o Zatoya en Navarra, Labeko Koba, Irikaitz, Lezetxiki, Zerratu o los dólmenes del Goierrri en Guipúzcoa, Antoliña o Pico Ramos en Vizcaya, o Mendandia en Treviño.

- la consolidación de unos servicios completos, asentados en laboratorios de nuestra Área de la UPV/EHU, de analítica/interpretación en Arqueobotánica y Determinación de Orígenes del Sílex de yacimientos prehistóricos: constan de todo el equipamiento (preciso para la toma de muestras y la cadena analítica pertinentes) y colecciones de comparación (Antracoteca/Carpoteca, Palinoteca y Litoteca) y están servidos por, además de L. Zapata, sendos muy cualificados expertos en Palinología y Litología [todos tres –hay que decirlo– en situación provisional: ¡tan precaria, lamentablemente, como la de tantos otros especialistas que las administraciones promueven, ilusionan y forman, sin crear/consolidar destinos de trabajo definitivos para su valía!].

– el amparo, dirección y presentación de media docena larga de Tesis de Doctorado fundamentales para la Prehistoria de estas tierras, sobre: las aplicaciones de la Arqueobotánica al conocimiento paleoclimático y cultural (desde la Palinología en 1994; y desde la Antraco- y Carpología en 1999), el modelo secuencial de Labeko Koba (en 1995), la forma y técnicas de análisis de los grafismos rupestres paleolíticos (en dos aportaciones de 1997 y 2002), los sistemas de habitat en la Edad del Hierro (en 2000) o la litología de soportes industriales leptolíticos (en 2001).

En tal contexto, este libro (que recoge lo fundamental de su Tesis) - y el conjunto del trabajo - de Lydia Zapata es ejemplo cabal de la buena salud de la Prehistoria a la vez que significativo y muy elocuente de su expansión notable, con posibilidad de nuevas ricas reflexiones, en los recién pasados y en los próximos años.

En cuanto a la oportunidad de la edición

En estos tiempos de llamada divulgación (¡cuánto derroche –de esfuerzos, personas y fondos– en nombre de la ‘cultura popular’!) se ha producido una fuerte recesión de publicaciones especializadas.

Es largo el camino de la investigación y produce poco y a plazo muy distante. La monografía arqueológica –como cualquier texto para especialistas– requiere de notable extensión (en proceso de discusión y en apoyo documental): lógicamente resulta poco o nada inteligible (pues no está dedicada a él) al no experto.

En estas circunstancias está haciéndose común prácticamente a todas las administraciones responsables (como gestoras y subvencionantes) de las publicaciones con los resultados de las investigaciones: a, la recesión (= ralentización, colapso y, hasta, muerte) de las series/colecciones habituales de monografías extensas especializadas (‘obras mayores’); y b, el engrosamiento de lo que antaño eran escuetas reseñas e informes preliminares (integrados habitualmente, como apéndice, en la sección de ‘noticiario’ en revistas de especialidad) abocando a ‘avances’ muy ilustrados (con más figuras que texto, con poca concreción y demasiado –ligero, bastantes veces– balance provisional). Agrupados esos fajos de avances, se constituyen en referentes anuales de la materialidad de las empresas (de excavación o prospección, incluso de proyectos de intervención) sin concretar lo que ciertamente necesita el colectivo de estudiosos para una elaboración científica: que son datos analizados/presentados suficientes y conclusiones/propuestas sentadas.

Reconózcase pues, en lo que valen, la oportunidad/necesidad de esta serie mayor de **Anejos de Kobie**, abierta hace no muchos años incorporándose al esfuerzo editorial que venía asumiendo esta clase de textos más extensos –monografías sobre yacimientos, conjuntos o problemas– de nuestra Prehistoria: como las series de hace tiempo de monográficos de las revistas ‘Munibe’ (Sociedad de Ciencias Aranzadi, de San Sebastián), ‘Trabajos de Arqueología Navarra’ (Gobierno Foral de Navarra, de Pamplona) y ‘Veleia’ (series Maior: Instituto de Ciencias de la Antigüedad de la U.P.V., de Vitoria), los ‘Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Deusto’ (de Bilbao) y la ‘Colección Barandiarán’ (Fundación José Miguel de Barandiarán, S.E.V., de San Sebastián) o la más reciente colección de ‘Memorias de Yacimientos Alaveses’ (Diputación Foral de Alava, de Vitoria).

En suma, agradezcamos:

- a la generosa acogida de ‘Kobie’, la presentación pública de un importante trabajo de Prehistoria;
- y a la madurez de Lydia Zapata, el ejemplo cumplido que nos ofrece en su texto (en la línea de seriedad/solidez científica común a sus aportaciones precedentes) por el rigor del método, la justeza de las razones y la limpieza argumental de lo que se deduce.

Ignacio Barandiarán
(Catedrático de Prehistoria, Universidad del País Vasco)

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas e instituciones que han contribuido a que este trabajo vea la luz. Debo agradecer en primer lugar a Ignacio Barandiarán y Javier Loidi, por haber asumido ambos la dirección de un proyecto de investigación relacionado con la arqueobotánica, por sus consejos y crítica. Gracias también al Área de Prehistoria de la UPV/EHU por haberse implicado no sólo en la toma de muestras sino también en la instalación de un laboratorio donde desarrollar los análisis arqueobotánicos.

La beca proporcionada por la Association for Cultural Exchange Fellowship del Institute of Archaeology (University College London) me permitió estar un año en el Departamento de Human Environment de esta institución y aprender gran parte de lo que sé de arqueobotánica. Nunca podré olvidar las clases y prácticas de laboratorio de Gordon Hillman, su entusiasmo y sus conocimientos sobre etnografía y agricultura prehistórica. Debo agradecer también las facilidades proporcionadas por David Harris y por Jon Hather, así como por el Institute of Archaeology cada vez que, con posterioridad, he acudido a ellos en busca de ayuda para la identificación de restos difíciles, para consultar las colecciones de referencia, la biblioteca o para trabajar en el laboratorio o en el Archaeobotany Room.

En Bilbao el Museo Arqueológico, Etnográfico e Histórico Vasco me ha permitido utilizar su laboratorio y microscopía durante muchos años y Eva Barriocanal ha facilitado en todo momento mi trabajo en esta institución.

El material que he analizado procede de varios yacimientos a cuyos directores debo agradecer que me hayan pedido o que hayan aceptado mi solicitud de tomar muestras. Todos ellos han proporcionado abundante información inédita y han colaborado en todo lo que les he solicitado: Alfonso Alday, José Luis Arribas, Ignacio Barandiarán, Ana Cava, Milagros Esteban, José Antonio Fernández, Jesús Emilio González Urquijo, Juan José Ibáñez, Javier Gorrotxategi, Carlos López de Calle, Inmaculada Martín, Mertxe Urteaga, María José Yarritu y Arantxa Zubizarreta. Gracias a Fernando Juárez por haber compartido las tareas de excavación y estudio del yacimiento de Pico Ramos. De Javier Gorrotxategi y María José Yarritu he podido no sólo aprender cuidadosas técnicas de trabajo de campo, sino también muchos planteamientos acerca del megalitismo y el Neolítico que seguro están presentes en estas páginas. Así mismo, Alfonso Alday ha realizado numerosas sugerencias sobre estos temas y ha revisado y criticado parte del texto. Los miembros del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la UPV/EHU me han animado a participar en algunas de sus salidas de campo durante los últimos años y han estado siempre dispuestos a echarme una mano. Antonio López-Quintana me ha ayudado especialmente en la elaboración de la colección de referencia de semillas.

La financiación de algunos de estos trabajos ha tenido fuentes múltiples: Diputación Foral de Bizkaia, Eusko Ikaskuntza / Sociedad de Estudios Vascos, Ayuntamiento de Muskiz y Gobierno de Navarra. Gracias a Aingeru Zabala por apoyar la financiación de los muestreos desarrollados en Bizkaia durante 1993-94. El estudio paleoambiental de Kobaederra se ha realizado en el marco del proyecto de investigación del Gobierno Vasco PU97 / 7. Gracias a la directora de este proyecto, Concepción de la Rúa por su confianza y por sus consejos.

Me gustaría agradecer a muchos amigos, arqueólogos y no, que han contribuido para que esta investigación se terminara. En particular, Leonor Peña-Chocarro ha sido mi principal amiga y colega, ha supervisado muchas de las identificaciones y ha discutido numerosas cuestiones relacionadas con este trabajo. Gracias a Vicente López, Tillo, por su amistad y por las charlas acerca de arqueobotánica. Gracias a Natalia Alonso por ayudarme con la identificación de los mijos de Kobaederra. María José Iriarte me ha proporcionado abundantes datos inéditos acerca de sus muestreos palinológicos y siempre me ha ayudado en cuantas dudas le he planteado. María José de Isturiz me ha facilitado amablemente los resultados inéditos de su análisis palinológico de la cueva de Arenaza. Gracias también a Cristina García por compartir tantas tareas de campo, arqueológicas y etnográficas, y tantas tediosas flotaciones y a Itziar Rubio. Agradezco a Juanjo Ibáñez y a Jesús Emilio González

Urquijo por haber mostrado tanto entusiasmo por el estudio de la agricultura prehistórica, por los comentarios y sugerencias sobre el texto y por haberme embarcado en interesantes proyectos arqueológicos y etnoarqueológicos. Gracias también a todos los baserritarrak vascos y a las campesinas y campesinos de Jbala que han soportado con paciencia las entrevistas acerca del uso del bosque y el cultivo del trigo. Su conocimiento es un tesoro que, si queremos interpretar los restos del pasado, no podemos perder.

Muchas gracias a mis padres por su ayuda y esfuerzo durante tantos años. Espero que Eneko Ajangiz pueda perdonarme haber estado tan poco presente en su vida durante algunas temporadas. Y, sobre todo, quiero agradecer a Rafa Ajangiz por haber construido una estupenda máquina de flotación, por haber financiado parte de una investigación ruinosa y por haber aprendido tanto de arqueología y método (Eneko eta Rafa, hau zuentzat da, mutilak).

Lydia Zapata
Bilbao, diciembre 2002

Nota.- La autora cuenta en la actualidad con una Beca postdoctoral del Gobierno Vasco de Formación de Investigadores (Ref. BFI01.12) y este trabajo se enmarca en la investigación del Grupo Consolidado de la UPV/EHU 9/UPV00155.130-14570/2002. El estudio paleoambiental de Kobaederra se realizó gracias al proyecto de investigación del Gobierno Vasco PU97 / 7.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este trabajo es contribuir a reformular las interpretaciones hoy dominantes sobre el origen y el desarrollo de la agricultura en el País Vasco así como, en general, resituar la importancia de la explotación de los recursos vegetales y el impacto de estas actividades en el medio vegetal. Tres son las cuestiones principales que queremos abordar: (1) el origen y el desarrollo de las prácticas agrícolas, (2) la importancia de la recolección en la subsistencia humana y (3) la antropización del medio como consecuencia de las actividades productoras. Estas preguntas nos permiten enlazar con algunas teorías emergentes referidas a la neolitización y al desarrollo de las sociedades campesinas. El punto de partida de esta reinterpretación son los nuevos datos ofrecidos por el análisis de los macrorrestos vegetales (carbones, semillas y frutos) de un total de 16 yacimientos arqueológicos que abarcan desde c 7800 BP hasta la época romana.

En los últimos tiempos asistimos a una proliferación de trabajos que incluyen valoraciones acerca del inicio y el desarrollo de la agricultura en el Alto Valle del Ebro y en el Cantábrico. Se trata de un tema clave para comprender procesos tan importantes en la investigación histórica como la neolitización, las transformaciones en la organización y explotación del territorio o la progresiva complejidad y jerarquización de la estructura social. A pesar de ello, raramente se trata el tema per se, lo habitual es que la explotación y la producción de recursos vegetales se inserte en cuestiones más amplias.

En periodos como la transición Mesolítico-Neolítico, donde el cambio en los modos de subsistencia es una cuestión básica que subyace en la propia definición de los términos, es frustrante observar la poca importancia que las interpretaciones conceden a los recursos vegetales, y más concretamente a la presencia de agricultura, en comparación con otras evidencias, como por ejemplo las industriales, que en sí mismas no tienen valor suficiente para determinar el modo de producción de alimentos. Así mismo, es habitual que las interpretaciones relacionadas con la

explotación de los recursos vegetales, al no derivarse de datos sobre el terreno, terminen siendo especulativas o correspondan a la extrapolación de datos de otras zonas más o menos próximas. En este trabajo reivindicamos la importancia de los estudios de macrorrestos botánicos como el método más sencillo para recuperar evidencias directas sobre estos temas.

Si nos centramos en los recursos vegetales como componentes de la subsistencia humana, tema clave de este trabajo, se pueden observar algunas tendencias e interpretaciones dominantes que, de forma evidente o implícita, están presentes en la bibliografía arqueológica:

1. Las actividades de recolección y la importancia del componente vegetal en la dieta humana suelen ser infravaloradas a favor de los recursos de origen animal. Es evidente que faltan datos que permitan valorar el papel que jugó la recolección en la dieta de los últimos cazadores-recolectores holocenos y en la de las poblaciones campesinas.

2. A pesar de no contar con datos directos, se asume que la ganadería precedió a la agricultura en el País Vasco y que fue tardía la adopción o el desarrollo de la agricultura cerealista, particularmente en la vertiente atlántica. Dependiendo del autor, ésta podría haber empezado en el Calcolítico, en la Edad del Bronce, en época romana, y también con posterioridad. Incluso en periodos en los que se admite la existencia de agricultura, los recursos vegetales –tanto silvestres como domésticos– seguirían ocupando un papel secundario en la subsistencia de los grupos humanos. Como analizamos con detenimiento en el apartado 2.6, estas hipótesis interpretativas se construyen más sobre prejuicios de tipo metodológico, geográfico e histórico que sobre datos arqueológicos.

3. Se considera que la agricultura va asociada a efectos visibles en la antropización del medio. El hecho de que esta antropización no se documente de forma clara hasta momentos avanzados de la Prehistoria (Calcolítico-Bronce) confirmaría una introducción tardía de la agricultura.

El principal problema que subyace en estas interpretaciones es la falta de datos directos. Esta ausencia es de origen esencialmente metodológico: las excavaciones no suelen incluir programas específicos de muestreo que ayuden a recuperar restos botánicos, es decir, los derivados de las actividades agrícolas o de la recolección de vegetales. Esta insuficiencia metodológica es fácilmente subsanable y tiene mucho más peso que otras causas de tipo estructural, como la escasez de buenas secuencias excavadas para algunos periodos, por ejemplo para la transición Mesolítico-Neolítico en el Cantábrico.

El objeto de este trabajo es precisamente ofrecer nuevos datos que ayuden a romper el círculo que se crea cuando la teoría dominante, en nuestro caso la que supone una presencia tardía de la agricultura y un papel secundario de los recursos vegetales, se convierte en el punto de partida de la investigación y de formulación de las hipótesis de trabajo. Conscientes de esta limitación, en esta investigación hemos preferido un enfoque de tipo inductivo-hipotético-deductivo, cuyo punto de partida es la búsqueda de nuevos datos que, una vez contrastados con la teoría o teorías existentes, orientan la formulación de las hipótesis de trabajo (de Ketele y Roegiers 1995).

Como hemos mencionado al principio, la intención de este estudio es mejorar nuestro conocimiento acerca de la explotación humana de los recursos vegetales en el pasado, centrándonos en el origen y desarrollo de la agricultura y en la antropización del medio. Tres son sus **objetivos**: (1) estudiar el origen de las prácticas agrícolas en la zona, analizando las cuestiones básicas de cuándo comenzaron, cómo y por qué; (2) evaluar la importancia de los recursos vegetales silvestres en la dieta humana; y (3) determinar la composición de los bosques holocenos y la explotación que de ellos hicieron los grupos estudiados para apreciar el impacto de las actividades de producción de alimentos en el medio.

La búsqueda de nuevos datos sobre estos recursos vegetales nos ha llevado a desarrollar un nuevo **método** en la investigación arqueológica del País Vasco. Nada más lejos de nuestra intención que proclamar la superioridad de estas técnicas a las habitualmente utilizadas. Los datos que obtenemos de cualquiera de ellas son, simple y llanamente, datos, y no cabe establecer jerarquías entre ellos. Desde este punto de vista, no tiene sentido alguno hablar de "ciencias auxiliares". Es precisamente la combinación de todas las evidencias, con sus posibles incoherencias y contradicciones, lo que nos permite abrir nuevas interpretaciones y plantear nuevas hipótesis. El método aquí utilizado es el análisis de los macrorrestos vegetales arqueológicos, principalmente carbones, semillas y frutos, conservados por carbonización o en medios húmedos. A diferencia de otros estudios que se limi-

tan al análisis carpológico, nosotros hemos optado por integrar también el análisis de la madera quemada en los yacimientos, y ello en base a dos razones: (1) porque entendemos que el conjunto de restos de plantas de un yacimiento forma un todo que debe ser observado de forma integrada, y (2) porque el análisis del uso humano de la madera ayuda a comprender la composición, la explotación y el impacto humano en el medio vegetal.

Hasta hace pocos años los estudios de los macrorrestos vegetales recuperados en yacimientos arqueológicos eran muy poco frecuentes. Entre muchos arqueólogos estaba extendida la idea de que las plantas no se podían conservar en determinados sustratos. De hecho, el País Vasco se encuentra a caballo entre dos zonas sin demasiada tradición paleoetnobotánica. En la fachada atlántica y en el SW de Francia los análisis de semillas y frutos arqueológicos son tremendamente escasos (Marinval 1988 y 1991a) y en la Península Ibérica los estudios se concentran en Cataluña, Levante y Andalucía (Buxó 1997; Peña-Chocarro 1995b), quedando el interior peninsular en un vacío casi total. Tampoco todos los periodos están igualmente representados: como sucede en el resto de Europa, sabemos muy poco acerca de la alimentación vegetal de los cazadores-recolectores peninsulares, mientras que tenemos datos de gran valor acerca de los agricultores de la Edad del Hierro del entorno mediterráneo. En general, cuanto más atrás en el tiempo, el número de yacimientos analizados es menor y la información es más escasa. La investigación antracológica tiene afortunadamente una trayectoria más satisfactoria que la carpológica. En Francia, la Universidad de Montpellier ha llevado a cabo numerosos estudios de carbones arqueológicos (entre otros, Vernet 1997) y, a su vez, ha formado a un número importante de antracólogas que han trabajado con material de la Península Ibérica, incluyendo el País Vasco (Uzquiano 1992). Además, la historia del bosque y del paisaje cuenta con el apoyo inestimable de un corpus, cada vez más importante, de análisis palinológicos (entre otros, Iriarte 1994a; Peñalba 1989; Reille y Andrieu 1995; Sánchez Goñi 1993).

Como se deduce de lo anterior, el **ámbito espacial** de la investigación es Euskal Herria, aunque en realidad centraremos gran parte de la discusión en la vertiente septentrional. De hecho, trece de los yacimientos estudiados se concentran en un mismo entorno geográfico, la comarca geográfica de los valles y montañas atlánticos, y sólo tres yacimientos se sitúan en espacios diferentes: Aizpea en las montañas de la divisoria atlántico-mediterránea, Kanpanoste Goikoa en el límite entre los valles y montañas subatlánticos y los submediterráneos, y Collado del Mallo en el ámbito mediterráneo de interior. La inclusión de estos yacimientos puede disgustar a autores que, frente a

supuestos criterios nacionalistas, defienden unidades de análisis con mayor entidad geográfica (González Morales 1992 y 1996), a pesar de que cualquier ámbito que se elija no deja de plantear problemas propios. En cualquier caso, nuestra opción ha sido meditada: partiendo de un interés por la Prehistoria del Cantábrico oriental y, más concretamente, por la historia de la agricultura en esta zona, los puntos de referencia fundamentales son el continente y el Valle del Ebro, vías lógicas de neolitización. Euskal Herria es en este sentido una verdadera encrucijada geográfica como ya han señalado otros autores (Barandiarán 1986; Delibes 1983). Su localización, en el alto valle del Ebro y las estribaciones de los Pirineos occidentales, hacen de esta zona un lugar clave para comprender la difusión del fenómeno agrícola hacia otras regiones del norte de la Península Ibérica como la Cornisa Cantábrica o la Meseta. Es obvio, por lo tanto, que nos hemos dejado llevar por una lógica más geográfica que política, y de ahí que hayamos decidido incluir también algunos yacimientos limítrofes a las fronteras administrativas de las actuales Comunidades Autónomas del País Vasco y de Navarra, el caso de los dólmenes del Valle de Mena en Burgos y la Sierra de Cameros en La Rioja.

El ámbito temporal elegido abarca desde el Mesolítico final hasta la época romana. Se han analizado algunas muestras mesolíticas con el fin de que el proceso de adopción de la agricultura quede enmarcado en su contexto histórico. Igualmente, se ha incluido un yacimiento romano con el fin de documentar la presencia de un nuevo conjunto de especies domésticas, procedentes de la arboricultura, que suponen la culminación del ciclo anterior así como un grado más en la diversificación e intensificación de la producción de alimentos.

La muestra que hemos diseñado se compone de 16 yacimientos, cuyos niveles y contextos se han tratado de forma independiente. La **unidad de análisis** utilizada en la interpretación es cada nivel, contexto o unidad estratigráfica. Nuestro planteamiento inicial era obtener una muestra representativa de este recorrido temporal, algo que hemos conseguido en buena medida. Sin embargo, el estudio ha estado sujeto a una limitación, la de depender de los yacimientos que se han excavado durante estos últimos años, puesto que con anterioridad no se utilizaba ningún método sistemático de recuperación de macrorrestos botánicos, si excluimos la recogida de carbones. Las razones que explican esta situación son diversas: la falta de arqueobotánicos no es la menos importante pero también se puede observar una resistencia al cambio,

a utilizar un método como la flotación, que exige modificaciones en el planteamiento del trabajo de campo porque debe ser integrada en el mismo y no se puede realizar a posteriori. Este panorama, habitual en la arqueología de los países del sur de Europa, va cambiando progresivamente. Esperamos que esta investigación abra un rico horizonte de investigaciones futuras que vean en el estudio de los macrorrestos vegetales una herramienta útil e indispensable en cualquier proyecto arqueológico.

Este trabajo se divide en ocho capítulos. El capítulo 2 describe los antecedentes de la investigación y se realiza un balance crítico de las asunciones y de los puntos comunes de los estudios previos. El capítulo 3 trata de los métodos utilizados en el estudio de macrorrestos botánicos, tanto carpológicos como antracológicos, revisando aspectos como el modo de conservación, las técnicas de recuperación, las estrategias de muestreo y las posibilidades y límites de la interpretación. El capítulo 4 define las características del marco geográfico elegido, sus bosques y comarcas ambientales. El capítulo 5 presenta los yacimientos y los resultados de los análisis arqueobotánicos en el marco de otros tipos de evidencias. El capítulo 6 revisa el proceso de adopción de la agricultura en el País Vasco, valorando su importancia y la de la recolección así como su impacto en el medio vegetal. El capítulo 7 estudia las sociedades campesinas desde el Calcolítico hasta la época romana y evalúa la expansión de la producción agrícola en relación con los procesos de antropización de la vegetación y los nuevos paisajes. En el capítulo 8 se presentan las conclusiones, metodológicas e históricas, de la investigación. Esperamos que este trabajo constituya al menos un punto de partida sobre el que seguir trabajando acerca de la primera agricultura del País Vasco y las primeras sociedades campesinas de este territorio.

Convenciones:

BP (Before Present) / BC (Before Christ)

En este trabajo BP / BC se refiere a las fechas de radiocarbono sin calibrar. Cuando utilicemos fechas calibradas añadiremos la abreviatura "cal.". Estas calibraciones se han realizado siguiendo a Stuiver y Reimer (1993).

Euskal Herria / País Vasco

Estos términos se utilizan como sinónimos para referirnos al territorio que abarca los Pirineos occidentales, el Alto Valle del Ebro y el Cantábrico oriental.

CAPÍTULO 2

LA AGRICULTURA, LA RECOLECCIÓN Y LA ANTROPIZACIÓN DEL MEDIO EN EL PASADO. ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

2.1. INTRODUCCIÓN

La agricultura, la recolección de vegetales y la antropización del medio vegetal son los temas centrales de este trabajo. En este capítulo definiremos algunos conceptos básicos, revisaremos algunos antecedentes y analizaremos algunas de las interpretaciones existentes así como sus límites metodológicos. Concluiremos que el análisis de los macrorrestos vegetales arqueológicos es un método sencillo y adecuado para abordar los temas que proponemos y que la interdisciplinariedad es imprescindible en la interpretación final.

2.2. LA AGRICULTURA

2.2.1. DEFINICIÓN DE AGRICULTURA

Este trabajo pretende ofrecer nuevos datos acerca del origen de la agricultura en el País Vasco. Aclaremos primero qué entendemos por agricultura. En Europa occidental, la agricultura hace referencia al cultivo de especies vegetales domésticas. M. Zvelebil, a partir de evidencias de tipo arqueobotánico, industrial y paleopatológico, ha propuesto para el Mesolítico europeo la existencia de estrategias de uso intensivo de las plantas comestibles en lo que sería una especie de gestión del medio vegetal silvestre próximo a la agricultura (*wild plant food husbandry*) (Zvelebil 1994a). Una interpretación de este tipo limita el impacto y el significado de la neolitización ya que los cultivos se reducirían a ser una simple adición de nuevas especies a la gestión preexistente de los recursos indígenas.

A pesar de que la evidencia arqueológica es tremendamente escasa, sabemos que durante milenios los grupos humanos cazadores-recolectores manipularon sistemáticamente los recursos animales y vegetales con el fin de mejorar y controlar los recursos

naturales (Harris 1984; Harris y Hillman 1989). Sin embargo, pensamos que las prácticas agrícolas no son homologables a las técnicas más complejas de recolección ya que suponen un importante salto cualitativo en aspectos como la tecnología y las especies implicadas –en Europa necesariamente importadas–, la organización de las actividades a lo largo de año, el *input* de trabajo/energía, el impacto final en el medio, así como la demarcación y las relaciones de propiedad o uso del territorio explotado. Suponen además el comienzo de una estrategia que a largo plazo modifica por completo el modo de producción de alimentos. En Europa occidental el uso intensivo de las plantas durante el Mesolítico no es por lo tanto sinónimo de agricultura ni es el antecesor directo de la misma.

En consecuencia, entendemos la agricultura como el cultivo de especies vegetales domésticas, claramente diferenciado de cualquier otra práctica anterior de recolección o manipulación de recursos silvestres. A nuestro favor tenemos la ventaja de que las antecesoras silvestres de las principales especies involucradas en el origen de la agricultura –cereales y leguminosas– son exóticas en Europa occidental y, por lo tanto, llegaron hasta aquí de la mano de los seres humanos. Debido a problemas tafonómicos, desconocemos los orígenes del cultivo de otras especies, las hortícolas –aquellas de las que se consume la hoja o la raíz–, que en algunos casos pueden derivar de especies silvestres de Europa occidental. Aunque quizá a menor escala, las especies hortícolas pudieron estar involucradas en la agricultura y en los sistemas de subsistencia prehistóricos (Leach 1997; Zohary y Hopf 1993).

2.2.2. ORIGEN Y DIFUSIÓN DE LA AGRICULTURA

El origen de la agricultura es un episodio central en la Historia ya que supuso el inicio de grandes cambios irreversibles –demográficos, económicos, socia-

les— en gran parte de las sociedades humanas. A pesar de que es un tema de investigación que se plantea desde el siglo XIX, se pueden considerar básicos los trabajos de Vavilov y de Childe, que introdujeron respectivamente los conceptos de “centro de origen de las plantas cultivadas” y “revolución neolítica”, ambos presentes en los planteamientos de gran parte de los trabajos posteriores (Childe 1928; Vavilov 1926). La domesticación vegetal es un fenómeno que se dio muy pocas veces en la historia del continente euroasiático, probablemente tan sólo en dos ocasiones, sin que parezcan documentarse diferentes focos en épocas y lugares variados (Harris 1996b; Hillman *et al.* 2001):

1. El primer foco, la agricultura de cereales y legumbres, tuvo su origen en el área occidental de Oriente Próximo (Levante y Valle medio del Éufrates) desde al menos el XI-X milenio BP; durante el Neolítico precerámico A. Las prácticas agrícolas se extendieron durante el final del X y comienzos del IX milenio BP (Neolítico precerámico B) hacia el Norte y el Este, donde, al menos desde este periodo, se desarrolló la domesticación animal de cabras y ovejas.

2. El segundo foco agrícola, basado en el cultivo de semillas de mijo y arroz, se desarrolló en el Lejano Oriente, probablemente en las cuencas de los ríos Huanghe y Yangzi hacia mediados del IX milenio BP o quizá antes.

La evolución bajo domesticación de los primeros cultivos parece haber seguido patrones similares, partiendo de una misma base: plantas anuales autopolinizadoras adaptadas a ambientes mediterráneos. Su evolución paralela se basa en: (1) pérdida del modo de reproducción silvestre, (2) pérdida de la forma silvestre de regular la germinación, (3) aumento del tamaño de la semilla, (4) aumento de la producción potencial, incrementando el número o el tamaño de las inflorescencias, añadiendo más flores fértiles, etc., y (5) desarrollo de formas erectas y más robustas adaptadas al monocultivo y a una maduración uniforme de la semilla o el fruto (Zohary 1992).

La domesticación vegetal es un proceso que tiene su origen en el cultivo de individuos que forman parte de una población silvestre. En el caso de los cereales, de forma consciente o inconsciente, se fueron seleccionando las características ventajosas de algunos mutantes que no mostraban las propiedades necesarias para su reproducción natural. La selección continuó hasta que esos tipos dominaron la población y fueron eliminados los tipos silvestres. Se trata de un proceso que hace que la población vegetal, el cultivo, dependa de la intervención humana para su supervivencia al perder las características reproductoras adaptativas de los tipos silvestres.

Supone cambios difícilmente reversibles en los genotipos de poblaciones enteras. Este proceso pudo darse en un periodo pequeño, de 20-30 años (Hillman y Stuart Davies 1992), aunque, bajo determinadas circunstancias, pudo existir un estado de cultivo predoméstico más prolongado (Willcox 1992b).

Una cuestión que de forma recurrente se plantea en la investigación sobre el origen de la agricultura (Sherratt 1997) es por qué en un determinado momento los seres humanos domesticaron las plantas silvestres, es decir, comienzan a sembrarlas hasta que provocan estos cambios. Frente a planteamientos unívocos que reducen el origen de este fenómeno a una sola causa, son frecuentes los argumentos multifactoriales. Las síntesis recientes inciden en la existencia de dos factores fundamentales (diversos autores en Harris 1996a):

1. La sedentarización de las poblaciones de cazadores-recolectores como requisito previo.

2. Los cambios climáticos y de vegetación que tuvieron lugar durante el Pleistoceno final y el comienzo del Holoceno.

Según las últimas interpretaciones, grupos de cazadores-recolectores de Oriente Próximo ocupaban permanentemente diferentes localizaciones del Levante ricas en recursos naturales. Estas poblaciones sedentarias practicaban técnicas intensivas de manipulación de los recursos naturales y pudieron ser empujadas a cultivar por el impacto de los cambios medioambientales. Especialmente, el intervalo frío y seco que se corresponde con el Dryas III pudo haber sido determinante al reducir la disponibilidad de los recursos relacionados con la subsistencia de las poblaciones natufienses, incrementando su dependencia de los cultivos a pequeña escala (Hillman 1996 y 2000). Evidentemente, existen otras interpretaciones. Por ejemplo, J. Cauvin rechaza la importancia de la presión biológica y defiende el origen cultural y simbólico de la agricultura (Cauvin 1994).

En el estado actual de la investigación, la difusión sigue siendo el principal proceso implicado en el origen de la agricultura en el continente europeo (Hansen 1992; Harris 1996b; Zohary 1996; Zohary y Hopf 1993). Por mucho que queramos enfatizar el papel de las poblaciones mesolíticas de cazadores-recolectores de Europa occidental (Hernando 1999) en la transición del Mesolítico al Neolítico, es evidente que el origen de las prácticas agrícolas es un fenómeno inducido desde fuera, importado. La siguiente cuestión radica por lo tanto en determinar si se trata de un proceso asociado a difusiones demicas (Ammerman y Cavalli-Sforza 1984; Calderón *et al.* 1998) o si son las propias sociedades locales las que adoptan los cultivos y la tecnología asociada, sin descartar que pudieran darse los dos fenómenos a la

vez. Por el momento, los datos de Centro Europa indican que el establecimiento de las primeras sociedades campesinas responde a un proceso de colonización (Bogucki y Grygiel 1993), mientras que en otras zonas respondería a un modelo de adopción por parte de las sociedades indígenas (Price 1996; Sherratt 1995).

2.3. LA RECOLECCIÓN

Diferentes autores han intentado evaluar la importancia de la recolección en la dieta humana, tanto en sociedades de cazadores-recolectores como entre las sociedades campesinas. Se han servido para ello de diferentes aproximaciones como, por ejemplo, tener en cuenta las necesidades físicas en la subsistencia humana o los datos ofrecidos por la etnografía (entre otros, Bonsall 1980; Keeley 1992; Kornfeld 1996; Mason *et al.* 1994; Zvelebil 1994a).

Sin embargo, la evidencia arqueológica directa es muy escasa. Los estudios arqueobotánicos de la Península Ibérica se han centrado tradicionalmente en los análisis palinológicos y, más recientemente, en los antracológicos, pero encaminados a reconstruir los cambios climáticos y de vegetación más que la subsistencia humana.

Casi todos los trabajos dedicados al estudio de los grupos de cazadores-recolectores, prehistóricos reconocen que las plantas eran un componente de la dieta humana del pasado. Aunque todavía existen interpretaciones que lo ignoran y que hacen una reconstrucción de las actividades económicas con un protagonismo muy dominante de la caza, lo normal es que, desde que D. Clarke diera a conocer su trabajo (Clarke 1978), se admita la importancia de los recursos vegetales en la dieta mesolítica (para nuestra zona ver, por ejemplo, Barandiarán 1983). Sin embargo, también es frecuente que, sin haber realizado muestreos arqueobotánicos de ningún tipo, se asigne a las plantas un papel secundario, como complemento de lo que serían los recursos fundamentales: la caza, la pesca y la recolección de moluscos. Luego, en el caso de las sociedades campesinas, se especula con que sigue presente la recolección, aunque con una importancia decreciente, pero lo cierto es que, al menos en el País Vasco, los datos directos siguen siendo igual de escasos.

En el fondo de esta cuestión se halla la escasez de restos botánicos recuperados en las excavaciones debido a la inexistencia de estrategias de recuperación y a su baja visibilidad en comparación con los restos de fauna. Un propósito de este trabajo es ofrecer nuevos datos que ayuden a reconsiderar la importancia de la recolección entre los últimos cazadores-recolectores y las sociedades campesinas.

2.4. LA ANTROPIZACIÓN DEL MEDIO VEGETAL

Entendemos por antropización del medio vegetal un proceso de degradación resultante de diferentes factores entre los cuales el humano es determinante. Durante el Holoceno se manifiesta principalmente en dinámicas deforestadoras y en sustituciones de unas comunidades vegetales por otras.

Las comunidades vegetales no son estáticas. Si permanece en un ambiente estable, en su evolución hacia la madurez, toda comunidad pasa por diferentes etapas con cambios continuos en su composición y en la proporción de las especies. Este es un proceso ecológico muy importante que se conoce como sucesión. La comunidad clímax sería la comunidad final y la más compleja que se puede desarrollar en un área o región en relación con un ambiente determinado. A diferencia de las etapas que la han precedido, se trata de una comunidad estable que se encuentra en equilibrio con su medio natural (Polunin y Walters 1989).

Si teóricamente podemos hablar de comunidades clímax en un medio estable, la historia de la vegetación cuaternaria nos demuestra que las condiciones ambientales son siempre cambiantes tanto por causas naturales como por la actividad humana. A partir de múltiples evidencias paleoecológicas, es evidente que el paisaje vegetal ha cambiado sustancialmente en los últimos 10.000 años. Muchos autores han discutido hasta qué punto los grandes cambios en la vegetación europea durante el Holoceno son consecuencia del impacto antrópico o del cambio climático. Algunos han puesto el acento en la presión humana (Behre 1986; Behre 1990; Küster 1997; van der Leeuw 1995) mientras que otros, como B. Huntley, concluyen que la magnitud y naturaleza de las transformaciones indican que el cambio climático es el principal determinante, que la acción humana ha podido facilitar los cambios a escala local en algunos casos pero sin determinar su dirección o ritmo. Únicamente el aumento del polen no arbóreo registrado durante los últimos milenios estaría determinado por la acción antrópica (Huntley 1990).

El estudio del clima en el pasado es un tema complejo que escapa al objetivo de este trabajo y que exige una aproximación pluridisciplinar (Bell y Walker 1992). En las últimas décadas, se han multiplicado los estudios desde un gran número de disciplinas, muchas relacionadas con la paleoecología (Huntley 1992; Huntley 1993; Huntley 1996). Por el momento estamos lejos de conocer cuáles son los mecanismos que generan el cambio climático y cómo queda éste reflejado en los diferentes tipos de evidencias que han llegado hasta nosotros. Los datos palinológicos no son fácilmente utilizables en los últimos momentos del Holoceno, cuando la escala del impacto antrópico aumenta considerablemente.

En la segunda mitad del Holoceno, más que como una consecuencia del cambio climático, las transformaciones y la reducción de las masas forestales se suelen presentar como indicadoras de la existencia de prácticas agrícolas y ganaderas. Sin embargo, las sociedades campesinas no son las primeras que deforestan o que manipulan el medio. No es estrictamente correcto asumir un medio "natural" al comienzo del Neolítico ya que cada vez es mayor la evidencia arqueobotánica que revela disturbios de origen antrópico y manipulaciones realizadas por las poblaciones mesolíticas (Ramil 1993a). Por ejemplo, mediante cortes y podas se fomentaba la productividad de determinadas especies y se conseguían materias primas de la forma y tamaño deseados (Andersen 1995; Pedersen 1995). Además, el fuego debió ser uno de los principales agentes modificadores del medio vegetal durante la Prehistoria. Existe un problema metodológico para el estudio de esta cuestión ya que estas actividades, realizadas por poblaciones no muy numerosas, pudieron tener un bajo impacto. Por otro lado, la baja resolución de los análisis paleobotánicos limita la identificación de estos fenómenos e incluso cuando se detecta la presencia de incendios, por ejemplo por la presencia de microcarbones en las muestras de polen, no se puede determinar si son naturales o antropogénicos.

Normalmente se ha supuesto que el equilibrio entre las sociedades prehistóricas y su medio se rompe con la adopción de la economía de producción (Iriarte 1994a, p.30). A pesar de que cada vez existen más evidencias de impacto antrópico en el medio vegetal ocupado por los grupos humanos cazadores-recolectores, el desarrollo de la agricultura y la ganadería implica necesariamente un nuevo grado en la interacción de las personas con el medio vegetal y, en consecuencia, el paisaje se convierte en una auténtica construcción socio-natural. En este trabajo ofreceremos nuevos datos para intentar evaluar esta relación entre agricultura y transformación del medio vegetal.

2.5. MÉTODOS PARA APROXIMARNOS AL ESTUDIO DE LA AGRICULTURA Y LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS VEGETALES EN EL PASADO

El estudio de la explotación de los recursos vegetales y su impacto en el medio se puede llevar a cabo utilizando diferentes métodos y materiales. Mencionaremos algunos de los más frecuentes y obviaremos aquellas evidencias que no están presentes entre nosotros, como los campos de cultivo fósiles o las representaciones artísticas de tema agrícola.

2.5.1. PRESENCIA DE MATERIALES LÍTICOS Y CERÁMICOS

En ocasiones, la existencia de sociedades campesinas se infiere a partir de la evidencia indirecta, cuando en los yacimientos se recuperan materiales que supuestamente se asocian con la agricultura, sea por su cronología (cerámica) o por tratarse de supuestos útiles agrícolas (piezas de hoz, molinos). La progresiva mayor frecuencia de objetos, como las piezas de hoz, o un aumento del tamaño de los objetos, en el caso de los molinos o de los contenedores cerámicos, podría indicar la intensificación de las prácticas agrícolas (de Moulins 1997). Sin embargo, estos materiales no son indicadores suficientes en sí mismos y son necesarios estudios complementarios que ayuden a valorar su función y significado. Examinemos ahora algunos de estos indicadores, en concreto la cerámica, los molinos, los útiles de siega y las piezas pulimentadas.

La presencia de **cerámica** en un contexto arqueológico nos traslada inmediatamente a una cronología reciente en la prehistoria de Europa occidental. En el caso de yacimientos de transición Mesolítico-Neolítico se suele interpretar como un indicio de neolitización. En realidad, los procesos y motivos implicados en la adopción de un nuevo material como el cerámico pueden ser muy complejos (Marshall y Maas 1997). Hay autores que defienden (1) que el conocimiento de la cerámica es anterior en muchas zonas europeas al desarrollo de la "verdadera neolitización" (Arias 1997b) o bien (2) que no se ha probado todavía la asociación entre cerámica y economía productiva (González Morales 1996). Existen muchos ejemplos de yacimientos con cerámica en los que no se han recuperado evidencias de domesticación —entre nosotros un buen ejemplo sería Zatoya (Barandiarán y Cava 1989) y en Fano (2000) se puede seguir un análisis de la sociación de concheros con cerámica— pero también son muy pocos aquellos en los que se ha desarrollado un muestreo de macrorrestos vegetales que confirme la inexistencia de agricultura. Aunque es evidente que en Europa occidental son fenómenos muy próximos en el tiempo, la sincronía entre la difusión de la cerámica y la primera agricultura no debe asumirse nunca sin haber realizado los análisis arqueobotánicos pertinentes.

En el caso de los **molinos**, además de para moler plantas cultivadas, han podido emplearse para moler o triturar otros materiales: (1) minerales como pigmentos u ocre (Wright 1993) y (2) vegetales como frutos y granos silvestres (Hillman 1989) o bellotas. Por ello, sería deseable que se realizaran estudios específicos para intentar recuperar evidencias directas de la superficie de los molinos mediante análisis químicos, análisis de fitolitos o identificación de resi-

duos orgánicos (Hillman 1989; Juan *et al.* 1996). Frente a lo que pudiera parecer, los molinos de grandes dimensiones tampoco deben asociarse con poblaciones sedentarias ya que existen casos de grupos históricos nómadas que los abandonan *in situ* hasta que el campamento se vuelve a utilizar (Stahl 1989).

Las “**piezas de hoz**” son una de las evidencias que tradicionalmente se ha utilizado para respaldar la existencia de actividad agrícola en un yacimiento. Este término engloba diferentes útiles: (a) piezas con denticulado grosero en su frente activo y retoque generalmente abrupto o fractura en el lado opuesto para facilitar el enmangue, al parecer formando parte de útiles compuestos; (b) láminas delgadas o cuchillos con retoque continuo en ambos frentes, a veces distribuido de forma alterna por la cara ventral y la dorsal, probables instrumentos individualizados; (c) láminas sin retoque con lustre de cereal, posibles piezas de útiles compuestos (Gutiérrez 1998). En nuestra opinión y como discutiremos más adelante, en la ausencia de un estudio traceológico, ni la ausencia ni la presencia de “elementos de hoz” en un yacimiento deben ser considerados indicadores directos de agricultura, ya que el corte o arrancado del cereal se puede hacer empleando otros medios y además ese tipo de piezas se utiliza también para cortar otros materiales o plantas silvestres.

La presencia de **elementos pulimentados** también podría relacionarse con actividades agrícolas (azuelas, azadas...) o deforestadoras (Arias 1992b). Sin embargo, a pesar que son elementos muy habituales en contextos neolíticos-calcolíticos, esta propia indefinición es la que resta valor a la información que pueden proporcionar.

2.5.2. ESTUDIOS DE HUELLAS DE USO

La presencia a simple vista de lustre tampoco indica necesariamente el trabajo con cereales ya que los lustres macroscópicos pueden aparecer como resultado del trabajo de otros materiales (Anderson 1992; Ibáñez y González Urquijo 1995; van Gijn 1992). En cambio, el estudio traceológico de piezas líticas mediante microscopía facilita la identificación de la materia trabajada, puede evidenciar o confirmar la manipulación o el corte de elementos vegetales (Korobkova 1992; Sievert 1992) y permite reconocer el corte de cereal (Ibáñez y González Urquijo 1995). Se trata de una técnica que por lo tanto debería utilizarse con mayor asiduidad.

2.5.3. TIPOS DE YACIMIENTOS Y SISTEMAS DE OCUPACIÓN DEL MEDIO

Los tipos de yacimientos y su localización son referencias indirectas acerca de la potencial disponi-

bilidad de recursos, las estrategias de subsistencia y la ocupación del medio. En combinación con otras evidencias, es frecuente afirmar, por ejemplo, que algunos yacimientos se localizan en un lugar determinado en función de los recursos cinegéticos o pesqueros (Alday 1998). La situación de otros yacimientos en áreas marginales, que en situaciones normales no serían las más aptas para la habitación, se ha utilizado ocasionalmente como indicador de crecimiento demográfico, intensificación en la producción o *stress* debido a factores medioambientales (de Moulins 1997). Por ejemplo, la expansión del fenómeno dolménico, ocupando territorios marginales, es vista por algunos autores como reflejo del crecimiento provocado por las nuevas técnicas de producción de alimentos (Gorrochategui 1994; Gorrochategui y Yarritu 1990; Yarritu y Gorrochategui 1995a; Zapata 1996). Evidentemente, son hipótesis interpretativas que en sí mismas no deben ser utilizadas para confirmar o negar la existencia de agricultura.

2.5.4. DATOS ANTROPOLÓGICOS

Los estudios antropológicos constituyen una fuente de información excepcional para deducir tanto aspectos relacionados con la salud como con la subsistencia humana. El tipo de dieta se puede inferir a partir de estudios dentarios y de paleodietas (Jackes *et al.* 1997; Lubell *et al.* 1994). Los análisis de dientes permiten realizar algunas observaciones acerca de la dieta ya que determinados alimentos son más cariogénicos que otros. Los estudios de paleodietas se basan en el análisis químico de los huesos y son recientes y todavía escasos en la investigación vasca, pero pueden informarnos sobre el peso relativo de los diferentes componentes de la alimentación (de origen vegetal, animal, estuarino, marino...). En este trabajo haremos referencia a los análisis de paleodietas realizados en Pico Ramos (Baraybar y de la Rúa 1997) y Aizpea (de la Rúa *et al.* 2001). El principal problema de esta línea de investigación radica en la escasez de material esquelético para algunos de los periodos más problemáticos como la transición entre el Mesolítico y el Neolítico, así como su poca definición para concretar las especies vegetales consumidas, por ejemplo discriminar entre silvestres y cultivadas.

Otra línea de investigación, basada en el material antropológico pero con objetivos diferentes, son los estudios genéticos y de DNA (Calderón *et al.* 1998; Izagirre 1998). Potencialmente, a pesar de los problemas involucrados en la identificación de grupos étnicos (Mirza y Dungworth 1995), podrían ofrecer datos acerca de la procedencia local o alóctona de las poblaciones involucradas en procesos históricos de máximo interés, como el de neolitización.

2.5.5. DATOS ARQUEOZOOLOGICOS

La presencia de animales domésticos en un yacimiento es un indicador directo del uso de técnicas de producción de alimentos. Frecuentemente, el primer problema radica en la identificación de los propios restos arqueozoológicos, cuestión no siempre fácil, sobre todo con muestras pequeñas (Castaños 1997b; Rowley-Conwy 1995). Ganadería y agricultura parecen difundirse unidas en la mayor parte de Europa occidental, y cuando está presente una se suele asumir la existencia de la otra. Curiosamente, en el País Vasco, a pesar de la falta de datos, han sido frecuentes las interpretaciones que han defendido una mayor antigüedad de la ganadería o el pastoreo frente a la agricultura. Creemos que la postura más prudente es independizarlas como evidencias y analizar cada una por separado, sin utilizar unos restos como prueba de la existencia de los otros. A priori, el uso de plantas y animales domésticos son fenómenos claramente relacionados ya que se benefician mutuamente: la ganadería proporciona abono para los campos y los animales domésticos son frecuentemente alimentados con cultivos. Sin embargo, esta simbiosis no está tan clara en los primeros momentos de la agricultura donde desconocemos si se utilizaba abono y donde los animales domésticos podían ser alimentados con forraje arbóreo o herbáceo, estabulados o en semilibertad. La presencia de animales con características físicas de haber sido usados en labores agrícolas, como animales de tiro, por ejemplo, podría ser un dato importante.

2.5.6. DATOS ARQUEOBOTANICOS

El hallazgo de restos botánicos en un yacimiento es por el momento la forma más sencilla de documentar la explotación de los recursos vegetales en el pasado ya que son testimonios directos de la actividad humana los subproductos de la alimentación o el tipo de madera que se ha empleado como combustible en un yacimiento. En función de su tamaño, los restos vegetales se vienen clasificando en dos tipos: microrrestos y macrorrestos. Los **macrorrestos** vegetales son aquellos que son visibles al ojo humano aunque lo cierto es que en ocasiones son de pequeño tamaño (0.3 mm) y casi siempre necesitamos utilizar algún tipo de microscopio para identificarlos. Los más frecuentemente estudiados en nuestro entorno son las semillas, los frutos y los carbones. En el Capítulo 3 describiremos qué tipos de restos recuperamos y cómo se analizan. Los **microrrestos** son los restos que no se pueden observar a simple vista. Entre ellos, el polen es el que más tradición de análisis tiene en la investigación arqueológica del norte peninsular. En

nuestro entorno, dentro del marco holoceno, existe un número creciente de estudios en depósitos antrópicos y no antrópicos (ver Iriarte 1994a; Iriarte y Zapata 1996). Los estudios de otros microrrestos vegetales como las diatomeas, los fitolitos y residuos se enmarcan en especialidades con poca tradición pero que empiezan a conocerse entre nosotros. Estos restos se pueden recuperar en muestras de tierra o en la superficie de dientes u objetos que han servido para procesar o almacenar los vegetales. Las diatomeas son algas microscópicas y unas buenas indicadoras de diferentes variables relacionadas con la calidad del agua, por lo que son de gran ayuda para reconstruir los medios costeros o húmedos del pasado (Battarbee 1988; Battarbee 1986). Los fitolitos son formaciones microscópicas que frecuentemente sobreviven bien en contextos arqueológicos. De acuerdo con su composición, existen: (1) fitolitos de ópalo o silicofitolitos que se forman en las plantas cuando el sílice se deposita en las células del tejido de la epidermis, y (2) fitolitos de oxalato de calcio en calcita. La silicificación puede ocurrir por modelado de los espacios intercelulares, por deposición intracelular o por formación de una membrana extracelular. Los cristales de oxalato de calcio se forman en el interior de los idioblastos (Juan 1993). Su identificación, no exenta de dificultades (d'Errico *et al.* 1995), se realiza tras su extracción en el laboratorio a partir de la comparación con material de referencia moderno. Proporcionan información acerca de la presencia de especies vegetales y cultivos (Kealhofer y Piperno 1994) y también pueden ser indicadores de la dieta (Lalueza *et al.* 1994), microambientes, o de determinadas técnicas agrícolas como la irrigación (Rosen 1992; Rosen y Weiner 1994). Los esqueletos de sílice macroscópicos también pueden ser recuperados e identificados en determinados depósitos carbonizados (Robinson y Straker 1991). Igualmente, hay diferentes tipos de residuos –tejidos vegetales, almidones, colágeno, proteínas, lípidos, carbohidratos, resinas, etc.– que pueden sobrevivir en artefactos utilizados en el pasado (d'Errico *et al.* 1995; Fankhauser 1994; Fullagar *et al.* 1992). El grado de resolución depende en gran medida de la conservación de los restos. Los granos de almidón, por ejemplo, deberían ser destruidos al entrar en contacto con el fuego. Sin embargo, hay ocasiones en las que la temperatura no ha sido lo suficientemente alta y se pueden recuperar. En estos casos, el estudio de los almidones, por comparación con una colección de referencia, es un método útil para identificar restos vegetales como los de los tubérculos (Cortella y Pochettino 1994; Loy *et al.* 1992).

2.6. ORIGEN Y DESARROLLO DE LA AGRICULTURA EN EL PAÍS VASCO: INTERPRETACIONES PREVIAS Y CUESTIONES QUE LAS CONDICIONAN

La investigación arqueológica realizada en Euskal Herria no ha ofrecido por el momento demasiados datos acerca de una cuestión central de la economía prehistórica como es detectar y explicar el origen y desarrollo de las prácticas agrícolas, particularmente en la vertiente atlántica del País. La presencia o no de la agricultura se encuentra en la base de la definición de los periodos que aquí estudiamos; sin embargo se trata de una cuestión que recibe muy poca atención en las síntesis y en las memorias de los yacimientos excavados. Esto es particularmente grave en los sitios con contextos de transición Mesolítico-Neolítico o en los claramente neolíticos. De hecho, ha sido frecuente que se utilicen criterios cronológicos o industriales –presencia o ausencia de cerámica o de determinados tipos de útiles o complejos industriales– para definir estos contextos a pesar de que se han vertido algunas críticas al respecto (González Morales 1992; González Morales 1996). En el fondo de esta cuestión radica la ausencia de elementos directos que ayuden a definir la presencia de agricultura.

La interpretación de las estrategias económicas de la región, y de la agricultura en concreto, ha estado sesgada en nuestra opinión por diferentes asunciones que, de forma clara o implícita, a veces por inercia o quizá por falta de información arqueobotánica, se vienen repitiendo en la literatura arqueológica de los ámbitos vasco, cantábrico y del Medio y Alto Valle del Ebro. Estas cuestiones de tipo metodológico, geográfico o histórico-económico, que discutiremos a continuación, están en la base de interpretaciones como las siguientes:

- Los modos de vida epipaleolíticos, con los sistemas tradicionales de subsistencia, perduran hasta una época avanzada, al menos hasta el 5500 BP.
- En consecuencia, es tardía la implantación de las formas de vida neolíticas en el País Vasco y, más en concreto, la adopción de la agricultura. Según los autores, podría ocurrir entre el Neolítico Final y la etapa romana.
- El pastoreo precedió a la agricultura en el Pirineo Occidental. En todo caso, no se albergan dudas sobre la presencia de pastoreo pero sí sobre la presencia de agricultura.
- La vía de neolitización del País Vasco es el Valle del Ebro y ello produce un desfase en la adopción de la agricultura entre la vertiente meridional y la cantábrica.
- En periodos postneolíticos, a pesar de que la escasez de datos botánicos es la misma para algunos periodos y zonas que para el Neolítico, los prehistóricos aceptan una mayor importancia del compo-

nente agrícola en la economía. En cambio, los autores que trabajan en periodos recientes (Edad del Hierro, época romana) suelen minimizar la importancia de la agricultura.

• De forma general prevalece la tendencia a considerar la recolección de alimentos vegetales silvestres como un complemento de otras estrategias de subsistencia prioritarias, bien sea la caza o bien la agricultura y ganadería.

2.6.1. CUESTIONES METODOLÓGICAS

Algunas cuestiones metodológicas están en la base de las interpretaciones anteriores, en concreto las referidas a la conservación de los restos, al predominio de la caza, y a la presencia o ausencia de elementos de hoz, de semillas o de polen de cereal. Para empezar, son frecuentes las afirmaciones de que los restos vegetales no se conservan o que se conservan difícilmente por el tipo de terreno en el que se encuentra el yacimiento o por otros motivos indeterminados (Arias 1992b, p.174; Montes 1996), lo que explicaría la ausencia de datos directos acerca de las bases económicas de determinados yacimientos. Esto ocurre, por ejemplo, con el material arqueozoológico, cuya conservación se ve muy limitada en medios ácidos, frecuentes en la cornisa cantábrica. Sin embargo, esta creencia no se sostiene en el caso de los restos vegetales, que se recuperan mayoritariamente de forma carbonizada, lo que permite que en mayor o menor medida se preserven en la práctica totalidad de los yacimientos. Un buen indicador de su presencia es el carbón de madera: allí donde lo encontremos, por escaso que sea, puede haber también semillas. El estudio arqueobotánico es el procedimiento clave para determinar la presencia o no del material carpológico.

Es habitual entre los arqueólogos pensar que los análisis palinológicos son suficientes para determinar o confirmar la existencia de prácticas agrícolas. Por ello, la ausencia de **polen de cereal** en momentos posteriores al Neolítico se suele interpretar como indicador indirecto del predominio de las prácticas ganaderas. Igualmente, se asume que la flora ruderal, las malas hierbas relacionadas con los cultivos, es reconocible en el registro palinológico y que su ausencia confirma la inexistencia de agricultura. Vayamos por partes. En realidad, el polen de cereal está fuertemente infrarrepresentado en el registro palinológico. Esto se relaciona con el modo de fertilización de la planta: se trata de especies que se autopolinizan y que por lo tanto tienen una dispersión muy baja (Lowe y Walker 1997). Estudios experimentales realizados en muestras de tierra de campos cultivados, en los límites de los mismos y a distancias de 10 y 50 m de ellos, muestran que el polen de trigo

se dispersa muy poco: un 10% en el límite de los campos y sólo un 1,4% a 50 m de los mismos (Diot 1992; P. Reynolds, com. pers.). Además, en el caso de especies vestidas, gran parte del polen permanece en las glumas (Robinson y Hubbard 1992). Si bien es cierto que actividades como trillar y aventar pueden propiciar la dispersión en el aire de cantidades importantes de polen de cereal (Bottema 1992), es muy probable que éstas no se realizaran en las zonas de habitación que habitualmente excavamos sino en áreas exteriores. Otra cuestión relacionada con la baja representación de este polen podría ser su deficiente conservación en condiciones que no sean anaeróbicas (Bottema 1992). Una dificultad añadida a la baja dispersión del polen es la propia identificación del palinomorfo. El criterio para discriminar un cereal cultivado de otras gramíneas es el tamaño del grano de polen en combinación con el tamaño y forma del ánulo. El límite inferior para la identificación *Cerealial* tp. son 40µ, tamaño que en Europa occidental es observable casi exclusivamente en los cereales (Bottema 1992). Como las medidas se solapan, es un criterio sólo determinante en el caso de los individuos grandes. El resto queda englobado entre las demás gramíneas. Resumiendo, la presencia de polen de cereal en un yacimiento es un buen indicador de prácticas agrícolas cerealistas. Sin embargo, su ausencia no indica que éstas no existan (Reynolds 1981). De hecho, es muy frecuente que no queden registradas en el polen subfósil. En este trabajo contamos con tres ejemplos claros: Aizpea, Kanpanoste Goikoa y Arenaza. En estos yacimientos no se ha identificado polen de cereal pero, sin embargo, hemos hallado semillas de este taxón. De ahí nuestra afirmación de que no es aconsejable decidir si un grupo practicaba la agricultura o la recolección en función de los resultados del análisis palinológico, como a veces se hace (Montes 1996, p.763-4). Otra limitación muy importante del análisis palinológico es la baja resolución en las identificaciones. No pueden discriminarse las leguminosas, una familia que cuenta entre sus miembros con cultivos muy importantes que se incorporan a la agricultura peninsular desde el primer Neolítico (Buxó 1997), y quedan todas –silvestres y cultivadas– englobadas en un único taxón. Lo mismo sucede con el cereal. A pesar de existir tendencias y picos claros en las distribuciones, los tamaños de las diferentes especies se solapan en gran medida (Diot 1992). Por lo tanto, podremos decir como mucho que en el entorno de la zona muestreada hubo cereal cultivado pero es imposible concretar las especies que se sembraron o las prácticas agrícolas involucradas.

A veces nos valemos de la presencia de determinadas especies o comunidades de **malas hierbas** como criterio para determinar si hay cultivos. Los taxones más definitorios de agricultura –además de

Cerealial– serían *Centaurea*, *Plantago*, *Rumex*, *Malvaceae* y *Papaveraceae*, este último raramente representado debido a su polinización entomógama (Iriarte 1994a). Sin embargo, hay que tener en cuenta que la resolución de las identificaciones no es tan precisa como sería deseable: la unidad de determinación polínica suele ser el género o la familia, no la especie, y esta información es poco significativa desde el punto de vista ecológico. La realidad es que hay que ser extremadamente cautos porque existen diferentes factores –climáticos, edáficos, bióticos y antrópicos– que dificultan poder aplicar la información ecológica moderna a los datos arqueológicos (van der Veen 1992). Las comunidades arvenses del pasado no son bien conocidas, ni tan siquiera en zonas de Europa donde la conservación de los restos paleobotánicos es excepcional. Los autores que han estudiado con detenimiento estos temas nos advierten que es difícil aplicar modelos únicos ya que las asociaciones vegetales han sufrido muchos cambios antropogénicos. La vegetación antropogénica no es en absoluto estática y ha sido modificada por las actividades del ser humano, roturando, arando, abonando, escardando los campos de cultivo, etc. Bajo condiciones naturales, muchas especies crecen en lugares diferentes de aquellos en los que crecerían en un paisaje agrícola; otras muchas ocupan una gran amplitud ecológica por lo que es arriesgado utilizar criterios fitosociológicos actuales (Behre y Jacomet 1991; Hillman 1991; Küster 1991). Todo ello nos recomienda mucha prudencia a la hora de considerar que la supuesta flora arvense de los estudios arqueobotánicos es un indicador directo de agricultura.

Otra interpretación común consiste en afirmar que no se dan prácticas agrícolas, o que son muy escasas dentro del conjunto de la economía de un yacimiento, u obviar sin más esta cuestión, simplemente porque no existen evidencias directas, granos de cereal. Nuestro trabajo en diferentes yacimientos, que a su vez utilizaban diferentes sistemas de cribado, algunos con mallas de luz de hasta 0.5 mm, demuestra que no se recuperan los granos de cereal, y mucho menos otro tipo de restos más pequeños, a menos que existan grandes concentraciones, si no se realiza la flotación de los sedimentos excavados –o un tratamiento de tamizado en laboratorio– y si no se utiliza la microscopía adecuada para reconocerlos. Por otro lado, conviene recordar que la evidencia negativa no es en ningún caso definitiva. Por ejemplo, del hecho de que no se haya recuperado ninguna semilla, ni silvestre ni doméstica, en nivel 4 de Pico Ramos no debería deducirse que no existe la agricultura (González Morales 1996, p.883; Zilhao 2000, p. 147). En este caso concreto se trata de un yacimiento con una ocupación muy corta que no puede demostrar nada en este sentido; como mucho, el dato negativo podría

servir para delimitar el tipo de actividades que allí se realizaron.

La presencia o no de **piezas de hoz** o útiles con lustre de cereal, supuestos elementos relacionados con la siega, es otro criterio que se ha venido utilizando para evaluar la existencia de prácticas agrícolas. En la bibliografía se afirma con cierta frecuencia que en el Cantábrico no existe agricultura o que ésta es muy limitada (González Morales 1992, p.196 y 1996, p.883) porque no se han recuperado útiles de este tipo; en otros casos, cuando se recuperan, se dice que se han utilizado para la recolección de plantas silvestres (Fernández Eraso 1997). Sin embargo, esta misma presencia en yacimientos del Eneolítico Final-Bronce Antiguo se entiende como señal de auténtica neolitización y signo de que la agricultura se asienta como el sistema de producción más importante (García Gazólaz 1993, p.46). Este tipo de argumentación, ausencia de piezas de hoz se corresponde con ausencia de agricultura, responde en realidad a un conocimiento etnográfico incompleto. La técnica de recogida de cereales más extendida hasta la mecanización de campo ha sido la siega y por ello se asocia la hoz con las tareas de cosecha. La hoz se ha utilizado desde el inicio de la agricultura (Anderson 1992; Unger-Hamilton 1992) y con anterioridad. Sin embargo, no es el único sistema posible. Un examen más completo de la evidencia etnográfica, sobre todo en zonas donde todavía se cultivan especies de cereales arcaicas, indica que, además de la siega, existen otros sistemas de cosecha como el pinzamiento con útiles de madera y el arrancado a mano, sistemas que no dejan restos arqueológicos del utillaje (Peña-Chocarro 1999; Peña-Chocarro *et al.* 2000) y que describiremos con mayor detalle en el Capítulo 6. Y a la inversa, la presencia de piezas de hoz tampoco es indicadora de agricultura ya que han podido ser utilizadas para cortar otros materiales o plantas silvestres. Ni tan siquiera el “lustre de cereal” es un buen indicador; sólo un análisis traceológico detallado puede confirmar la función de la pieza (Ibáñez y González Urquijo 1995).

También es frecuente que en muchos yacimientos se interprete que la **caza** es la principal actividad de subsistencia, fundamentalmente porque queda reflejada en la industria lítica (Alday 1998, p.211). Así, el microlitismo geométrico mesolítico y neolítico indicaría una gran dependencia de las actividades cinegéticas (García Gazólaz 1993, p.46; Barandiarán 1995). La caza es una actividad que, al menos en alguna de sus modalidades y en los periodos que aquí tratamos, se ha realizado utilizando un soporte lítico, duradero. Sin embargo, existen otras actividades, como la recolección o la agricultura que tienen muy poca visibilidad arqueológica ya que se pueden desarrollar con las manos, sin usar ningún útil o empleando objetos de

materias primas perecederas como la madera. Evaluar la importancia relativa de las diferentes estrategias de subsistencia a partir de las evidencias industriales puede ser por lo tanto peligroso.

2.6.2. CONDICIONANTES GEOGRÁFICOS DEL PAÍS VASCO: CLIMA, ALTITUD Y SUELOS

Algunos autores defienden o asumen sin más que las características geográficas del País Vasco atlántico y del norte peninsular en general no son las más adecuadas para el desarrollo de la agricultura —se supone que cerealista—. Y ello por las limitaciones climáticas —elevadas precipitaciones— y edáficas del medio y porque son necesarios suelos profundos y fértiles para desarrollar la agricultura, un tipo de suelos que escasea en la zona. Análogamente, cuando se escribe sobre el megalitismo, es habitual leer que gran parte de los dólmenes del norte peninsular se localizan en terrenos sin posibilidad alguna de uso agrícola en sus inmediaciones. En consecuencia, los bosques y pastos serían los elementos principales de un paisaje que se adapta mejor al desarrollo de la ganadería (Cava 1990; Fernández Malde 1996; González Morales 1992; Jarman *et al.* 1982; Ontañón 1995). Los datos históricos y etnográficos desautorizan estas afirmaciones porque, en condiciones climáticas actuales, el cultivo del cereal se desarrolla satisfactoriamente en zonas de montaña (Peña-Chocarro 1999) y tanto en el Alto Valle del Ebro como en el País Vasco costero existe constancia del desarrollo de la agricultura, entendiéndola como el cultivo de cereales, legumbres y productos hortícolas tanto para consumo humano como animal. La adopción de la agricultura en la zona ocurrió además durante el Óptimo Climático, en unas condiciones climáticas mejores que las actuales. Esto pudo favorecer que se cultivaran zonas que en la actualidad nos parecen poco aptas o que, si se utilizaban estacionalmente, se explotaran durante una mayor parte del año de lo que en la actualidad aceptaríamos como probable. Por último, otro factor muy importante a tener en cuenta es que desconocemos cuál pudo ser el potencial agrícola de las especies y variedades de trigos utilizadas durante la Prehistoria, quizá mejor adaptadas al medio que las que conocemos en la actualidad.

En todo caso, debería revisarse el concepto de “suelos aptos para el cultivo” ya que los **suelos** que conocemos en la actualidad no son homologables a los del pasado. En los últimos miles de años se han producido modificaciones en las tendencias edafogenéticas y en las propiedades de los suelos que impiden hacer inferencias hacia el pasado a partir de la realidad actual, al menos sin una debida contextualización (Martínez Cortizas y Moares 1995). Por otro lado, los suelos profundos, pese a lo que se pueda

pensar, tampoco parecen ser los más adecuados para el cultivo de cereales con una tecnología primitiva que desconociera el arado (Buxó 1997). Parece más lógico que se explotaran los suelos ligeros –más fáciles de trabajar sin tracción animal– con instrumentos del tipo de la azada, la laia o el palo cavador. La experiencia etnográfica nos indica que, en condiciones climáticas y edáficas actuales, los campesinos del País Vasco atlántico prefieren los suelos con cierta pendiente para el cultivo del cereal ya que en el valle el trigo crece demasiado y se encama.

Abundemos un poco más en esta cuestión señalando algunas de las conclusiones extraídas de un trabajo etnográfico que hemos realizado (Peña-Chocarro y Zapata, 2003). La mayoría de los *baserritarrak* de Bizkaia y el Valle de Aiala (Álava), mujeres y hombres, seleccionados en base a su amplia experiencia en las prácticas tradicionales de explotación del caserío, sembraron trigo hasta hace aproximadamente 40-50 años. Las especies cultivadas en la zona han sido trigo, avena y excepcionalmente cebada. En el País Vasco atlántico el trigo ha constituido hasta los años 50-60 un recurso fundamental para la economía del caserío y su harina era muy apreciada. Se sembraban diversos tipos que se engloban mayoritariamente en el grupo de las variedades invernales (*galtxirri*, *txorigarie*, rasillo, trigo de monte, trigo ruso) y una variedad de trigo de primavera denominada “marzal”. El llamado *galtxirri* era, concretamente, un trigo de monte. El trigo se utilizaba únicamente para la elaboración de harina para pan, se molía según las necesidades de cada familia, sólo cuando se iba a amasar, y los residuos se guardaban para pienso animal o para cama de ganado. Existían buenas y malas zonas para su cultivo, en función de la orientación, la profundidad y el tipo de suelo. Se solían preferir las laderas orientadas al sur, donde el suelo es menos profundo y la humedad es menor, a las tierras ricas y blandas, con “mucho fondo”, de los valles, más aptas para otros cultivos como el maíz o las alubias. En Orozko los *baserritarrak* señalan que son mejores las tierras con un poco de arcilla y muchos preferían el monte para sembrar el trigo porque, una vez abierto el terreno, la tierra es blanda y se trabaja bien. En algunas zonas, como por ejemplo Zalla, nos han indicado que, aunque lo habitual eran dos o tres, se podían obtener hasta seis cosechas de trigo antes de dejar que la tierra descansara.

2.6.3. CUESTIONES HISTÓRICO-ECONÓMICAS

Una cuestión que suele estar presente de forma más o menos clara en la investigación prehistórica vasca es la del relativo aislamiento y retraso de la vertiente septentrional frente a otras áreas. Más específicamente, existiría una diferente evolución económica

y cultural de las zonas cantábrica y mediterránea (Apellániz 1975; Ortiz 1990, p.136). Esta cuestión ha sido refutada al menos en aspectos relevantes para el Neolítico como el desarrollo del megalitismo. Además, las montañas han sido tradicionalmente espacios de relación entre las comunidades del Norte y Sur de la divisoria (Yarritu y Gorrotxategi 1995a; Yarritu y Gorrotxategi 1995b). En el fondo, una idea que subyace esa interpretación es que el País Vasco está alejado y aislado del que sería su foco de origen agrícola, el Mediterráneo occidental. Ello contrasta con el hecho de aceptar cronologías antiguas para el comienzo de las prácticas agrícolas en zonas interiores de la Península –por ejemplo en la Cueva de los Murciélagos en Córdoba– o incluso en Portugal, que no están precisamente cerca de ese foco de entrada de la agricultura en la Península Ibérica.

Otra cuestión distorsionadora puede ser la elección del Valle del Ebro como única vía de neolitización del norte peninsular, hecho que nos obligaría a buscar un gradiente este-oeste en la datación de elementos domésticos (Castaños 1997b; González Morales 1996). El Valle del Ebro es evidentemente una vía de comunicación fundamental para la entrada de influencias mediterráneas en la Península, pero no es la única. En concreto, los pasos del Pirineo occidental son a nuestro entender otra vía de entrada de influencias mediterráneo-continenciales que no podemos despreciar¹. Así pues, estamos de acuerdo en que debemos dirigir nuestra mirada hacia Cataluña y el Levante peninsular, pero también a los datos procedentes del sur y sudoeste francés.

Existe así mismo una tendencia entre los prehistoriadores del ámbito cantábrico a minimizar el peso económico de la agricultura en la economía, quizá porque se piensa que implica un grado de civilización superior a otras actividades económicas y que no encaja con la economía cantábropirenaica, supuestamente aislada y con fenómenos de aculturación dilatados en el tiempo. En consonancia, se suele suponer la existencia de prácticas agrícolas poco desarrolladas, primitivas (Bogucki y Grygiel 1993), y no es raro que se lleguen a desvirtuar las evidencias de cereal, por ejemplo afirmando que los cereales fueron introducidos en el yacimiento por “pastores” (Schumacher y Weniger 1995, p.92 refiriéndose a Balma Margineda). Algunos continúan hablando de la existencia de una agricultura “incipiente” en Bizkaia incluso en la Edad del Hierro o en la época romana (Unzueta 1992,

1 En realidad, es la más lógica para el País Vasco atlántico ya que la distancia y la comunicación desde el Mediterráneo con Gipuzkoa o el norte de Navarra es mucho más rápida y sencilla por el norte de los Pirineos que por el sur: la distancia es mucho menor porque la vertiente septentrional de los Pirineos muestra una orografía mucho menos intrincada que la meridional.

p.110), cuando lo cierto es que ya lleva miles de años practicándose. También podrían ser indicadoras de ese primitivismo las referencias a la agricultura de rozas (Alday *et al.* 1996; Clark 1986; García Gazólaz 1993; Ontañón 1995, p.46). Lo cierto es que no existen elementos suficientes para documentar la práctica de una agricultura de rozas ni tan siquiera en las zonas de la Península Ibérica donde existe un mayor volumen de información arqueobotánica (Buxó 1997; Peña-Chocarro 1999; Zapata y Peña-Chocarro, e.p.).

2.7. LOS MACRORRESTOS VEGETALES Y LA INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS

Como hemos visto, utilizar un método adecuado es fundamental para poder obtener datos acerca de la explotación de los recursos vegetales en el pasado. En este trabajo hemos optado por abordar el estudio de la agricultura, la recolección y el paisaje vegetal a partir de los macrorrestos vegetales porque se trata de una disciplina con gran potencial para ayudar a analizar las principales cuestiones relacionadas con estos temas. Además, se trata de un método muy extendido por otras zonas de Europa donde hoy en día cuentan con un corpus importante de datos arqueobotánicos. En cambio, las evidencias son escasas en amplias zonas peninsulares –el País Vasco es una de ellas– porque el muestreo de los macrorrestos botánicos todavía no se incluye de forma rutinaria en los trabajos de campo. Por consiguiente, la recuperación sistemática de los carbones, frutos y semillas debería estar contemplada en cualquier proyecto arqueológico².

A pesar de que aquí el método que hemos elegido sea el estudio de los macrorrestos botánicos, lo deseable es que la interpretación combine el mayor número de evidencias arqueológicas. En el siguiente capítulo describiremos los tipos de restos que analizamos, las formas en que se conservan, los métodos de análisis y las posibilidades y límites de su interpretación.

2 A diferencia del muestreo palinológico, que puede realizarse *a posteriori*, una vez terminada la excavación, la recogida de macrorrestos vegetales exige una planificación que debe integrarse desde un primer momento en el trabajo de campo. A cambio, el arqueólogo obtiene unas muestras que son fácilmente almacenables y cuyo análisis no tiene por qué realizarse de inmediato.

CAPÍTULO 3

EL ANÁLISIS DE LOS MACRORRESTOS VEGETALES ARQUEOLÓGICOS

3.1. INTRODUCCIÓN

El método que hemos elegido para abordar el tema de la explotación de los recursos vegetales en el pasado es el análisis de los macrorrestos botánicos que se conservan en los yacimientos arqueológicos. Los estudios sistemáticos de este tipo de restos son todavía muy escasos en la Península Ibérica, particularmente en el norte, en el interior y en Portugal. Los datos se concentran en el noreste, el Levante y el sureste peninsulares (Buxó 1997; Buxó *et al.* 1997; Peña-Chocarro 1999). Con este trabajo comenzamos la investigación en un territorio nuevo que mantiene fuertes relaciones con el sudoeste francés y con el Valle del Ebro. Siempre que ha sido posible, hemos trabajado con yacimientos en los que hemos excavado, bien sea como directora, miembro del equipo técnico o simple colaboradora. Es el caso de las cuevas de Pico Ramos y Kobaderra, el poblado de Ilso Betaio y los dólmenes vizcainos. Si bien esto no es un requisito imprescindible y, desde luego, no siempre es posible, pensamos que contribuye a que el especialista en arqueobotánica conozca los planteamientos de la investigación, integre los resultados botánicos con los ofrecidos por otras evidencias arqueológicas y diseñe de forma adecuada la estrategia de muestreo. En aquellos yacimientos donde no ha sido posible estar presente de forma continua, generalmente por coincidir con otras excavaciones, se han realizado visitas periódicas para supervisar personalmente la toma de muestras. Es el caso de Collado del Mallo, Lumentxa, Kanpanoste Goikoa y Arenaza. En los yacimientos de Aizpea e Irún el trabajo de campo ya había concluido a la hora de hacer el muestreo. En estos casos hemos intentado mantener una estrecha relación con los directores de la investigación con el fin de no perder datos referentes a las condiciones y resultados de la excavación.

3.2. MODO DE CONSERVACIÓN DE LOS RESTOS BOTÁNICOS

Existen diferentes circunstancias que permiten que los restos vegetales macroscópicos puedan llegar hasta nosotros y ser recuperados. La mayor parte de las plantas y los objetos fabricados con ellas se pudren y descomponen con el paso del tiempo, sus componentes son rápidamente reutilizados por una gran variedad de organismos y no quedan restos visibles. Sin embargo, existen algunas condiciones excepcionales que permiten que por lo menos una parte se conserve durante miles de años.

En nuestra latitud y en países de clima templado, la forma de conservación más habitual es la **carbonización**. Los restos carbonizados se localizan en prácticamente la totalidad de los yacimientos arqueológicos. Este fenómeno se produce cuando algún resto vegetal –por ejemplo, granos de cereal o madera– alcanza más de 200° C y no tiene oxígeno suficiente para quemarse por completo. En lugar de reducirse a cenizas, los componentes orgánicos de la planta se convierten en material rico en carbón y resistente a la descomposición que no se ve afectado por la acción de las bacterias, hongos y otros agentes. La carbonización puede ser accidental, durante la preparación de los alimentos, por un incendio, etc., o intencionada, cuando se tuestan frutos secos para mejorar su sabor, se queman espigas de cereales vestidos para eliminar las aristas, etc.

Muchos restos se encuentran en el mismo lugar donde se quemaron, concentrados en hornos, hogares o sus inmediaciones o dispersos en niveles de ocupación. También se hallan distribuidos por todo el yacimiento de forma imperceptible. El uso del fuego durante algunas fases del procesamiento de los cereales y la utilización de madera, paja o estiércol como combustible permiten que sobrevivan gran cantidad de restos vegetales que de otra forma desaparecerían. La anatomía y la morfología externa se suele alterar

un poco por las condiciones de combustión pero su identificación es frecuentemente posible. Todos los yacimientos que hemos estudiado conservan algún tipo de resto carbonizado.

Otro tipo de conservación menos frecuente pero que también se ha documentado en este trabajo son los **medios anaeróbicos**, por ejemplo la zona portuaria del Irún romano. Se trata de yacimientos arqueológicos preservados en condiciones húmedas, sin oxígeno —excluido por el alto contenido de agua—, donde el proceso de putrefacción de los microorganismos se ve muy limitado. Son muy frecuentes en el caso de barcos hundidos, en las inmediaciones de ríos, lagos, capas inferiores de pozos y también en turberas. Además, en muchas ciudades medievales también se han recuperado capas muy gruesas de material orgánico bajo las casas, en vertederos y letrinas, resultado de la acumulación de basura, que tiende siempre a excluir el oxígeno y conservar la humedad. Estos restos ofrecen información de primera mano acerca de la dieta de los habitantes de la ciudad y la aparición de alimentos caros o exóticos en algunas casas han servido incluso para certificar diferencias sociales (Paap 1984).

Existen otras formas de conservación pero son mucho menos frecuentes en el País Vasco. De hecho, no las hemos observado en ninguno de los yacimientos estudiados. Por ejemplo, se pueden recuperar restos vegetales en impresiones en cerámica, adobe y ladrillos. También, por un proceso de mineralización, algunas partes de la planta se ven sustituidas por cubiertas minerales que conservan la morfología original y que son por lo tanto identificables. Los contextos arqueológicos extremadamente fríos o extremadamente secos —bien en regiones áridas, bien en contenedores sellados— pueden preservar el material orgánico por congelación o por desecación. Evidentemente, se trata de tipos de conservación inexistentes en nuestro entorno geográfico.

3.3. TIPOS DE RESTOS RECUPERADOS

Los tipos de restos que se observan en nuestras muestras son el carbón de madera, las semillas y frutos, los elementos que forman parte de la espiga de los cereales, los tejidos parenquimatosos y el material no identificable.

Siempre que ha sido posible, hemos identificado conjuntamente tanto las semillas y frutos como los carbones recuperados en los yacimientos. Esta es una estrategia de investigación que raramente se lleva a cabo pero que recomendamos. Lo habitual es que la carpología y la antracología se consideren disciplinas separadas y que los muestreos y análisis, cuando se hacen, se realicen individualmente. El resultado es

que a veces los materiales estudiados proceden de muestreos y planteamientos cuyo diseño es distinto, y esto dificulta las comparaciones. El tratamiento del sedimento mediante flotación es una técnica que ofrece la ventaja de recuperar diferentes tipos de material y permitir emprender estudios conjuntos, haciendo más fácil la comparación e integración de los resultados.

3.3.1. CARBÓN DE MADERA

Es el tipo de resto más frecuente en las muestras que hemos analizado. Ello es debido a que desde la domesticación del fuego el combustible ha sido una materia prima fundamental en la existencia humana. Los fuegos han sido imprescindibles para cocinar, calentar la vivienda, modificar materias primas y realizar actividades industriales. Los fuegos también se han utilizado en actividades rituales y funerarias.

Además de la madera existen diferentes materiales, como los huesos, la paja, los vegetales secos o los excrementos animales, que pueden ser utilizados como combustible (Anderson y Ertug-Yaras 1998; Costamagno *et al.* 1999; González Urquijo *et al.* 1998; Miller 1984; Théry-Parisot, 2002). Sin embargo, la mejora climática holocena permitió la existencia de masas forestales que hicieron innecesario el uso sistemático de otros combustibles. La madera debió ser el principal componente de los fuegos domésticos del norte peninsular. El resultado es un subproducto mucho mayor que el que puede proceder de la carbonización de otro tipo de material botánico, que a veces sólo se produce por causas accidentales.

Dejamos abierta la posibilidad de que se usaran combustibles alternativos para otras actividades como las industriales. Este extremo ha podido ser etnográficamente constatado por nosotros en el Rif marroquí donde, a pesar de tener una amplia disponibilidad de leña, se usan tortas de excrementos de vaca para cubrir los hornos abiertos de cerámica, precisamente los más primitivos. Y ello por las características específicas de este combustible, que consigue una mayor concentración de calor e impide un enfriamiento rápido, proporcionando una combustión más lenta y regular (Peña-Chocarro *et al.* 2000). Por el momento, la presencia de este tipo de prácticas no ha podido ser documentada arqueológicamente en la Península Ibérica.

3.3.2. SEMILLAS Y FRUTOS

Un fruto es el ovario maduro de una flor. Aunque en el uso popular, entendemos por “fruto” una estructura carnosa y comestible, las “semillas” de trigo, por ejemplo, son también frutas en sentido botánico estricto. Con todo, existen diferentes criterios para

clasificar y diferenciar los frutos: (a) la estructura de la flor a partir de la que se desarrolla el fruto, (b) el número de ovarios, (c) el número de carpelos por ovario, (d) el tipo de pericarpio, seco o carnoso, (e) si el pericarpio se abre en la madurez (dehisciente), (f) si es dehisciente, la forma en que se abre, y (g) el papel de los sépalos o el receptáculo en la formación del fruto maduro (Aizpuru *et al.* 1990; Bell 1991; Rost *et al.* 1984). En base a esos criterios podemos distinguir entre los frutos que a continuación describimos.

Frutos simples con pericarpio carnoso:

- **Drupa.** Son drupas la cereza, la almendra, el melocotón y todos los del género *Prunus* de las Rosáceas. La drupa se deriva de un único carpelo y generalmente sólo tiene una semilla, aunque si se examinan los ovarios de las flores jóvenes se pueden encontrar dos óvulos, uno de los cuales aborta. En el caso de las aceitunas, ciruelas y melocotones, la drupa tiene un endocarpo duro. El exocarpo es fino y el mesocarpo forma la parte comestible.

- **Baya.** Fruto derivado de un ovario compuesto. Generalmente contienen muchas semillas que están incluidas en la parte carnosa que es a la vez endocarpo y mesocarpo. La vid o los arándanos son bayas pero también lo son otros frutos como los cítricos.

- **Pomo.** Fruto característico de una subfamilia de las Rosáceas, las Pomoideas o Maloideas, que incluye la pera, la manzana o la serba. El pomo procede en realidad de un ovario inferior.

Frutos simples con pericarpio seco y dehisciente, que se abre espontáneamente:

- **Legumbre.** Tipo de fruto característico de casi todos los miembros de las Fabáceas, Leguminosas o Papilionáceas. Surge de un único carpelo que en la madurez es dehisciente, se abre, a lo largo de dos suturas.

- **Folículo.** Fruto que se desarrolla de un único carpelo y se abre a lo largo de una sutura. Un ejemplo es la magnolia.

- **Cápsula.** Las cápsulas se derivan de ovarios compuestos, es decir, un ovario compuesto de dos o más carpelos unidos. Cada carpelo produce unas pocas o muchas semillas. Las cápsulas se abren de diversas formas. Un ejemplo son las amapolas.

- **Silicuo.** Es el tipo de fruto característico de las Crucíferas, la familia de la mostaza. Se trata de un fruto seco derivado de un ovario superior que consta de dos carpelos. En la madurez, el pericarpio seco se separa en tres partes. Las semillas quedan unidas a la parte central y persistente.

Frutos simples con pericarpio seco e indehisciente, que no se abre espontáneamente:

- **Aquenio.** Fruto con una sola semilla no soldada al pericarpio coriáceo, el girasol por ejemplo.

- **Grano o cariósipide.** Es el fruto de la familia de las Gramíneas que incluye todos los cereales. Como

en el caso del aquenio, el grano es un fruto seco indehisciente que consta de una semilla. Sin embargo, en este caso el pericarpio y el envoltorio de la semilla están firmemente unidos.

- **Samara.** Fruto que puede tener una semilla como en el caso del olmo o dos como en el arce. Estos frutos se caracterizan por el desarrollo de la pared del ovario que forma una estructura con alas.

- **Esquizocarpo.** Fruto característico de la familia de las Umbelíferas o Apiáceas que incluye plantas tan comunes como la zanahoria, el apio o el perejil. Consta de dos carpelos que se abren cuando están maduros dejando dos mitades indehiscientes de una semilla.

- **Nuez.** Aunque en castellano nos referimos popularmente a la nuez como el fruto del nogal, botánicamente hablando también son nueces la castaña, la avellana y la bellota. Se trata de un fruto seco indehisciente con un pericarpo duro o leñoso (la cáscara).

Frutos compuestos, formados a partir de varios ovarios:

- **Frutos agregados.** Están formados a partir de numerosos carpelos de una sola flor. Es el caso de la fresa, donde la flor tiene numerosos carpelos en un único receptáculo. El ovario de cada carpelo tiene un óvulo y se desarrolla en un fruto seco de una semilla (aquenio). El receptáculo al que estas frutas están adheridas se hace carnoso. Por lo tanto, la fresa es una estructura agregada de frutos simples.

- **Frutos múltiples.** Un fruto múltiple está formado a partir de ovarios individuales de varias flores. Cada una de estas frutas, individualmente, es un fruto simple. Por ejemplo, el higo se deriva de muchas flores, todas adheridas al mismo receptáculo.

Arqueológicamente es poco habitual recuperar los frutos enteros carbonizados. Generalmente sólo llega hasta nosotros una parte del fruto original; además, existen partes mejor representadas que otras. Por ejemplo, en nuestro entorno, los pomos suelen ser más frecuentes que las bayas y, entre todos los componentes del fruto, las semillas –entendidas en sentido amplio– son las que mejor se recuperan. Esto se debe principalmente a que (1) suelen estar formadas por materiales duros y resistentes, y (2) se usan y procesan con mayor frecuencia. Otros elementos duros, como los pericarpios de la avellana, están igualmente sobrerrepresentados con relación a otras partes de la planta.

3.3.3. ELEMENTOS QUE FORMAN PARTE DE LA EPIGA DE LOS CEREALES

Además del grano, en las muestras arqueobotánicas se suelen recuperar otros elementos que forman parte de la espiga de los cereales: glumas, segmentos de raquis, horquillas de la espiguilla... Cada espiga se

divide en espiguillas, la inflorescencia elemental de las gramíneas, compuestas de una o más flores y protegidas en la base por dos brácteas llamadas glumas. La horquilla es la base de la espiguilla, donde se colocan las cariopsis o granos. Las glumas son dos: la primera y de mayor tamaño es la glumela inferior o lema y la segunda es la glumela superior o pálea. El raquis es la prolongación del tallo en la inflorescencia. Los segmentos que forman el raquis pueden ser frágiles o semifrágiles, como en la mayoría de las gramíneas silvestres y cereales vestidos, o duros, el caso de los cereales desnudos. Cuando se trilla, la espiga de los primeros, los vestidos, se rompe en espiguillas, mientras que en los segundos el raquis permanece entero (Buxó 1997; Charles 1984; Hillman *et al.* 1996).

3.3.4. TEJIDOS PARENQUIMÁTICOS

Los tejidos carbonizados procedentes de órganos vegetativos parenquimáticos como raíces, tubérculos, rizomas, bulbos, etc., raras veces se identifican en los yacimientos arqueológicos a pesar de que podrían ser abundantes en las muestras arqueobotánicas. Hasta hace muy poco, este tipo de material se solía clasificar como no identificable o se incluía junto a los restos de carbón de madera a pesar de que se trata de tejidos que no tienen nada que ver anatómicamente con ella. Recientemente se han realizado algunos trabajos basados en la carbonización de material moderno con el fin de describir criterios anatómicos que permitan identificar estos tejidos (Hather 1993; Hather 1994). La identificación es en general complicada, exige la utilización del Microscopio Electrónico de Barrido (M.E.B./S.E.M.) y en muchos casos no suele permitir un grado de resolución tan alto como el que se alcanza por ejemplo con el estudio antracológico. A pesar de estos problemas, es una técnica muy interesante ya que permite identificar parte de los restos hasta ahora clasificados como indeterminables. Es una línea de investigación fundamental para el estudio de yacimientos de cazadores-recolectores donde los restos de alimentación vegetal de especies silvestres pueden ser particularmente importantes.

3.3.5. MATERIAL NO IDENTIFICABLE

En casi todas las muestras existe una parte importante de material no identificable. En gran medida se trata de pequeños fragmentos de madera carbonizada (<2mm) cuyo tamaño no permite que sean identificados partiendo de criterios anatómicos. También existen otros restos que, independientemente del tamaño que tengan, ofrecen una preservación que no permite la identificación mediante criterios morfológicos. Generalmente son irreconocibles porque suelen

corresponder a diversas partes de plantas muy erosionadas y alteradas o se encuentran tan fragmentados que sólo presentan una parte muy pequeña de la estructura original.

3.4. TÉCNICAS DE RECUPERACIÓN DE LOS RESTOS

La recuperación sistemática de los restos vegetales de un yacimiento sólo es posible si existe una planificación previa por parte del equipo encargado de la investigación. Es decir, exige voluntad de llevar a cabo un estudio global e interdisciplinario de las diferentes evidencias que se conservan. Las técnicas utilizadas para recuperar los restos botánicos persiguen obtener el mayor número de datos intentando rentabilizar el esfuerzo empleado. Atendiendo (1) al modo de conservación de los restos y (2) al tipo de restos que se quieren recuperar, nosotros hemos utilizado tres sistemas fundamentales: flotación con máquina, tamizado en columna con agua y tamizado en seco.

3.4.1. YACIMIENTOS CON CONSERVACIÓN ANAERÓBICA, EN MEDIO HÚMEDO

Los yacimientos con condiciones de conservación diferentes a la carbonización exigen un tratamiento específico que evite que los restos sufran daños. En algunos casos hay que intentar conservarlos en unas condiciones similares a aquellas en las que se preservaron. Las muestras procedentes de un yacimiento que se halla en un medio húmedo tienen que ser almacenadas, procesadas y estudiadas en agua con el fin de que la estructura de los restos no se degrade. En este trabajo, únicamente existe conservación anaeróbica en el yacimiento de Calle Santiago Irún. Por ello, la muestra se lavó con agua en el laboratorio en una torre de tamices de 2mm, 1mm, 0.5 mm y 0.25 mm y se almacenó en una mezcla de agua destilada, formol y alcohol industrial. A continuación, se procedió a la separación e identificación de los restos utilizando un microscopio binocular. El sistema de tamizado en columna también es utilizado para la recuperación de restos mineralizados. Otros investigadores lo usan para recuperar restos carbonizados pero esta posibilidad sólo es rentable en yacimientos o contextos donde la frecuencia de restos es alta.

3.4.2. YACIMIENTOS CON CONSERVACIÓN POR CARBONIZACIÓN: FLOTACIÓN Y CRIBADO EN SECO

Como ya hemos adelantado, la forma de conservación más frecuente de los macrorrestos vegetales en el País Vasco es la carbonización. En casi todas las excavaciones se observan a simple vista fragmentos

de carbón procedentes de fuegos prehistóricos. Además, existen otros restos (semillas, frutos, carbones minúsculos, etc.) que son prácticamente imperceptibles y que sólo se recuperan si se lleva a cabo una estrategia de muestreo adecuada. Uno de los métodos más recomendables para la recuperación de estos restos es la flotación, aunque también existen otros como, por ejemplo, el cribado en seco para la recogida de carbones.

La ventaja de realizar la **flotación con una máquina** o bidón es que permite procesar con bastante rapidez y buenos resultados grandes volúmenes de tierra (Buxó 1997; de Moulins 1996). En los yacimientos en los que hemos realizado flotación se ha utilizado un bidón fabricado a partir de un cubo de plástico con una capacidad aproximada de 200 litros, con una entrada de agua a media altura que se puede adaptar a la red o a un sistema de bombeo. El agua se distribuye en el interior del bidón mediante una retícula de tubos agujereados. En el tercio superior se localiza una rejilla sobre la que se instala una malla de 1 mm de luz en la que se depositan las muestras de tierra. El agua en movimiento permite que la tierra se filtre a través de esta malla, mientras las piedras y los restos arqueológicos de mayor tamaño quedan atrapados en ella. Las semillas y otros restos de menor densidad flotan y cuando el agua rebosa, caen por una lengüeta recuperándose en una malla exterior de 0.25 mm. Posteriormente la muestra se seca a la sombra, se etiqueta y se traslada al laboratorio para su identificación. Los residuos de la flotación >1 mm, formados por el material recuperado en la malla interior, se examinan en tres fracciones: (1) 1-2 mm; (2) 2-4 mm; (3) >4 mm. Se recogen los restos botánicos que no han flotado, fundamentalmente carbones y fragmentos de pericarpio de avellana, y se incorporan a la muestra correspondiente. Es decir, las muestras están formadas tanto por los restos que han flotado como por los que se han recuperado en la malla interior de 1mm de luz. Posteriormente se separa también el resto del material arqueológico (fauna, industrias) incorporado al residuo. Es de suma importancia revisar los residuos de la flotación ya que hemos comprobado que en algunos yacimientos una parte importante del material arqueobotánico no flota. Esto sucede particularmente con el carbón de madera y con algunos tejidos densos, como los pericarpios de avellana.

En excavaciones anteriores a 1992 o allí donde no ha sido posible utilizar la flotación, hemos recuperado los carbones de madera mediante el **cribado en seco** del sedimento excavado, generalmente a pie de excavación. Si la malla es lo suficientemente pequeña (3 ó 4 mm por lo menos) y la recogida es cuidadosa, el tamizado permite una recuperación satisfactoria del carbón de madera, no así de otros tipos de restos arqueobotánicos que suelen pasar desapercibidos. Es

posible en un mismo yacimiento combinar diferentes técnicas de muestreo. Por ejemplo, procesar mediante flotación una parte del sedimento excavado con el fin de recuperar semillas y frutos y el resto cribarlo en seco para completar la recuperación de carbones. También hemos identificado el material botánico que ha sido recogido in situ durante la excavación. En el apartado correspondiente a cada yacimiento se explicará el sistema elegido.

3.5. LA ESTRATEGIA DE MUESTREO

Cuando comenzamos este trabajo diseñamos una estrategia de muestreo que nos permitiera garantizar la máxima representatividad de los datos obtenidos. La estrategia de muestreo aplicable a un yacimiento es un tema clave de la bioarqueología que ha recibido mucha atención en la bibliografía arqueobotánica. La cuestión principal que se plantea es la representatividad de las muestras analizadas (Buxó 1997; Jones 1991; van der Veen 1982; van der Veen 1984; van der Veen 1992). El objetivo último de un buen muestreo es conseguir que se procesen y estudien un número de muestras representativo de la totalidad del yacimiento o contexto excavado. Si queremos establecer generalizaciones válidas y fiables y cualificar adecuadamente las conclusiones es imprescindible conocer y mantener bajo control las distintas fuentes de error, tanto estadístico como de criterio, en esta fase de recogida de datos. Esta es una cuestión a la que en nuestro país, desafortunadamente, no se le da la importancia que merece. Que existiera un diseño original deliberado no implica necesariamente que hayamos conseguido todo lo que nos propusimos entonces. Los datos para este estudio se han recogido durante un periodo de siete años (1992-1998) y, en algún caso, como por ejemplo en el yacimiento de Kobaderra (Bizkaia), una de las principales razones para emprender la excavación arqueológica fue precisamente la recogida de macrorrestos. Pero el mundo de la arqueología es complejo y diferentes cuestiones ajenas a nuestro control han dificultado la conclusión del diseño muestral original. Así que en el resultado final se abren de hecho algunas lagunas de las que daremos cuenta a continuación. Nuestro dividiendo es que al menos sabemos dónde están y podemos tener en cuenta los sesgos que de ellas pueden derivarse a la hora de elaborar nuestros resultados.

La recogida de datos se ha practicado en función de un muestreo polietápico, es decir, desarrollado en varias etapas sucesivas y jerarquizadas de tal forma que garantizaran la validez y fiabilidad de los datos finales. La primera de estas etapas ha sido seleccionar los yacimientos pertinentes y ello no ha resultado fácil. El proyecto inicial era abarcar el periodo que

discurre desde el Mesolítico final hasta la época romana, incluyendo diferentes tipos de yacimientos, de habitación y sepulcrales, en cueva y al aire libre. El resultado ha sido algo desigual: hemos conseguido incluir más de un yacimiento en algunas etapas, por ejemplo, en el caso de los megalitos, lo que, como veremos más adelante, nos permite resolver algunos problemas de submuestreo, pero no hemos podido reunir datos suficientes de otros periodos o de algunos tipos de yacimientos. Y ello básicamente por tres razones: (1) La primera es estructural: algunos tipos de yacimientos, como los de habitación al aire libre, son particularmente escasos o mal conocidos. (2) La segunda razón es metodológica. A diferencia de otros estudios arqueobotánicos como los palinológicos, el muestreo para el estudio de macrorrestos vegetales debe realizarse durante la excavación. Esto significa que la recogida de información depende de que se estén excavando los yacimientos adecuados en el momento adecuado. No siempre se puede contar con yacimientos que se ajusten geográfica o cronológicamente a un proyecto determinado. La flotación sistemática comenzó en el País Vasco con este trabajo, consecuentemente, el universo máximo posible son aquellas excavaciones practicadas desde 1992. (3) No todos los directores de excavación son igualmente receptivos a la inclusión de técnicas de flotación; de hecho, muchos optan por no incorporarlas. Con todo, pensamos que la muestra resultante es lo suficientemente válida como para contar con una primera aproximación al uso de los recursos vegetales en la zona durante el periodo estudiado. En nuestra opinión, la ausencia más significativa, que la investigación futura debería intentar subsanar, viene dada por la escasa representación de los yacimientos al aire libre que, particularmente en la vertiente atlántica del país, son muy mal conocidos. Gran parte de los yacimientos de habitación seleccionados son cuevas, un tipo de hábitat que debió ser la excepción y no la norma en el periodo que estudiamos.

La segunda etapa del muestreo ha consistido en la selección de los contextos o unidades estratigráficas. Esta etapa se desarrolla en el yacimiento, que generalmente incluye diferentes unidades englobadas bajo una terminología muy variada: unidades de excavación (lechos, capas...), unidades estratigráficas, contextos, niveles, estructuras (hogares, cámaras dolménicas...), etc. Se han mantenido las unidades definidas por el arqueólogo responsable de cada excavación, respetando siempre la unidad menor. Así, por ejemplo, hemos considerado contexto o unidad estratigráfica cada hogar identificado en determinado nivel. Nuestra muestra se compone de un total de 51 unidades estratigráficas correspondientes a 16 yacimientos. 13 de estos yacimientos están representados al completo, ya que se han recogido muestras de todas y

cada una de sus unidades estratigráficas y/o periodos de ocupación. En los 3 restantes, desafortunadamente, faltan algunas: en Kanpanoste Goikoa las correspondientes a los niveles III inferior y I. Y en Arenaza y Lumentxa, yacimientos con secuencias estratigráficas largas, sólo se han podido incluir muestras correspondientes a los contextos excavados en el momento del muestreo.

La tercera y última etapa es el muestreo de cada unidad estratigráfica y se refiere a la forma en que se recoge el sedimento y a la cantidad que se analiza. Lo ideal, sobre todo en el caso de los yacimientos antiguos, es procesar todo el sedimento disponible. Es lo que hemos hecho con algunas unidades, en concreto todas las correspondientes a Pico Ramos y Kobaderra (análisis de semillas y carbones), Hirumugarrieta 1 y 2, La Cabaña 4, Collado del Mallo y Ordunte 2 y las estructuras individualizadas de Cotobasero 2 (análisis de carbones). Cuando no ha sido posible procesar todo el sedimento, se ha procedido a un muestreo del mismo, bien en la fase de recogida y procesado o bien en la fase de análisis. Hablamos de un muestreo probabilístico y sistemático. Este muestreo se ha practicado en el laboratorio después de haber procesado/cribado la totalidad del sedimento en los casos de Cotobasero 2 e Ilso Betaio (análisis de carbones). Y en el momento de recogida del sedimento en el yacimiento en los casos de Aizpea, Arenaza (análisis de semillas y carbones) y Calle Santiago Irún (análisis de semillas). Los determinantes de una u otra modalidad de muestreo han sido las características de cada yacimiento —presencia/ausencia de agua para hacer la flotación, volumen de sedimento, etc.— y la colaboración del responsable de la excavación. Se han desplegado diversas estrategias de recogida del sedimento también en función de las características del yacimiento. En el caso de Aizpea se procesó una columna de un extremo del abrigo, aquella que quedó como testigo al finalizar la excavación. El principal problema de esta recogida es que ignora las diferencias que pudieran existir en la distribución espacial de los restos a lo largo de la zona de habitación. En Arenaza hemos seleccionado dos bandas de cuadros de las cuatro existentes y en ellas se ha recogido un volumen de tierra de hasta 40 litros por cuadro, en torno al 10% de lo excavado. En Calle Santiago Irún se realizó primero un muestreo estimativo tipo test: a partir de una muestra exploratoria por unidad estratigráfica, evaluamos la abundancia y constancia de los restos y en función de ellos determinamos el volumen final a procesar. Es un sistema que se adecua bien a yacimientos de conservación anaeróbica donde la frecuencia de restos es altísima. También se han desplegado diversas estrategias en los casos de muestreo probabilístico en el laboratorio. En el túmulo de Cotobasero 2 se han analizado varias muestras en

columna y en Ilso Betaio, yacimiento con un único nivel estratigráfico, se han seleccionado aleatoriamente algunos cuadros de la superficie más representativa y mejor conservada.

Finalmente, están las unidades estratigráficas que han sido muestreadas sin el rigor metodológico deseado, con un volumen de sedimento, que aunque se haya recogido de forma aleatoria, es a todas luces pequeño, el caso de los yacimientos de Kanpanoste Goikoa (semillas y carbones) y Lumentxa (semillas), o bien porque la recogida ha sido puntual. Si exceptuamos la recogida de carbones, que cada vez con más frecuencia se realiza de forma sistemática en la criba, la recogida puntual sigue siendo por desgracia el sistema de recuperación de macrorrestos vegetales más habitual en la excavaciones vascas. Consiste en recoger los restos carbonizados visibles *in situ* o en la criba. Los resultados son limitados y están obviamente sesgados porque sólo se recuperan los elementos grandes mientras que los de menor tamaño están infrarrepresentados o son inexistentes. Este tipo de muestreo no probabilístico, sea accidental o deliberado, no proporciona la representatividad estadística que da el probabilístico. Su utilidad es ciertamente otra, la de confirmar la presencia, aunque sea ocasional, de determinados taxones. En cualquier caso, las unidades estratigráficas de estos yacimientos tienen paralelos en otros que han sido muestreados adecuadamente, nos referimos a Aizpea y Kobaederra, por lo que en la práctica sus resultados se convierten en un valor añadido a la representatividad que garantizan los muestreados adecuadamente.

En el apartado correspondiente a cada yacimiento se explicará la estrategia de muestreo practicada. Las diferentes estrategias que hemos tenido que abordar en esta investigación hacen que tengamos una buena visión de las circunstancias y problemas existentes en la arqueología vasca. Más adelante abordaremos la cuestión de la idoneidad de los diferentes muestreos en los diferentes tipos de yacimientos y contextos arqueológicos.

3.6. LOS MACRORRESTOS CARPOLÓGICOS (SEMILLAS, FRUTOS, ETC.)

3.6.1. SUBMUESTREO Y SEPARACIÓN DE LOS MACRORRESTOS

Una vez finalizado el tratamiento de la muestra, bien por flotación, bien por tamizado, ésta se traslada al laboratorio para ser examinada en un microscopio estereoscópico con aumentos de 6x a 50x. Para facilitar la separación de los restos cada muestra se divide en cuatro fracciones mediante una torre de tamices (2mm/1mm/0.5 mm/0.25 mm). Las muestras inferior

res a 100 ml se han examinado en su totalidad. En las que exceden esta cantidad se han submuestreado las dos fracciones inferiores (0.5-1 mm y 0.25-0.5 mm) utilizando una cuarteadora. Generalmente se ha examinado la mitad y una cuarta parte respectivamente de cada una de esas fracciones, siendo desechadas cuando los resultados eran negativos. Esto ha sido común en la fracción de menor tamaño. La mayoría de los arqueobotánicos utiliza técnicas de submuestreo con el fin de analizar un número óptimo de ítems que sea representativo del total. Van der Veen y Fiebler sugieren un número de entre 400 y 500 para poder estimar cuál es la población total (van der Veen 1982). Pero otros autores sostienen que unas muestras más pequeñas también son válidas para estimar la proporción de los taxones más abundantes (Jones 1983). Siguiendo este criterio, algunos establecen que entre 100 y 200 es el número óptimo de ítems a recuperar por muestra y abandonan el examen de las que no alcanzan esta cifra (de Moulins 1997; Peña-Chocarro 1999). La opción de establecer un límite mínimo de semillas por muestra se hace para garantizar que sean comparables entre sí y ello porque muchos arqueobotánicos europeos trabajan con frecuencia con contextos anaeróbicos y con yacimientos de cronologías recientes, en general mucho más ricos. Lo cierto es que gran parte de nuestras muestras no alcanzan el número mínimo de semillas habitualmente recomendado en un análisis arqueobotánico. No obstante, hemos optado por incluir todos los resultados ya que, aunque los datos proporcionados son a veces muy limitados, pensamos que esta escasez de restos, incluso su ausencia, es también una información interesante, particularmente en contextos como los vascos donde la información arqueobotánica es tan reducida. Cuando se trabaja con restos carbonizados procedentes de yacimientos de cazadores-recolectores y del Neolítico, la sola presencia o ausencia de restos vegetales o de cultivos puede ser un asunto crucial en la interpretación de un yacimiento.

3.6.2. IDENTIFICACIÓN

Una vez separados, la identificación de los frutos y semillas se ha realizado utilizando criterios de morfología externa tanto del grano como de los tegumentos –su ornamento y patrón de estructura celular–. Para contrastar las características morfológicas nos hemos servido de: (1) colecciones de referencia de material moderno: hemos utilizado sobre todo las del Departamento de Human Environment del Instituto de Arqueología de la Universidad de Londres, (2) descripciones realizadas por otros autores en publicaciones y trabajos arqueobotánicos y (3) atlas de semillas: todavía no existe una obra gráfica y descriptiva que incluya las semillas de las especies que se desa-

rollan en Europa sudoccidental por lo que casi todas las obras que hemos manejado proceden de áreas más septentrionales u orientales, con menor diversidad botánica (Beijerinck 1947; Berggren 1969 y 1981; Bertsch 1941; Hanf 1983; Hubbard 1992; Jacomet 1987; Katz *et al.* 1965; Körber-Grohne 1964; Martin 1946; Montégut inédito; Villarías 1992).

No hemos creído necesario incluir los caracteres biométricos de las semillas, criterio utilizado particularmente por algunas escuelas como la alemana e ignorado por otras como la anglosajona. Coincidimos con esta última en que se trata de un criterio que no tiene en cuenta la plasticidad de las medidas de los diferentes taxones, que a menudo se solapan. Tampoco es un método adecuado para estudiar poblaciones tan pequeñas como las que aquí presentamos ya que establece que debe haber un número mínimo de 50 restos por taxón, seleccionando además ejemplares bien conservados, para poder reflejarlo, y un número mínimo de 100 restos por taxón para obtener una estadística biométrica representativa. En las identificaciones problemáticas hemos contado con la colaboración del equipo del Instituto de Arqueología, particularmente G. Hillman, L. Peña-Chocarro y A. Butler. N. Alonso (Universitat de Lleida) nos ha ayudado en la identificación de los mijos de Kobaederra.

3.6.2.1. Identificación de los cereales

Los restos de cereales recuperados en los yacimientos estudiados son generalmente escasos y en su mayor parte se trata de cariósides de trigo, cebada y mijos. En la nomenclatura hemos utilizado el sistema tradicional binomial por ser el más utilizado por los arqueobotánicos (Hillman *et al.* 1996). Como estos autores también han señalado, la identificación de los granos de trigo se presenta como una cuestión compleja debido a varios factores: (1) la carbonización afecta de manera más evidente a la morfología de los granos que a las otras partes de las espigas (raquis, etc.); (2) existe una enorme variabilidad dentro de cada especie así como entre las diferentes especies de *Triticum*; y (3) siempre hay un cierto grado de subjetividad en la identificación. Con todo, existen una serie de caracteres que permiten la identificación de los siguientes taxones:

- *Triticum dicoccum*. Las cariósides de *T. dicoccum* presentan la cara ventral plana, ligeramente convexa, lados paralelos y la cara dorsal abombada con el embrión apuntado. Visto lateralmente el punto más elevado se encuentra tras el embrión. En algunos de los ejemplares de Kobaederra se observan líneas de compresión que son el resultado de haberse desarrollado dentro de glumas cerradas. También en Kobaederra se ha identificado una horquilla de la espiguilla de *T. dicoccum*: presenta una arista secundaria bas-

tante desarrollada aunque no tanto como la que presentaría *T. monococcum*, ni tan poco visible como la de *T. spelta*. En la parte del entrenudo del raquis no se observan venas características de *T. spelta*. El ángulo formado por las dos caras de la arista primaria es menor de 90°. La arista secundaria también presenta un ángulo, no tan claro como en *T. monococcum* pero más marcado que en *T. spelta*.

- *Triticum aestivum/durum*. Esta categoría incluye los granos del tetraploide *T. durum* y los del hexaploide *T. aestivum* ya que sin restos de raquis la separación entre ambos es imposible. Se trata de cariósides elípticas, de cara ventral plana o ligeramente redondeada, dorsal abombada y mayor anchura cerca del escutelo. El ápice y el embrión son redondeados. En Arenaza hemos identificado algunos granos más cortos, globulares y en general más redondeados, que corresponderían al tradicional *Triticum aestivum/durum* tp. compactum. Sin embargo, Hillman *et al.* (1992) prefieren no denominarlos así ya que se puede inducir a pensar que corresponden a trigos de espigas compactas cuya identificación sólo es posible cuando se conserva toda la espiga. Hemos optado por denominarlos *Triticum aestivum/durum* ("grano compacto").

- *Triticum sp.* Bajo esta categoría se engloban aquellos granos o fragmentos en los que no se ha podido llegar a identificar más allá del género, bien sea porque su estado de conservación no lo ha permitido o porque carecían de características suficientes para su determinación.

- *Hordeum vulgare*. Las cebadas cultivadas se dividen en dos grupos principales según el número de espiguillas fértiles en cada articulación del raquis: cebada de dos y de seis carreras. En la cebada de dos carreras sólo es fértil la espiguilla central, mientras que las laterales son estériles. Por el contrario, en la cebada de seis carreras las tres espiguillas son fértiles y las cariósides laterales son ligeramente disimétricas. Esta disimetría es la que permite establecer la presencia de uno u otro tipo de cebada. La proporción de cariósides disimétricas frente a las simétricas es de 2:1 en la cebada de seis carreras. En la de dos carreras todas las cariósides son simétricas. Una segunda clasificación divide las cebadas en vestidas o desnudas según la cariósida esté o no adherida a las glumas. En los yacimientos estudiados, la presencia de cebada es escasísima (se ha recuperado en Kobaederra, Lumentxa y Aizpea) y deficiente su conservación por lo que no se ha podido determinar si se trata de cariósides simétricas o disimétricas. Un grano de Lumentxa se ha clasificado como vestido (*Hordeum vulgare* L. subsp. *vulgare*) porque la sección transversal muestra una característica forma angular a diferencia de los granos desnudos, más redondeados. En los otros dos casos este aspecto no se ha podido determinar.

- Los mijos (*Panicum miliaceum*, *Setaria italica*, *Setaria verticillata*, *Setaria viridis* y *Echinochloa crus-galli*). Las semillas de mijo común (*Panicum miliaceum*) son de contorno elipsoidal redondo, casi esféricas, con un escutelo oval, divergente y muy ancho, que llega a ocupar la mitad de la semilla. Las de panizo (*Setaria italica*) son de contorno elíptico a pseudorrectangular, el hilo es dos veces más largo que ancho y los lados son paralelos. El escutelo es más estrecho y alargado que el de *Panicum*, sobrepasando la mitad de la cara ventral y ocupando dos tercios del largo de la semilla. La adacilla (*Setaria viridis*) tiene una semilla más delgada y pequeña que las anteriores y el escutelo es más estrecho, con la parte superior en punta. La lagartera (*Setaria verticillata*) cuenta con una semilla de contorno elíptico, cara ventral plana y cara dorsal ligeramente abombada. La cresta de gallo (*Echinochloa crus-galli*) tiene una semilla redondeada pero más pequeña que la del mijo común, con cara ventral plana y un escutelo que ocupa más de los dos tercios de la longitud de la semilla (Alonso y Buxó 1995; Buxó 1997).

3.6.2.2. Identificación de plantas recolectadas: avellanas, bellotas y frutos

Gran parte de las plantas silvestres recolectadas que hemos identificado son avellanas y diversos frutos de la familia de las Rosáceas, subgénero Pomoideas o Maloideas, un grupo que incluye árboles como el manzano, peral, serbal, mostajo, espinos blanco, etc. También se han reconocido otros posibles alimentos silvestres como las bellotas, la endrina o el madroño. El grado de conservación y de fragmentación de los restos es muy variable y es el principal factor que condiciona la identificación. Los criterios son:

- *Arbutus unedo*. El madroño o borto tiene frutos en forma de baya globosa de unos 20-25 mm de diámetro, erizado con papilas cónicas y con numerosas semillas. La semilla es de forma ovoidea con un patrón celular estriado.

- *Corylus avellana*. El fruto de esta especie, la avellana, es uno de los que se recuperan con mayor frecuencia en los yacimientos arqueológicos de Europa occidental. Está formado por una semilla encerrada en el pericarpio, un cuerpo leñoso que es lo que nosotros recuperamos, si bien fragmentado. El pericarpio se identifica fácilmente por su grosor y por contar en los extremos del fruto con sendas cicatrices dentadas (Kosina 1991). La sección transversal es robusta y permite observar nervaduras internas.

- *Juglans regia*. El nogal tiene un fruto en forma subglobosa, de color verde con glándulas blanquecinas. Contiene una sola semilla cerebroidea, hendida en 4 lóbulos y encerrada en el endocarpo, formado por 2 valvas leñosas cuyos fragmentos son los que se

han reconocido arqueológicamente en el yacimiento romano de Irún.

- *Prunus spinosa*. Se han reconocido huesos de endrino en el yacimiento romano de la Calle Santiago Irún. Se distinguen bien de otras especies de *Prunus* por su tamaño, forma ovoide-orbicular, ocasionalmente terminado en punta y un poco convexo. La cara ventral es abombada, con un borde ancho y la dorsal tiene surcos.

- *Quercus sp.* La bellota es el fruto del género *Quercus*. El tamaño y forma del fruto varía considerablemente de especie a especie. Los robles de zonas templadas tienden a producir bellotas pequeñas mientras que los adaptados a la sequía estival suelen producir frutos mayores. La zona proximal del fruto está recubierta por una cúpula leñosa con escamas, único elemento que permite su identificación a nivel de especie. Se trata de un fruto seco con un pericarpio duro mucho más delgado y frágil que el de la avellana, uno de los motivos para que arqueológicamente apenas se conserve. En los yacimientos estudiados sólo hemos recuperado cotiledones aislados, caracterizados por su forma ovoidea y por la cicatriz de la radícula. La ausencia de cúpulas en las muestras no ha permitido determinar la especie.

- *Rosaceae Maloideae o Pomoideae*. Todas las Maloideas tienen pomos comestibles que cuentan con una larga tradición de uso en Europa occidental. Los criterios fundamentales que se han seguido en la identificación son: (1) tamaño y forma de los frutos; (2) aspecto exterior del fruto y patrón celular; (3) tipo de tejido que forma la zona carnosa y presencia o ausencia de lenticelas; (4) cantidad y disposición de los lóculos en el pericarpio; y (5) número de semillas, forma y patrón celular de las mismas. El número mayor de pomos se ha recuperado en el abrigo de Aizpea. Otro pomo muy bien conservado se ha recuperado en un contexto de Neolítico Final en la cueva de Lumentxa. En el apartado correspondiente a estos yacimientos pueden verse las descripciones de cada ítem identificado así como los dibujos de algunos de los que mejor se conservan.

- *Rubus fruticosus agg.* El género *Rubus* cuenta con frutos apocárpicos compuestos por pequeñas drupeolas agrupadas en una infrutescencia carnosa, la mora, de color rojo o negro. El endocarpo es leñoso y está provisto de una semilla. Las semillas tienen forma de aquenio ovalado y una superficie reticulada. Las de la mora son elípticas, con un lado recto y una superficie cortada por cavidades angulares irregulares. La identificación de algunas de las especies de este género es muy complicada por la alta tasa de hibridación e introgresión que presentan, seguida o acompañada por reproducción asexual de tipo apomítico que perpetúa los caracteres adquiridos. Por todo ello las hemos agrupado en el taxón *Rubus fruticosus agg.*

3.6.2.3. Identificación de frutos de árboles frutales

En la excavación de la Calle Santiago en Irún, de época romana, se han identificado los siguientes frutos cultivados:

- *Ficus carica*. El higo es una fruta múltiple donde la parte que comemos es un receptáculo carnoso engrandecido, con pequeñas flores que van pegadas a la pared interior. Los frutos son las pequeñas drupas o "semillas" que se desarrollan en estas flores femeninas dentro del sicono. Las pepitas que identificamos arqueológicamente no permiten diferenciar entre árboles silvestres y domésticos. Las semillas son ovales, ligeramente aplastadas en los laterales con un pico característico que generalmente presenta un orificio en la parte inferior y la superficie es lisa.

- *Olea europaea*. La aceituna es un fruto carnoso y con un hueso o endocarpo endurecido de forma ovalada. El estudio biométrico de los huesos de olivo no proporciona un índice totalmente consistente que permita determinar si un espécimen procede de acebuche (*Olea europea* L. var. *oleaster* DC) o de un olivo cultivado (*Olea europea* L. var. *sativa* DC.) (Buxó 1997).

- *Persica vulgaris/Prunus persica*. El melocotón es un fruto en drupa con un hueso alargado, de perfil simétrico y grosor máximo hacia la mitad. La superficie del hueso es arrugada, con sutura ventral alta, constituida por 3-5 laminillas con dos profundos surcos laterales. La sutura dorsal es medianamente baja y el relieve, con márgenes agudos, está roto por surcos transversales oblicuos (Buxó 1997).

- *Prunus domestica/Prunus insititia*. El ciruelo (*Prunus domestica*) y otras especies o subespecies afines como el niso (*Prunus insititia*) tienen un fruto en drupa de forma globosa a ovoide, con un hueso rugoso.

- *Prunus cerasus*. El cerezo (*Prunus avium*) y el guindo (*Prunus cerasus*) muestran huesos redondos con endocarpos parecidos que se diferencian fundamentalmente a partir de la largura.

- *Vitis vinifera*. La uva es un fruto carnoso en forma de baya ovoide o esférica que tiene por lo general tres o cuatro semillas. La morfología de la semilla es muy clara a nivel de especie pero la distinción entre la subespecie doméstica y la silvestre se suele basar en diferencias morfológicas que no son muy consistentes y que no siempre se observan bien por lo que no se pueden considerar totalmente diagnósticas (Zohary y Hopf 1993). En general, se considera que las pepitas de tamaño pequeño son características de la vid silvestre (*Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* C.C. Gmelin.), muestran un contorno redondeado y están desprovistas de pico o chalaza, mientras que las de vid cultivada (*Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* Hegi) son

grandes y alargadas, ovoidales o piriformes, con un pico bien individualizado. Existen diferentes índices que pueden ayudar a discriminar entre la vid silvestre y la cultivada (Buxó 1997).

3.6.2.4. Identificación de semillas de plantas silvestres

Exceptuando el yacimiento de Irún, donde la conservación anaeróbica ha permitido su conservación, las semillas de especies silvestres son muy escasas en nuestras muestras. Incluimos las descripciones aunque para la identificación ha sido indispensable la comparación con el material moderno de referencia. En el apartado correspondiente a Irún (5.13) discutiremos el posible modo de llegada y significado de estas plantas:

- *Betulaceae*. En *Alnus glutinosa* las semillas son casi circulares, comprimidas con una muesca en la base y ápice apuntado. En la cara dorsal se observa una arista central longitudinal y otras dos en los laterales.

- *Caryophyllaceae*. En *Stellaria media* la semilla es redondeada, comprimida en los laterales y con la superficie granulada formada por papilas en forma de estrella.

- *Chenopodiaceae*. En *Atriplex* sp. las semillas son planas, circulares y con un embrión anular, de difícil distinción con las de *Chenopodium*. El extremo de la radícula está separado de los cotiledones y superficie lisa. El *Chenopodium album* presenta semillas más lenticulares que las de *Atriplex*, con un embrión anular o hipocrepiforme. Las semillas de esta especie son lenticulares con embrión anular y la superficie presenta una estructura característica de estrías radiales. En *Suaeda maritima* la semilla es circular con el extremo de la radícula proyectado hacia fuera.

- *Hypericaceae*. En *Hypericum* sp. la semilla es cilíndrica, con pequeños salientes en los extremos y un reticulado característico en su superficie que se ordena en bandas paralelas longitudinales.

- *Compositae*. En *Cirsium* sp. el aquenio es oblongo-lineal comprimido y con la base redondeada. En *Compositae* tp. *Hieracium* el aquenio es cilíndrico-cónico, truncado en el extremo superior y con aristas longitudinales.

- *Crassulaceae*. En *Sedum* sp. las semillas son elipsoidales, con una característica estructura de células alargadas.

- *Cruciferae*. En *Cruciferae* las semillas son esféricas, irregulares y aplastadas con un muesca en la base. La parte radicular está separada de los cotiledones por un surco. En *Coronopus squamatus* el silicuo es arriñonado, aplastado en el centro y ligeramente convexo en los laterales. Las valvas son reticuladas en el centro y rugosas en los laterales.

- *Cyperaceae*. Presenta aquenios trígonos o lenticulares. En *Carex sp.* los aquenios trígonos tienen los ápices apuntados con las aristas redondeadas.

- *Geraniaceae*. En *Erodium sp.* la semilla es cilíndrica con la superficie lisa y embrión apuntado.

- *Gramineae*. En *Avena sp.* la cariósipide es alargada, estrecha y apuntada en la zona del embrión. El surco ventral es estrecho y poco profundo y el hilum desaparece a poca distancia del ápice. En *Lolium sp.* la semilla es de cara ventral plana y dorsal más o menos abombada con la anchura mayor localizada en la mitad de la semilla. El ápice es redondeado. En *Poa pratensis/trivialis* la cariósipide es oval con el hilum redondeado u oval y muy corto.

- *Juncaceae*. En *Juncus sp.* las semillas son pequeñas de forma oval, extremo distal apuntado y superficie reticulada.

- *Labiatae*. En *Mentha sp./Satureja sp.* los aquenios son lisos, de ovoideos a esféricos. En *Prunella vulgaris* las semillas tienen forma convexo-diédrica, apuntadas con estrías en la superficie.

- *Leguminosae*. En *Trifolium sp.* las semillas tienen perfil ovoide con una muesca en la parte más estrecha, hilum circular en la parte superior y superficie rugosa.

- *Polygonaceae*. En *Polygonum aviculare* el aquenio es trígono, oval con el ápex apuntado y la base redondeada. De los tres ángulos, uno es ligeramente más estrecho. Las aristas son redondeadas. La principal diferencia con *Rumex* es la presencia del embrión en un ángulo, mientras que en *Rumex* se encuentra en la mitad de uno de los lados. En *Polygonum persicaria* el aquenio tiene forma oval, con las dos caras convexas y apuntado en el ápice. Su superficie es lisa. En *Polygonum lapathifolium* el aquenio tiene forma oval-redondeada y es plano con el ápice apuntado. En *Rumex acetosella* el trígono tiene forma oval y está recubierto por las valvas del periantio. Las aristas son planas o ligeramente cóncavas y no agudas como en el resto de las especies. Se distingue también por su menor tamaño. En *Rumex aquaticus* el trígono tiene forma elíptico romboidal, con el ápice apuntado y los lados casi planos. En *Rumex conglomeratus* las semillas son ovales con los laterales bastante agudos aunque no angulares y con el ápice apuntado y estrecho. En *Rumex crispus/acetosa/obtusifolius* las semillas tienen forma oval con aristas marcadas y ápices apuntados.

- *Potamogetonaceae*. En *Potamogeton sp.* la semilla es drupácea ovoidea y comprimida de margen ventral convexo y dorsal semicircular con un pico apuntado en el ápice.

- *Primulaceae*. En *Anagallis tenella* la semilla tiene forma trapezoidal y superficie papilosa.

- *Ranunculaceae*. En *Ranunculus acris/bulbosus/repens* el aquenio es ovoideo aplastado con la

mayor anchura en la parte media o superior. El estilo es en forma de pequeño pico ligeramente curvo en el ápice. No se ha conservado la estructura celular que permite la separación entre estas especies. En *Ranunculus sardous* el aquenio es casi circular con mayor anchura en la parte superior y un pequeño pico triangular, ligeramente curvo en el ápice. Superficie con un pequeño anillo incompleto de pequeños salientes redondeados. En *Ranunculus flammula* el aquenio es ovalado con un pequeño punteado y un pequeño pico embotado.

- *Rosaceae*. En *Alchemilla sp.* las semillas son ovales, apuntadas y planas con los laterales angulosos. En *Potentilla sp.* las semillas son ovales o subglobulares, profundamente estriadas en la parte dorsal. En *Rubus sp.* el aquenio tiene una superficie característica surcada por una retícula de cavidades.

- *Rubiaceae*. En *Galium aparine* subsp. *aparine* las semillas son globosas con una concavidad circular en la cara ventral que indica la posición del hilum. Esta subespecie tiene una superficie con células redondeadas y angulosas.

- *Salicaceae*. En *Salix sp.* las semillas son ligeramente espatuladas, con el ápice redondeado y base truncada.

- *Saxifragaceae*. En *Saxifraga sp.* la semilla es ovoideo-cuadrangular con la superficie formada por bandas longitudinales.

- *Scrophulariaceae*. En *Veronica sp.* la semilla tiene forma plano-convexa y superficie rugosa.

- *Solanaceae*. En *Euphrasia sp.* la semilla es ovoidea de extremos apuntados y superficie ordenada en bandas longitudinales paralelas.

- *Umbelliferae*. Sus semillas son plano-convexas de forma ovoide redondeada con la parte ventral plana y la dorsal abombada con aristas.

- *Urticaceae*. En *Urtica dioica* la semilla es oval con el ápice ligeramente apuntado, aplastada con aristas laterales angulosas.

- *Verbenaceae*. En *Verbena officinalis* el aquenio es lineal-elíptico, con la cara dorsal convexa y la ventral plana y lisa. La dorsal presenta unas líneas longitudinales que se bifurcan hacia el ápex. Semillas con una cara convexa estriada y la otra formando un diédro liso.

3.6.2.5. Identificación de tejidos parenquimáticos

En la observación macroscópica de tejidos parenquimáticos arqueológicos se aprecia que los fragmentos tienden a ser esféricos porque las esquinas se han redondeado progresivamente célula a célula. En la observación microscópica con el microscopio metalográfico se ven las siguientes características (Hather 1993): (a) Las células son esféricas, casi isodiamétricas, a diferencia de las de la madera que son alargadas.

das en las secciones longitudinales; (b) Los tejidos se componen de células con una organización característica que las relaciona con aquellas que las rodean; (c) Algunos tejidos parenquimatosos tienen una textura lisa, mate, pero contienen pequeñas regiones reflectoras que representan los restos quemados de tejido vascular o esclerénquimo; (d) Los órganos vegetativos parenquimáticos quemados suelen contener patrones de cavidades regulares o irregulares. Nosotros hemos clasificado como posibles tejidos parenquimáticos todos aquellos fragmentos de tejido vegetal carbonizado que: (a) no muestran la anatomía de la madera y (b) presentan células esféricas, casi isodiamétricas, a diferencia de las de la madera que son alargadas en las secciones longitudinales. Por el momento no contamos con la microscopía necesaria para su identificación pero esperamos poder hacerlo en el futuro.

3.6.3. CONVENCIONES Y PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

Los resultados de las identificaciones se presentan en el apartado correspondiente a cada yacimiento al menos con una tabla general que incluye datos de referencia –número de la muestra, volumen de tierra procesada, volumen de la muestra resultante, dataciones de ^{14}C si las hubiera...– así como los resultados absolutos. Si no se especifica lo contrario, los números hacen referencia al número de semillas o cariópsides halladas por muestra. Se pueden incluir índices que relacionen el número de restos con la cantidad de sedimento procesado. Cuando, para facilitar la lectura, se realicen tablas resumen o porcentuales, se explicará en cada caso qué criterios se han seguido.

Los hallazgos se han clasificado en tres apartados: plantas cultivadas, plantas recolectadas y plantas silvestres. Esta clasificación se ha realizado con el fin de facilitar la comprensión del lector no familiarizado con la nomenclatura botánica. Somos conscientes de que la división es arbitraria en los dos últimos apartados ya que en algunos casos es imposible determinar si una semilla o un resto ha sido recolectado intencionalmente, forma parte de la vegetación del entorno o se ha incorporado al registro como una mala hierba de los cultivos. El criterio adoptado ha sido incluir como plantas recolectadas aquellos restos silvestres que tradicionalmente se han considerado de importancia en la alimentación humana; los más frecuentes en este trabajo son las avellanas, los pomos y las bellotas. Se incluyen dibujos y fotografías de aquellos especímenes de especial interés (Goddard y Nesbitt 1997).

El uso de análisis estadísticos se ha aplicado frecuentemente en arqueobotánica ya que permite abor-

dar diferentes cuestiones –clasificación, ordenación, discriminación– cuando el volumen de datos es grande (Buxó 1997; Ford 1988; Hubbard y Clapham 1992; Jones 1983; Jones 1984; Jones 1987; Kadane 1988; Miller 1988; Peña-Chocarro 1999; Popper 1988; van der Veen 1992). En este trabajo, debido al bajo número de restos que la mayoría de las muestras presentan, debemos limitarnos a realizar análisis de presencia de restos. Esperamos que la proliferación de trabajos arqueobotánicos en el País Vasco en el futuro permita realizar análisis numéricos estadísticos.

Existen diferentes convenciones que nos ayudan a expresar el nivel de identificación botánico conseguido. Como suelen variar entre los diferentes autores, aclararemos el sentido en que se han utilizado en este trabajo:

- cf. Indica una fuerte probabilidad de que el fragmento corresponda al taxón mencionado.
- tp. Resto con características muy similares a los de un género o especie. No es una determinación, sino una orientación.
- Cuando la distinción entre dos especies o géneros no es segura, se mencionan los dos, separados por una barra (/).
- Identificación a nivel de género o familia cuando, por problemas de conservación o indefinición anatómica, se reconocen únicamente a este nivel. Si se trata de un género, se incluye el nombre seguido de *sp.*
- Indeterminado, cuando por el momento no se ha podido identificar.
- Indeterminable, cuando el fragmento no ofrece los suficientes criterios morfológicos para permitir ser identificado.

3.6.4. INTERPRETACIÓN

3.6.4.1. Tafonomía: los límites del estudio de semillas y frutos

Entendemos por tafonomía todos los factores que están involucrados en el hecho de que un resto vegetal se preserve arqueológicamente. Ser consciente de los diferentes procesos tafonómicos existentes es fundamental para comprender cómo se han formado nuestras muestras y para conocer los límites de nuestra interpretación. La **naturaleza artificial** de los depósitos arqueológicos es determinante a la hora de interpretar los macrorrestos vegetales ya que en este caso deben utilizarse con cautela los principios ecológicos que se pueden aplicar a los depósitos naturales. En yacimientos arqueológicos los resultados del análisis botánico a veces están más relacionados con el tipo de contexto que se muestrea y con su función que con la economía o el paisaje vegetal del yacimiento.

Otra dificultad de tipo arqueológico es que muchas veces desconocemos la dinámica exacta de formación del depósito con el que estamos trabajando: puede haberse formado en un único momento, en varios, o ser producto de una acumulación más o menos larga en el tiempo. Veamos otras cuestiones tafonómicas importantes.

Aspectos predeposicionales

- La parte de la planta que se conserva y su frecuencia: Las semillas suelen ser la parte de la planta que más frecuentemente se recupera. Puede ser porque es la parte más resistente pero también porque es una de las más utilizadas (de Moulins 1997). Los restos vegetales muestran una longevidad diferencial antes de entrar en contacto con el medio que los va a conservar, bien sea el agua o el fuego. Así, las especies que cuentan con una capa o pericarpo duro, como la avellana, presentan una conservación diferencial positiva frente a otras más frágiles. Las semillas también muestran una conservación y longevidad diferencial antes de ser carbonizadas o inundadas por el agua. Existen especies en las que la «capa» externa es dura, lo que evita que la semilla se destruya en condiciones adversas. Sería el caso de *Carex*, *Polygonum* y *Rumex* entre las identificadas en este trabajo. Por otra parte, como mecanismo de defensa de la planta frente a la predación o a la competición, algunas especies producen cantidades masivas de semillas y por lo tanto tienden a estar sobrerrepresentadas, el caso de *Juncus*, *Hypericum*, *Stellaria* o *Ficus*. Consecuentemente, el número de semillas identificadas en una muestra arqueológica no tiene una relación directa con el número de plantas de esa especie existentes en la zona en la época estudiada y, al revés, puede ser relevante la sola presencia de una especie en una muestra arqueobotánica (de Moulins 1990).

- El modo de llegada de las plantas al yacimiento: El material vegetal puede llegar al yacimiento de formas muy diferentes, algunas se relacionan claramente con la alimentación humana o con las etapas de procesamiento de las cosechas y el tratamiento de los subproductos generados (Hillman 1981; Hillman 1984b), pero existen muchas otras razones de llegada: como combustible, en las ramas, en los excrementos de los animales, como parte del material empleado en camas, cubiertas o suelos de las viviendas, incluso por medios naturales.

- El modo de conservación: El tipo de conservación determina los restos susceptibles de ser hallados. Los yacimientos con niveles inundados constituyen un medio ideal para la preservación de todo tipo de restos vegetales. Sin embargo, el modo de conservación más habitual en la zona es la carbonización. A diferencia de los recursos animales, cuya preservación suele depender del tipo de sustrato en el que se encuentran, en este caso sólo se recupera la

materia vegetal que ha entrado en contacto con el fuego. En consecuencia, hay pocas posibilidades de hallar semillas o restos de cereal en contextos sepulcrales donde no se incinera, aunque originalmente se depositaran. Su diversidad y frecuencia suele ser más alta en yacimientos de habitación ya que, sin descartar la carbonización accidental, existen más oportunidades de que el material se queme en los hogares. Incluso así, se debe producir una carbonización a bajas temperaturas (200-400°) o que los restos queden entre cenizas, sin oxígeno, de tal forma que sólo se carbonicen y no se reduzcan también a cenizas.

Entre los frutos y semillas, los tipos que con más frecuencia sobreviven arqueológicamente son aquellos que necesitan ser tostados o asados para hacerlos más digeribles, desintoxicarlos o ser molidos. Los alimentos ingeridos en crudo o hervidos tienen muy pocas posibilidades de entrar en contacto con el fuego; en muchos casos, sus semillas ni tan siquiera se han comido ya que existe una gran variedad de plantas en las que la parte más frecuentemente consumida son las hojas (Hillman 1981 y 1989). Los análisis arqueobotánicos pueden ofrecer por lo tanto importante documentación acerca de las especies recolectadas por sus semillas o frutos, pero nos dirán muy poco del uso de verduras o plantas medicinales (Zohary y Hopf 1993). Se trata de alimentos invisibles arqueológicamente. La exposición al fuego también puede condicionar qué restos se conservan ya que parece probable que exista una destrucción diferencial de los restos más frágiles o que determinadas semillas respondan de forma diferente según su tamaño, forma o composición química (Wilson 1984).

Aspectos postdeposicionales

Los restos vegetales que llegan a depositarse en un yacimiento pueden verse afectados en diferente grado e incluso desaparecer en la fase postdeposicional según el tipo de sustrato y los agentes que actúen sobre ellos (de Moulins 1997). La posición de los restos vegetales, especialmente la de los muy pequeños, puede verse alterada por (a) las remociones del sedimento realizadas por ocupaciones posteriores del yacimiento, (b) la erosión de agentes como el agua o el viento, y (c) la acción de animales. Esto puede ocasionar que existan movimientos verticales e intrusiones de objetos de unos contextos a otros (Keepax 1977). Resumiendo, la forma en que el conjunto de restos llega hasta nosotros está determinada por un número indeterminado de factores antrópicos y naturales que frecuentemente escapan a nuestro control pero que debemos tener en mente en el momento de la interpretación. Cuestiones como la cuantificación y la representatividad de estos restos están todavía abiertas a debate (de Moulins 1997).

3.6.4.2. La interpretación económica y cultural: estudios etnográficos y experimentales

La interpretación de los resultados obtenidos en las muestras arqueobotánicas se suele apoyar en diferentes estudios etnográficos y de experimentación. El valor de los estudios etnográficos en la interpretación del pasado es una herramienta discutida. Sin embargo, nuestra opinión es que se trata de un tipo de dato que no se puede despreciar, aunque haya que utilizar con cautela, porque nos ayuda a definir mejor las hipótesis arqueológicas y a centrar la atención en determinadas variables (Beyries y Petrequin 2001; Keeley 1992). La aplicación de modelos etnográficos en arqueobotánica tiene su origen en los estudios de cereales vestidos y desnudos realizados por G. Hillman en Turquía y G. Jones en Grecia (Hillman 1981, 1984a, 1984b y 1985; Jones 1996 y 1984). Recientemente, otros trabajos han analizado las prácticas asociadas a los cereales vestidos cultivados en la Península Ibérica y Marruecos (Peña-Chocarro 1994, 1995 y 1999; Peña-Chocarro y Zapata 1997a, Peña-Chocarro *et al.* 2000). La base teórica de estos estudios se centra en que, en los lugares donde todavía se practica una agricultura tradicional, se pueden observar y valorar los efectos de cada operación agrícola (trilla, aventado, cribado...) sobre el producto y subproductos resultantes. Como el proceso de transformación del cereal se puede hacer eficazmente de muy pocas maneras, si una muestra arqueológica presenta una composición similar a la observada etnográficamente, es probable que sea el producto o subproducto de esa misma operación (Peña-Chocarro 1999). Es una aproximación que, debido a las características de nuestros resultados arqueobotánicos, no hemos podido aplicar en esta investigación. En cambio, hemos introducido algunas observaciones etnográficas que hemos recogido recientemente con el fin de ayudarnos a evaluar la idoneidad de la vertiente atlántica del País Vasco para el cultivo del trigo (Apartado 2.6.2) así como para sugerir métodos alternativos de cosecha de los cereales (apartado 6.2.4.).

La experimentación nos permite investigar y reproducir determinadas prácticas difíciles de observar en la actualidad así como sus efectos (Boardman y Jones 1990; Bottema 1984; Buxó 1997; Harlan 1967; Ibáñez y González Urquijo 1995; Reynolds 1988; Stika 1998; Willcox 1992b) y por ello haremos referencia a algunos trabajos experimentales relacionados con la eficacia de los diferentes sistemas de recogida de cereales (apartado 6.2.4.). Además de utilizar herramientas como la etnografía o la experimentación, es fundamental que los datos arqueobotánicos se integren con los que proceden de otras evidencias arqueológicas y paleoambientales. Los arqueobotánicos deben trabajar en estrecha colaboración no sólo

con los directores de las excavaciones, sino también con el resto de especialistas que colaboran en el proyecto. Siempre que ha sido posible, en este trabajo hemos intentado integrar nuestros resultados con los procedentes de otras disciplinas, particularmente con los resultados de los análisis palinológicos.

3.7. LOS MACRORRESTOS ANTRACOLÓGICOS

3.7.1. SELECCIÓN DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Una vez finalizado el tratamiento de la muestra, bien por flotación, bien por cribado, la mayoría de los antracólogos utiliza técnicas de submuestreo con el fin de analizar un número óptimo de fragmentos que sea representativo del total y que racionalice el esfuerzo con los resultados. Diversos trabajos han intentado relacionar el número de carbones analizado con la variedad de taxones identificados creando curvas de esfuerzo-rendimiento. Los resultados son variables pero las curvas tienden a estabilizarse entre 50 y 300 fragmentos, con una mayoría de los casos entre 250-300 fragmentos (Chabal 1997). El tamaño óptimo de la muestra se incrementa con la complejidad florística. Otros autores utilizan en sus estudios un número fijo de fragmentos por muestra (Piqué 1996; Thompson 1994). En este trabajo se ha optado por identificar la totalidad siempre que el número de fragmentos de carbón no fuera demasiado elevado. Así hemos procedido en los casos de Aizpea, Kanpanoste Goikoa, Pico Ramos, Kobaderra, Hirumugarrieta 1 y 2, La Cabaña 4 y los dólmenes de Ordunte 2 y Collado del Mallo. Cuando el número de fragmentos era elevado (>400), hecho que ocurre sobre todo en los hogares, se ha submuestreado el material utilizando una cuarteadora garantizando así una división aleatoria, y rigiéndonos por el criterio de conseguir muestras con un mínimo de 100 fragmentos. Este ha sido el proceso seguido en los hogares de Ordunte 2 e Ilso Betaio así como en algunas de las muestras del dolmen de Cotobasero 2 e Ilso Betaio.

3.7.2. IDENTIFICACIÓN: LA ANATOMÍA DE LA MADERA

La antracología es la disciplina que se encarga de la identificación anatómica de la madera que se recupera en los yacimientos arqueológicos. Como veremos, la interpretación que se hace de estas identificaciones es variable y controvertida. Sin duda, el carbón es el macrorresto vegetal más abundante y más fácilmente recuperable durante las excavaciones. Debido a ello, su recuperación y análisis ha precedido en el

País Vasco al estudio de otros restos botánicos como los frutos y las semillas. La carbonización es el fenómeno que permite que los tejidos vegetales de la madera se conserven en la gran mayoría de los yacimientos excavados en la Península Ibérica. A pesar de encontrarse carbonizada, la anatomía de la madera suele preservarse en un estado lo suficientemente bueno como para poder ser observada mediante la microscopía adecuada. En nuestro caso los fragmentos se han identificado utilizando microscopios de luz incidente, metalográfico, con aumentos entre 50x y 500x. No hemos tenido acceso a microscopía electrónica de barrido y de ahí que presentemos fotografías como hubiera sido nuestro deseo; el MEB permite obtener imágenes con gran profundidad de campo, característica casi imprescindible para obtener calidad con las superficies irregulares de la madera. Las observaciones se han realizado sobre los tres planos que resultan de seccionar cada fragmento, manualmente o con la ayuda de un bisturí, en tres secciones: sección transversal (ST), sección longitudinal radial (SLR) y sección longitudinal tangencial (SLT). Este método ha sido ampliamente descrito en abundantes estudios (Chabal 1997; Uzquiano 1997; Vernet *et al.* 2001). Las identificaciones se han basado en la comparación del material arqueológico con especímenes modernos carbonizados de nuestra propia colección de referencia. Además hemos utilizado varios atlas de maderas, fundamentalmente Schweingruber (1978 y 1990) y excepcionalmente Jacquot *et al.* (1973) y Greguss (1959). A pesar de que en algunos de los yacimientos estudiados también hemos pesado los fragmentos antes de analizarlos, en general, y como es habitual en la investigación antracológica, hemos optado por considerar el fragmento como nuestra unidad de observación y de cuantificación. Los estudios realizados en diferentes yacimientos parecen indicar que los resultados absolutos y los porcentajes son similares a los que se obtienen a partir del peso (Badal 1992; Chabal 1997; Thompson 1994). Se han identificado los fragmentos mayores de 2-4 mm, siempre en función de su disponibilidad en cada yacimiento. Diferentes estudios parecen demostrar que el análisis de los carbones superiores a 4 mm es significativamente representativo de la población total y que además permite identificaciones más rápidas y precisas (Chabal 1997). Sin embargo, en algunos de los yacimientos estudiados, los fragmentos >4 mm eran insuficientes y por ello hemos realizado el esfuerzo de identificar los de menor tamaño.

A continuación detallaremos los criterios utilizados para identificar la madera. Existen algunas especies arbóreas cuya anatomía es totalmente diagnóstica y por ello no creemos necesario describirla. Algunas muestran similitudes con congéneres que se

extienden por zonas geográficas claramente alejadas del área de estudio. Por ejemplo, *Fagus sylvatica* L. y *Fagus orientalis* Lipsky no son diferenciables anatómicamente. Sin embargo, atendiendo a la distribución actual de ambas especies, hemos optado por clasificar nuestros fragmentos como *Fagus sylvatica*. En función de estos criterios, las especies que no ofrecen dificultades diagnósticas son *Alnus glutinosa*, *Arbutus unedo*, *Buxus sempervirens*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Fagus sylvatica*, *Frangula alnus*, *Laurus nobilis* y *Taxus baccata*. Existen otras especies cuya identificación es más problemática y por ello aclararemos los criterios anatómicos que, siguiendo a Schweingruber (1978 y 1990), hemos utilizado para su identificación y agrupación en taxones:

GIMNOSPERMAS <i>Juniperus</i> <i>Pinus</i> tp. <i>Pinus sylvestris</i> <i>Pinus</i> <i>Taxus baccata</i>	Enebro Pino albar Pino Tejo
ANGIOSPERMAS <i>Acer platanoides</i> - <i>A. pseudoplatanus</i> <i>Acer</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Arbutus unedo</i> <i>Betula</i> <i>Buxus sempervirens</i> <i>Calluna</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Erica</i> cf. <i>E. arborea</i> <i>Erica</i> cf. <i>E. tetralix</i> <i>Erica</i> cf. <i>E. vagans</i> <i>Erica arborea</i> - <i>E. cinerea</i> - <i>E. vagans</i> <i>Erica</i> - <i>Calluna</i> <i>Euonymus europaeus</i> <i>Fagus sylvatica</i> <i>Frangula alnus</i> <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Fraxinus</i> <i>Laurus nobilis</i> <i>Leguminosae</i> <i>Populus</i> - <i>Salix</i> cf. <i>Populus</i> <i>Populus</i> - <i>Salix</i> cf. <i>Salix</i> <i>Populus</i> - <i>Salix</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Prunus avium</i> <i>Prunus avium</i> - <i>P. padus</i> <i>Prunus</i> <i>Quercus ilex</i> - <i>Q. coccifera</i> <i>Quercus</i> Subgenus <i>Quercus</i> <i>Quercus</i> <i>Rhamnus alaternus</i> - <i>Phillyrea</i> <i>Rhamnus saxatilis</i> <i>Rhamnus cathartica</i> <i>Rhamnus saxatilis</i> - <i>R. cathartica</i> <i>Rosaceae Pomoideae</i> <i>Rosaceae</i> <i>Sambucus</i> <i>Ulmus</i>	Acirón-Falso plátano Arce, acirón, falso plátano Aliso Madroño, borto Abedul Boj Brecina Avellano cf. Brezo blanco cf. Brezo de turbera cf. Biércol Brezo Brezo-Brecina Bonetero Haya Arraclán Fresno común Fresno Laurel Leguminosa cf. Álamo, chopo cf. Sauce Álamo-chopo-sauce Endrino Cerezo Cerezo-cerezo aliso Cerezo-endrino-ciruelo Encina-coscoja Roble caducifolio o marcescente Encina-coscoja-roble Aladierno-labiérnago Espino de tintes Espino cervical Espino de tintes-Espino cervical Pomoidea Rosácea Saúco Olmo

Tabla 1. Taxones antracológicos identificados.

• *Acer platanoides*/*Acer pseudoplatanus*. Estas dos especies no se pueden diferenciar sobre la base de su anatomía. Se diferencian de las otras especies del mismo género por tener poros de mayor tamaño y sobre todo por sus radios, también de mayor tamaño: 1 mm de altura y 4-5 células de anchura. Cuando el fragmento muestra las características anatómicas del género pero el tamaño de los radios no puede ser ade-

cuadamente observado (SLT), el fragmento se clasifica como *Acer*.

• *Betula*. La madera de *Betula alba* y *Betula pendula* no se puede diferenciar sobre la base de sus características anatómicas por lo que se ha agrupado en un único taxón, *Betula*.

• *Calluna vulgaris*. Género monoespecífico que muestra como características diagnósticas la distribu-

ción difusa de los poros (ST), radios uniseriados, cortos y con células axialmente alargadas (SLT), y aperturas de poros simples, ocasionalmente escaleriformes (SLR).

- Género *Erica*. Las diferentes especies que se engloban en el género *Erica* muestran características anatómicas similares. Además, no todas las especies peninsulares se encuentran adecuadamente descritas en los atlas que manejamos –por ejemplo, no lo están *Erica ciliaris*, *Erica lusitanica* y *Erica scoparia*–. Existen algunos caracteres que permiten aproximarnos a la especie que examinamos, pero debido a los problemas mencionados no utilizamos la certeza absoluta en las identificaciones. Los caracteres clave para identificar los taxones que hemos descrito en este trabajo son los siguientes:

Erica cf. *E. arborea*: distribución difusa de los poros (ST), radios uniseriados y de 3-5 series (SLT), heterogéneos y con aperturas simples de poros (SLR).

Erica cf. *E. tetralix*: distribución de poros de difusa a semianular (ST), radios fundamentalmente uniseriados con células muy estrechas y altas (SLT), perforaciones escaleriformes y células de radios siempre verticales (SLR).

Erica cf. *E. vagans*: distribución difusa de los poros (ST), radios heterogéneos uniseriados y en series de 4-6 con células axialmente muy alargadas (SLT) y con aperturas simples de poros (SLR).

Cuando en el fragmento analizado no se han podido observar estas características con claridad, se ha optado por un taxón menos diagnóstico (*Erica arborea*-*E. cinerea*-*E. vagans* o *Erica-Calluna*)

- *Fraxinus excelsior*. Lo hemos diferenciado de *Fraxinus ornus* y de *Fraxinus angustifolia* observando fundamentalmente la sección transversal: (1) los poros grandes se agrupan al comienzo del anillo de forma continua claramente anular, (2) los poros de la mitad y final del anillo están rodeados por escasa parénquima paratraqueal, sin bandas tangenciales de parénquima. Cuando las características diferenciadoras de las especies no se han podido observar con nitidez, el fragmento se ha clasificado como *Fraxinus*.

- *Juniperus*. Las diferentes especies del género *Juniperus* no se pueden diferenciar sobre la base de sus características anatómicas y por ello las hemos agrupado en un único taxón.

- *Leguminosae*. Se trata de una gran familia que incluye un buen número de especies, en su mayor parte trepadoras y arbustivas. Casi todas las leguminosas muestran una variabilidad estructural muy grande, con un gran número de especies para las que no se puede establecer características anatómicas diagnósticas. Entre ellas se encuentran las más frecuentes de esta zona, por lo que hemos optado por incluir todos los fragmentos en un único taxón.

- *Pinus* tp. *Pinus sylvestris*. *Pinus sylvestris* se distingue de otros pinos por la presencia de traqueidas radiales de paredes dentadas. *Pinus mugo* y *Pinus nigra* muestran caracteres anatómicos muy similares aunque, atendiendo a la distribución actual de las tres especies, *Pinus sylvestris* es la que mejor se adapta a las condiciones geográficas de los yacimientos en los que se ha identificado (Aizpea, Kanpanoste Goikoa y Collado del Mallo). Hemos optado por utilizar un único taxón “tipo” que engloba a todas las especies que anatómicamente son similares a *Pinus sylvestris*.

- *Populus* y *Salix*. Las diferentes especies de *Populus* no se pueden distinguir entre sí sobre la base de su anatomía. Lo mismo sucede con la mayoría de las especies del género *Salix*. Por ello, en este trabajo se han identificado únicamente a nivel de género. La distinción entre los dos géneros tampoco es fácil y se basa en los tipos de radios: homogéneos en *Populus* y heterogéneos en *Salix*. Sin embargo, en ocasiones puede haber indeterminación si existen células marginales cuadradas en los radios de *Populus* o si en *Salix* están ausentes las células marginales de los radios. Según el grado de observación posible, los fragmentos se han clasificado en tres taxones:

Populus-Salix cf. *Populus*: radios homogéneos

Populus-Salix cf. *Salix*: radios heterogéneos

Populus-Salix: homogeneidad de radios indeterminada o poco clara.

- *Prunus*. Incluye un conjunto de especies con características anatómicas que en ocasiones muestran caracteres propios de cada especie. Sin embargo, debido a las similitudes entre *P. avium* y *P. padus*, con frecuencia no se ha podido ofrecer una identificación totalmente segura. Los caracteres clave para identificar los taxones identificados en este trabajo son los siguientes:

Prunus spinosa: distribución de poros semianular (ST), radios heterogéneos uniseriados y multiseriados (4-6)(SLT), aperturas de poros simples, fibras traqueideas y engrosamientos helicoidales (SLR). Las características anatómicas son muy similares a las de *Prunus domestica* (ciruelo), especie que no parece indígena en Europa occidental (Zohary y Hopf 1993). Por ello, hemos optado por clasificar los fragmentos como *Prunus spinosa*.

Prunus avium: distribución de poros semianular y agrupaciones de poros (ST), radios heterogéneos uniseriados y multiseriados (2-4)(SLT), aperturas de poros simples, fibras traqueideas y libriformes y engrosamientos helicoidales (SLR).

Prunus padus: distribución de poros semianular (ST), radios heterogéneos uniseriados y multiseriados (2-7)(SLT), aperturas de poros simples, fibras libriformes y engrosamientos helicoidales (SLR).

Cuando las características anatómicas no son lo suficientemente claras, se han adoptado taxones intermedios como *Prunus avium*-*P. padus*.

- *Quercus*. Algunos autores han venido discriminado en sus trabajos diferentes especies de *Quercus* caducifolios y marcescentes en función de diversos criterios: tamaño y disposición de los vasos en la madera nueva, perforaciones radio-vasos, disposición de las bandas tangenciales de parénquima y abundancia de las tilosas (Heinz *et al.* 1987; Thiébault, 1988; Marziani *et al.* 1991; Chabal, 1991). En nuestras observaciones microscópicas hemos tomado nota de todas estas características. Sin embargo, creemos que es necesario realizar análisis anatómicos con detenimiento que permitan definir claramente si la diferenciación es o no posible. Por ejemplo, un estudio exhaustivo llevado a cabo con la encina y la coscoja (Chabal 1991) ha demostrado la imposibilidad de discriminar entre ambas especies como se venía haciendo hasta entonces. Ante la falta de nuevos estudios anatómicos con material moderno, hemos optado por seguir la prudente clasificación de F. Schweingruber (1978 y 1990), que establece tres subgéneros autóctonos en Europa:

Quercus Subgenus Quercus incluye especies de *Quercus* tanto de hoja caducifolia como marcescente: *Quercus congesta* C. Presl, *Quercus faginea* Lam. (quejigo), *Quercus frainetto* Ten., *Quercus fruticosa* Brot., *Quercus infectoria* Olivier, *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. (roble albar), *Quercus pubescens* Willd. (roble pubescente), *Quercus pyrenaica* Willd. (melojo) y *Quercus robur* L. (roble pedunculado, carballo).

Quercus Subgenus Cerris incluye *Quercus suber* L. (alcornoque), *Quercus cerris* L. y *Quercus trojana* Webb. Este subgénero no ha sido identificado en nuestras muestras.

Quercus Subgenus Sclerophyllodrys incluye *Quercus ilex* L. (encina) y *Quercus coccifera* L. (coscoja). En nuestro trabajo estas dos especies se engloban en un único taxón, indiferenciable anatómicamente: *Quercus ilex*-*Q. Coccifera*.

- *Rhamnus* - *Phillyrea*. Géneros que incluyen varias especies con caracteres que permiten aproximarse con bastante fiabilidad a su identificación. Los caracteres clave para identificar los taxones reconocidos en este trabajo son los siguientes:

Rhamnus saxatilis. Se diferencia de otras especies de *Rhamnus* por tener poros de pequeño tamaño, ausencia de bandas de parénquima en el inicio de los anillos (ST) y radios bi y triseriados con unas 10 células de altura (SLT). Muy similar a *R. cathartica*.

Rhamnus cathartica. Se diferencia de otras especies de *Rhamnus* por tener poros de pequeño tamaño, ausencia de bandas de parénquima en el inicio de los anillos (ST) y radios bi y triseriados con unas 15 células de altura (SLT). Muy similar a *R. saxatilis*.

Rhamnus alaternus-*Phillyrea*. Un género y una especie agrupados en un único taxón ya que muestran características anatómicas muy similares. *Rhamnus alaternus* se diferencia de otras especies del mismo género por tener bandas de parénquima al inicio del crecimiento de los anillos (ST), cristales prismáticos en los radios (SLR) y radios biseriados de unas 8 células de altura (SLT).

- *Rosaceae Pomoideae*. Taxón que incluye diferentes géneros: *Malus*, *Pyrus*, *Crataegus*, *Sorbus*, etc. Son árboles y arbustos (espino albar, peral, manzano, serbal...) de difícil distinción anatómica. Los fragmentos se han agrupado en un único taxón.

- *Sambucus*. *Sambucus nigra* y *Sambucus racemosa* parecen poder distinguirse según varios criterios relacionados con la altura de los radios (SLT), el grosor de la pared de las células de los radios (SLR), el grosor del tejido y el número de filas de traqueidas vasculares al final del anillo (ST). Parece que es necesario realizar más observaciones anatómicas que permitan confirmar estos criterios. El único fragmento de este género identificado se ha recuperado en el yacimiento de Pico Ramos. No ha permitido una observación clara de estas características y se ha clasificado como *Sambucus*.

- *Ulmus*. Las diferentes especies de olmos no se pueden distinguir entre sí con seguridad y se han agrupado en un único taxón.

- No identificables. Bajo este epígrafe incluimos todos aquellos fragmentos cuya identificación es imposible sobre la base de criterios anatómicos. En nuestro caso, esta ausencia de identificación se debe a dos motivos:

- a. Los fragmentos, de reducido tamaño, corresponden a zonas de la planta que presentan una anatomía totalmente distorsionada, nudos por ejemplo, hasta el extremo de imposibilitar la identificación.

- b. La anatomía original de la madera ha desaparecido por completo y el carbón presenta una estructura brillante, vitrificada, como si fuera escoria. Esto puede deberse a unas condiciones de combustión rápidas a altas temperaturas (Schweingruber 1978).

3.7.3. CONVENCIONES Y PRESENTACIÓN DE DATOS

Existen diferentes convenciones que nos ayudan a expresar el nivel de identificación botánico conseguido con cada fragmento de madera analizado. Como las convenciones suelen variar entre los diferentes autores, aclararemos el sentido en que se han utilizado en este trabajo:

- *cf.* indica una fuerte probabilidad de que el fragmento corresponda al taxón mencionado. Así, *Populus-Salix cf. Salix* implica que el carbón corresponde sin duda a los géneros mencionados y que con bastante probabilidad se trata de un sauce.

- En las identificaciones antracológicas tan sólo hemos diferenciado un tipo de pino, *Pinus tp. P. sylvestris*. *Pinus sylvestris*, el pino albar, está presente en varias zonas de Euskal Herria. *Pinus mugo* y *Pinus nigra* muestran gran similitud anatómica con *Pinus sylvestris* y están presentes en la Península Ibérica pero en la actualidad no se extienden de forma natural por el País Vasco. Atendiendo a la anatomía y a la distribución del pino albar en la actualidad, los fragmentos analizados probablemente corresponden a esta especie pero no podemos descartar que los otros dos tuvieran una distribución más amplia durante la prehistoria.

- Cuando determinados taxones antracológicos no se pueden diferenciar entre sí anatómicamente o su identificación es muy problemática, se mencionan unidos por un guión. Por ejemplo, *Quercus ilex-Q. coccifera*.

- Identificación a nivel de género o familia. Existen fragmentos que, por problemas de conservación o indefinición anatómica se reconocen únicamente a nivel de familia o género. Por ejemplo, las leguminosas son difícilmente distinguibles entre sí y se denominan siempre *Leguminosae*. Una identificación a nivel de género se indica con el nombre del mismo: *Quercus*, *Acer*, *Prunus*...

- No identificable. Indica que el fragmento es indeterminable. En cada caso se indicará qué porcentaje de la muestra es indeterminable pero no entrará en el cálculo global de porcentajes de taxones. Por ejemplo, para calcular que *Fraxinus* supone el 7.5% de una muestra, hemos eliminado previamente los no identificables del total.

Los datos antracológicos se ofrecerán de dos formas fundamentales: (1) de forma bruta, en tablas que incluirán todos los fragmentos en su nivel taxonómico exacto de identificación y (2) de forma resumida, agrupando en una misma categoría varios taxones para facilitar la lectura de los datos. Por ejemplo, se pueden agrupar como *Rosaceae* diferentes taxones: *Prunus cf. spinosa*, *Prunus*, *Pomoideae*, *Prunus cf. avium*, etc. En cada tabla, diagrama o gráfico, se hará notar convenientemente el criterio utilizado para agrupar los taxones.

3.7.4. INTERPRETACIÓN

3.7.4.1. Los carbones, ¿nos dejan ver el bosque?

Uno de los propósitos de los resultados antracológicos de este trabajo es obtener datos relativos a la composición del paisaje vegetal holoceno, así como su explotación y el impacto antrópico. Si bien los métodos para identificar el carbón de madera son relativamente sencillos, no podemos decir lo mismo de su interpretación, bastante más compleja y difícil,

pues implica descifrar la significación ecológica y/o cultural que tienen esos carbones hallados en los yacimientos arqueológicos.

En primer lugar, existen **problemas tafonómicos** mal conocidos y difíciles de evaluar que pueden afectar la representación de las diferentes especies quemadas en ese lugar: diferente comportamiento de las leñas al arder, fragmentación diferencial, diferente conservación de los carbones, etc. (March 1992; Thompson 1994). Es una cuestión importante que no se ha trabajado lo suficiente desde el punto de vista experimental. Además de los factores postdeposicionales, existen otras cuestiones que pueden alterar la representación de determinados taxones en nuestras muestras:

- Las **propiedades físicas** de las diferentes maderas: su peso, facilidad para ser cortadas, rapidez al arder, duración, poder y rendimiento calorífico, producción de humo, olor, etc. son factores que influyen en su selección. Existen abundantes ejemplos etnográficos de selección de la madera. Por ejemplo, los indios Ingalik de Alaska seleccionaban picea en invierno por sus cualidades caloríficas; en primavera, también quemaban sauce y álamo; nunca quemaban abedul dentro de la casa porque su corteza produce un humo muy negro; y en cambio, utilizaban sauce en proceso de putrefacción para encender el fuego cuando se necesitaba humo para ahumar. Existen también valores culturales o estéticos concretos que pueden condicionar la selección de la madera (Smart y Hoffman 1988). El tamaño es otro aspecto que se tiene en cuenta ya que las ramas pequeñas pueden servir para encender el fuego y utilizar las piezas grandes como combustible propiamente dicho.

- La **disponibilidad**. Aplicando el principio del mínimo esfuerzo, se utilizarían preferentemente las especies más próximas a la zona de habitación. No obstante, la disponibilidad puede no ser un factor determinante si una madera se necesita por algún motivo en especial. Por ejemplo, algunos aborígenes australianos viajan distancias importantes para coger sándalo con el que iluminar sus canoas ya que se trata de una madera que produce un agradable olor, una luz fuerte y casi nada de humo (Smart y Hoffman 1988). También es probable que se prefiera recoger en primer lugar la leña caída y proceder a cortar ramas o brotes sólo cuando ya no hay más. En este caso, además, cuando se utiliza la madera de árboles y ramas caídos y muertos, la muestra resultante puede estar sesgada porque hay especies que tienen mayor tendencia a que se les caigan las ramas. Las coníferas, por ejemplo, aportan más leña caediza, mientras que los bosques caducifolios producen menos y su desintegración es más rápida (Peterken 1996).

• **Otros usos.** Es probable que algunas especies, aunque sean buenos combustibles, se seleccionen preferentemente para otros usos. Por ejemplo, el avellano es un excelente combustible pero, aunque no se desprecia su leña, se ha usado históricamente para otros fines preferentes: producción de frutos, madera para artesanías, material constructivo como elaboración de cestos y entramados, etc.

Existen diferentes escuelas antracológicas según se haga mayor hincapié en la interpretación ecológica o en la etnobotánica, es decir, los patrones culturales humanos que llevan a seleccionar una u otra madera. Los primeros (entre otros, Badal *et al.* 1994; Chabal 1991 y 1997; Vernet 1997) elaboran reconstrucciones paleoambientales a partir del supuesto de que los carbones arqueológicos son una función de la vegetación pasada. Así, se han publicado abundantes trabajos de reconstrucción de la vegetación (Chabal 1997; Smith *et al.* 1995; Vernet 1997) o el clima del pasado (Neumann 1989; Prior y Price Williams 1985). El método utilizado consiste en comparar las abundancias relativas de los diferentes taxones que se documentan en una secuencia arqueológica. Según la escuela francesa, el análisis antracológico es susceptible de ser utilizado desde el punto de vista paleoecológico si cumple las siguientes condiciones (Chabal 1991): (a) que los carbones procedan de combustibles domésticos, (b) que la actividad haya tenido una duración lo suficientemente larga, y (c) que el muestreo se realice adecuadamente. En principio, la existencia de pocos taxones en las muestras antracológicas se suele relacionar con el hecho de que el combustible responda a fuegos puntuales y por lo tanto a pocas recogidas de leña, en cuyo caso sería mucho mayor el sesgo resultante de la selección humana de la madera (Badal 1988). Por consiguiente, se asume que el carbón recuperado en estructuras concentradas como los hogares refleja más bien recogidas puntuales de leña y la información que proporciona es de más valor etnográfico que ecológico (Heinz 1990). En cambio, el carbón disperso por el sedimento de un lugar de habitación refleja mejor la vegetación del entorno ya que es el resultado de la acumulación de fuegos realizados a lo largo del tiempo, lo que minimiza el sesgo de la selección antrópica puntual.

Otros investigadores, por el contrario, rechazan que los carbones se puedan utilizar como reflejo directo de la vegetación del pasado ya que el patrón de aprovisionamiento del combustible pudo variar según las preferencias culturales o la calidad de las maderas (entre otros, Kreuz 1992; Piqué 1999a y 1999b y; Shackleton y Prins 1992; Smart y Hoffman 1988). Cuestionan la capacidad de usar la información antracológica como fuente de reconstrucción del paisaje vegetal del pasado ya que es demasiado sim-

plista asumir que las proporciones entre especies que identificamos en las muestras arqueobotánicas reflejan la abundancia relativa de estos taxones en la vegetación. Las especies arbóreas representadas serían consecuencia de una selección cultural relacionada con factores como las características físicas, disponibilidad, forma, tamaño de las especies y actividades desarrolladas en el yacimiento (Thompson 1984). Debido a todas estas dificultades, algunos estudios antracológicos optan por reflejar tan sólo la presencia/ausencia de especies, sin tener en cuenta su peso específico dentro de las muestras (Willcox 1991; Willcox 1992a; Willcox 1974).

3.7.4.2. Localización y propiedades de las maderas identificadas

Teóricamente, cada tipo de leña tiene características físicas que pudieron condicionar su selección o rechazo en el pasado y, por lo tanto, influir en su representación arqueológica. Sin embargo, se trata de una cuestión debatida. L. Chabal (1997) indica que las dos características combustibles de una madera son el poder y el rendimiento calorífico:

- El poder calorífico es la cantidad de calor liberada por unidad de peso y depende de la constitución química de la madera. Las coníferas, ricas en resina, tienen un poder calorífico un poco más elevado que todas las otras especies. La humedad del material es también un hecho determinante: la leña húmeda tiene un poder calorífico mucho menor. Existen otros factores que influyen como la procedencia del árbol o su edad.

- El rendimiento calorífico se relaciona con la rapidez de la combustión y depende de las especies, de su estructura y densidad —la madera poco densa quema deprisa y libera su calor con mayor rapidez— pero se modifica totalmente por el tamaño de la leña: las ramas de roble son adecuadas para calentar un lugar ya que proporcionan un fuego largo y liberan su calor de forma sostenida y duradera. Pero para un fuego de horno, por ejemplo para hacer pan, es necesaria una leña que arda rápido y que libere el calor rápidamente. La misma rama de roble sería aquí un mal combustible. La humedad también condiciona la rapidez de la combustión.

Se relativiza por lo tanto la importancia de las características combustibles de las diferentes especies. El calibre de la madera y su humedad, más que la especie a la que pertenece, son los factores que condicionan el poder y el rendimiento calorífico de una madera. De esta forma, esta autora minimiza la importancia de la selección humana en las muestras antracológicas y concluye que la abundancia y disponibilidad de la madera en el entorno del hábitat es el principal factor que condiciona su recogida (Chabal 1997).

Esta idea contrasta con la información de otras publicaciones así como con las creencias más extendidas. Existen especies como el roble que se consideran habitualmente buenos combustibles y que se identifican frecuentemente en nuestros yacimientos, aunque también es cierto que son especies muy frecuentes en el entorno. Otras suelen considerarse combustibles de peor calidad y están representadas en porcentajes marginales, como por ejemplo el chopo, el aliso o el saúco. Otros taxones que no se han documentado, como *Tilia*, se consideran malos combustibles. El avellano es una especie abundantísima en los análisis palinológicos pero es casi marginal en los antracológicos. No parece que todo esto sea casual.

Siguiendo a varios autores, vamos a realizar un breve repaso de la distribución, propiedades y usos de las maderas que han sido identificadas en este trabajo (Aizpuru *et al.* 1990; Guinea 1985; Kreuz 1992; Kuoni 1981; Meaza 1997; Rivera y Obón de Castro 1991):

- *Acer*. Las diferentes especies de este género (arces, falso plátano, acirón), que en la actualidad crecen en el País Vasco, se extienden por comunidades variadas. Suelen formar parte de bosques de caducifolias como alisedas, robledales, hayedos y también se encuentran en setos y orlas. Todos son muy buenos combustibles, queman sin echar chispas y en algún caso tienen propiedades caloríficas similares a las del haya. Quizá un motivo para que su leña no sea muy utilizada es que no es fácil de cortar. *Acer platanoides* y *Acer pseudoplatanus* proporcionan savia azucarada y su madera es muy apreciada.

- *Alnus glutinosa*. El aliso es característico de zonas húmedas. Se suele alinear en las riberas de los ríos y ocasionalmente aparece en laderas con humedad freática. Es un taxón que en los Pirineos occidentales tiene su máximo desarrollo en el Holoceno medio, sobre todo a partir del 6000 BP (Reille y Andrieu 1995). Su madera es blanda y ligera, tradicionalmente poco apreciada como combustible. Se ha utilizado para ahumar pescados y carnes. Su corteza es rica en taninos y sirve para curtir cuero.

- *Arbutus unedo*. El madroño o borto es un árbol que es más frecuente en la zona costera del País Vasco, refugiándose hacia el interior en zonas abrigadas. Su historia es mal conocida porque no suele estar bien representado en los diagramas palinológicos. En este trabajo lo hemos identificado desde el Neolítico (c 6000 BP). Vive en encinares, robledales o carrascales así como en las comunidades que los sustituyen. Sus frutos son comestibles aunque maduros contienen cierta cantidad de alcohol. La corteza y las hojas contienen taninos y se han usado en el curtido de pieles. La madera se considera un combustible muy bueno.

- *Betula alba*. El abedul vive preferentemente en sustrato silíceo y húmedo. Junto a los pinos y el ene-

bro fue el primer colonizador arbóreo en momentos del Tardiglaciario (12000-11000 BP) y al comienzo del Holoceno, favorecido por la mejora climática. Después, su importancia relativa descendió pero se mantuvo como un componente importante de los bosques pirenaicos. En la actualidad coloniza praderas, roturas de bosque y comunidades de sustitución de diversos tipos de bosque caducifolio. La acción humana, por medio de talas, fuego y pastoreo, puede favorecer su propagación. Su madera es blanda y está considerado un combustible bueno que proporciona un olor agradable al arder. Además, del abedul se puede extraer savia azucarada mediante incisiones en los troncos, hasta casi 200 litros al año en un tronco grueso. Su corteza se ha utilizado tradicionalmente en cestería y para fabricar contenedores. Los objetos elaborados con corteza de abedul (bolsas, vasos, bandejas...) pueden contener líquidos y una peculiaridad de este material es que no se pudre. Es altamente inflamable, con él se elaboran antorchas pero, a la vez, la corteza recién cortada se puede utilizar para cocinar, exponiendo al fuego la cara interior.

- *Buxus sempervirens*. El boj vive en distintos tipos de bosque, matorrales, crestas y laderas pedregosas, sobre todo de la zona submediterránea y pirenaica. Su desarrollo holoceno, más bien tardío, parece asociarse con la apertura del paisaje y con la implantación de comunidades de sustitución de bosques de *Quercus*, como podemos ver en Aizpea. Su madera es muy pesada, se usa mucho para la talla. Parece ser buen combustible aunque algunos dicen que produce un fuego mortecino. Toda la planta es tóxica.

- *Corylus avellana*. El avellano es una especie mesotermófila que se desarrolló en la zona pirenaica hacia el 9000 B.P. Forma parte del subvuelo y orlas de bosques caducifolios, generalmente en sitios umbrosos y frescos y se presta a ser fomentado por la acción humana mediante la poda y el clareo del bosque. Es un árbol muy aprovechado por las personas: sus frutos son comestibles, su madera proporciona un combustible que da una brasa duradera y también se puede utilizar en cestería, curtido de pieles, como material constructivo, etc.

- *Erica* y *Calluna vulgaris*. Los brezos son plantas muy abundantes en el País Vasco, particularmente en la mitad septentrional y sobre suelos ácidos y húmedos aunque algunos, como *Erica vagans*, muestran bastante indiferencia al sustrato. Suelen formar parte de orlas y comunidades de sustitución de encinares y robledales. Proporcionan una leña excelente.

- *Euonymus europaeus*. Arbusto que se encuentra disperso por la mayor parte de Euskal Herria. Vive en setos y orlas de bosque caducifolio, con preferencia por los suelos frescos y profundos. Se considera buen combustible. Todas las partes de la planta son tóxicas.

- *Fagus sylvatica*. Los hayedos se extienden por diferentes zonas (Capítulo 3) y su expansión a gran escala es relativamente reciente (apartado 7.3.2.). Su madera es muy apreciada por su textura fina y uniforme. Es dura y proporciona un combustible muy valorado. Los frutos y las hojas tiernas son comestibles. Con el líber de la madera, en épocas de hambre, se ha elaborado harina.

- *Fraxinus*. El fresno es un árbol que forma parte de los bosques caducifolios en suelos frescos, ricos y profundos. En condiciones favorables, puede comportarse como un árbol pionero. Es uno de los componentes del *Quercetum mixtum* característico del Holoceno medio. Su madera es elástica y tenaz, muy apreciada. La leña es muy buena, arde con una llama muy duradera y luminosa. Además, se puede quemar verde porque contiene sustancias altamente inflamables en su corteza. Las hojas y la corteza proporcionan sustancias colorantes y son algo tóxicas.

- *Juniperus*. Este género incluye especies de hábitats y apetencias diversos. En este trabajo sólo lo hemos identificado en el nivel sepulcral de Pico Ramos, en la costa vizcaína, y en el dolmen de Collado del Mallo. En el primer caso al menos es probable que se trate de *Juniperus communis*, el enebro común cuya madera es compacta, resistente, aromática y fácil de trabajar. Sus frutos son usados en bebidas y como especias. La destilación de la madera produce un tipo de brea. Se considera un buen combustible que históricamente ha sido utilizado para ahumar alimentos.

- *Laurus nobilis*. El laurel es una planta termófila, propia de barrancos húmedos y umbrosos de las zonas litorales. En el País Vasco se localiza fundamentalmente en la vertiente septentrional, en alisedas, bosques mixtos y encinares. Su historia es mal conocida pero podría ir ligada al desarrollo de los encinares cantábricos. En este trabajo lo hemos identificado desde el Neolítico (c 5500 BP). Su madera es dura, resistente y aromática. Se ha usado para encender fuego, frotando, y para proporcionar un aroma peculiar a ahumados y otros alimentos. Sus hojas y frutos tienen diferentes usos alimenticios y psicótrpos.

- *Leguminosae*. Las leguminosas son una familia muy extensa, con especies adaptadas a diferentes ambientes y con usos variados. Algunas podrían utilizarse como leña y, por su porte arbustivo, recuperarse arqueológicamente. Son combustibles muy buenos, por ejemplo la argoma (*Ulex sp.*), que también ha sido utilizada en la alimentación del ganado.

- *Phillyrea*. *Phillyrea angustifolia*, el labiérnago, forma parte de matorrales de carrascales o alcornoques, en el País Vasco fundamentalmente en la zona meridional del territorio. *Phillyrea latifolia*, el labiérnago prieto, es también una planta termófila pero más

tolerante y con una distribución más amplia, tanto en los carrascales mediterráneos como en los encinares cantábricos. Su madera es dura y pesada, muy apreciada como combustible.

- *Pinus sylvestris*. El pino albar es un árbol cuya distribución actual en el País Vasco coincide con las áreas de clima luminoso y de tendencia continental de la región submediterránea, en el occidente de Álava y el NE de Navarra, entre los 500 y 2000 m de altitud. Se trata de una especie pionera de crecimiento rápido que se propaga con facilidad en los claros de bosques de diferentes tipos. Por ello, el pino fue un componente importante de los bosques tardiglaciares y de comienzos del Holoceno en Europa occidental, al comienzo de la mejora climática. Su madera es compacta y resistente, casi sin nudos y es un buen combustible. Los piñones y la harina obtenida a partir de su corteza son comestibles (Niklasson *et al.* 1994).

- *Populus*. El género *Populus* (álamo, chopo temblón) suele vivir en las riberas de los ríos y en bosques frescos o húmedos. *Populus tremula* L. se instala en claros y orlas de bosques caducifolios así como en laderas pedregosas donde se comporta como un árbol pionero. La madera de estos árboles es blanda, ligera y no se considera un buen combustible.

- *Quercus*. Se trata del género más abundante en nuestros análisis antracológicos. También constituye el taxón arbóreo de mayor distribución potencial en la actualidad en el País Vasco. La extensión de los bosques de robledal mixto –roble, olmo, tilo y fresno son sus principales componentes– fue posible por la mejora climática holocena y su máxima expansión tuvo lugar en el Óptimo Climático, durante el Holoceno medio. Todos los *Quercus* ofrecen una leña muy apreciada, tradicionalmente muy utilizada como combustible y en la construcción. La corteza se utiliza como curtiente y sus frutos son comestibles.

- *Rhamnaceae*. *Rhamnus saxatilis* (espino de tintes) es un arbusto que vive en orlas, setos y espinares, fundamentalmente en terrenos pedregosos y pies de cantil de sustratos calcáreos, en ambientes de carrascal y quejigar. *R. cathartica* L. (espino cerval) es un pequeño árbol que vive en bosques de frondosas o espinares, orlas y riberas, particularmente en suelos pedregosos y calcáreos. *Rhamnus alaternus* vive sobre todo tipo de terrenos, en los setos, orlas y matorrales de diversos tipos de bosque. *Frangula alnus* habita en claros y orlas de bosques caducifolios, en taludes, barrancos y bosques de ribera, en suelos frescos y húmedos. La madera de estas especies es apreciada y habitualmente se consideran buenos combustibles. Los frutos, la madera y la raíz proporcionan colorantes y son venenosos.

- **Rosáceas.** Familia muy amplia de hierbas, árboles y arbustos –como el peral silvestre o el espino albar– que suelen vivir en los claros y orlas espinosas de los bosques caducifolios. Gran parte de las rosáceas de porte arbóreo o arbustivo son buenos combustibles. Alguna, como el manzano, es casi comparable a la madera de haya. El endrino y las Pomoideas están considerados leña muy buena para las brasas de los hogares ya que forman fuegos tranquilos, ideales para cocinar. La madera de endrino es muy dura y fácil de pulimentar. Es un arbusto que soporta muy bien la poda y rebrota fácilmente de raíz. Los frutos de la mayoría de las especies son comestibles.

- ***Salix*.** Las diferentes especies de este género viven en medios variados, particularmente en las orillas de ríos, arroyos y zonas húmedas aunque también en claros y orlas de bosques caducifolios (*Salix caprea*). Su madera se suele considerar un combustible de calidad regular. Los tallos flexibles se usan en cestería y la corteza se utiliza como curtiente.

- ***Taxus baccata*.** El tejo es una conífera que en la actualidad se encuentra dispersa por las montañas de Euskal Herria, excepto en el sur de Navarra, aunque no forma poblaciones extensas. Suele estar poco representada en los diagramas palinológicos holocenos. En la vertiente norte de los Pirineos occidentales se observa sobre todo a partir del Holoceno medio y su máximo desarrollo tiene lugar entre 6000-4000 BP (Reille y Andrieu 1995). En Aizpea se documenta desde *c* 7150 BP pero su expansión comienza en *c* 6500 BP. Luego desaparece, probablemente porque es un árbol de crecimiento muy lento que debió responder mal a la acción humana. Se trata de una planta extremadamente tóxica pero su madera es dura y compacta, muy apreciada. Es también un buen combustible.

- ***Ulmus glabra*.** Los olmos ocupan riberas de suelo fértil y profundo o forman parte de bosques planifolios mixtos, solos o en pequeños grupos. Es un componente del robledal mixto que aparece con mayor frecuencia en el Holoceno inicial y medio. Según algunos análisis, a partir del 4000 BP sufre una regresión en los Pirineos occidentales (Reille y Andrieu 1995). Su leña está considerada buen combustible aunque de peor calidad que el roble o el fresno. Una ventaja es que se parte fácilmente. La corteza de algunos olmos se puede utilizar para obtener harina así como en cestería y en la fabricación de cuerdas.

3.7.4.3. Estudio etnográfico: el uso tradicional del bosque en Bizkaia

Durante 1997 desarrollamos un trabajo etnográfico con el fin de conocer qué maderas son en la actualidad las más utilizadas por las sociedades

rurales como combustible, identificar cuáles son las más valoradas y si se produce una selección de las especies para diferentes usos. Una de las principales conclusiones es que la leña que se utiliza está en primer lugar condicionada por la disponibilidad. Las especies arbóreas más frecuentes en nuestro entorno son muy buenos combustibles: el haya, el roble y la encina, así como las comunidades de sustitución en caso de degradación del bosque original, el borto (madroño), la argoma, el brezo, etc. Todas ellas son especies altamente valoradas. Creemos que existe una tendencia a valorar mejor lo más propio y cercano. En la actualidad, los informantes que habitan zonas de hayedo afirman que el haya es el mejor combustible mientras que los que habitan zonas con encinar dicen lo propio de la encina o el borto. En otro trabajo etnográfico que estamos realizando en las montañas del Rif en Marruecos, el combustible más valorado es también el más abundante en el entorno, el lentisco (Peña-Chocarro *et al.* 2000). En la Figura 1 se puede observar que las maderas más valoradas son el brezo, la encina, el haya, la argoma, el borto, el acebo, el fresno y el roble o marojo.

En el occidente de Bizkaia se ha usado recientemente como combustible doméstico borto, roble y encina sobre todo. También el castaño, pero menos porque produce chispas al arder –en cambio, es una especie que se usa mucho en las fraguas porque se consume lentamente–. Para encender el fuego se solía utilizar brezo seco o paja. A pequeña escala, se aprovechaban ramas viejas y caídas de cualquier especie. Existe la creencia de que cuanto más viejo es el árbol, mejor arde. También nos han dicho que la leña de los árboles situados en zonas altas y en vertientes orientadas al Sur es mejor que la de zonas bajas y húmedas. Es muy valorada la cepa de algunos árboles como el borto pero su uso en este siglo es más bien un indicador de los intensos procesos de deforestación que sufrieron los montes como producto de la presión demográfica y de la relajación de las normas de protección del bosque. Recientemente, se ha llegado a usar corteza de pino como combustible cuando la madera ha escaseado. En Gallartu (Orozko, Bizkaia), la especie más usada en los fuegos domésticos es el haya. Afirman que arde rápidamente, aunque la madera sea verde, y que es mejor que la encina. También utilizan roble.

En los caleros –hornos para la elaboración de callo que más se usa es la argoma, sobre todo para calentar los hornos. También se añaden ramas de brezo, roble, borto, haya y castaños viejos. En los hornos de pan las maderas de porte arbustivo son también las más valoradas, sobre todo la argoma y el brezo, cuyas hojas secas sirven para encender el fuego. También se utiliza la rama pequeña de roble y haya.

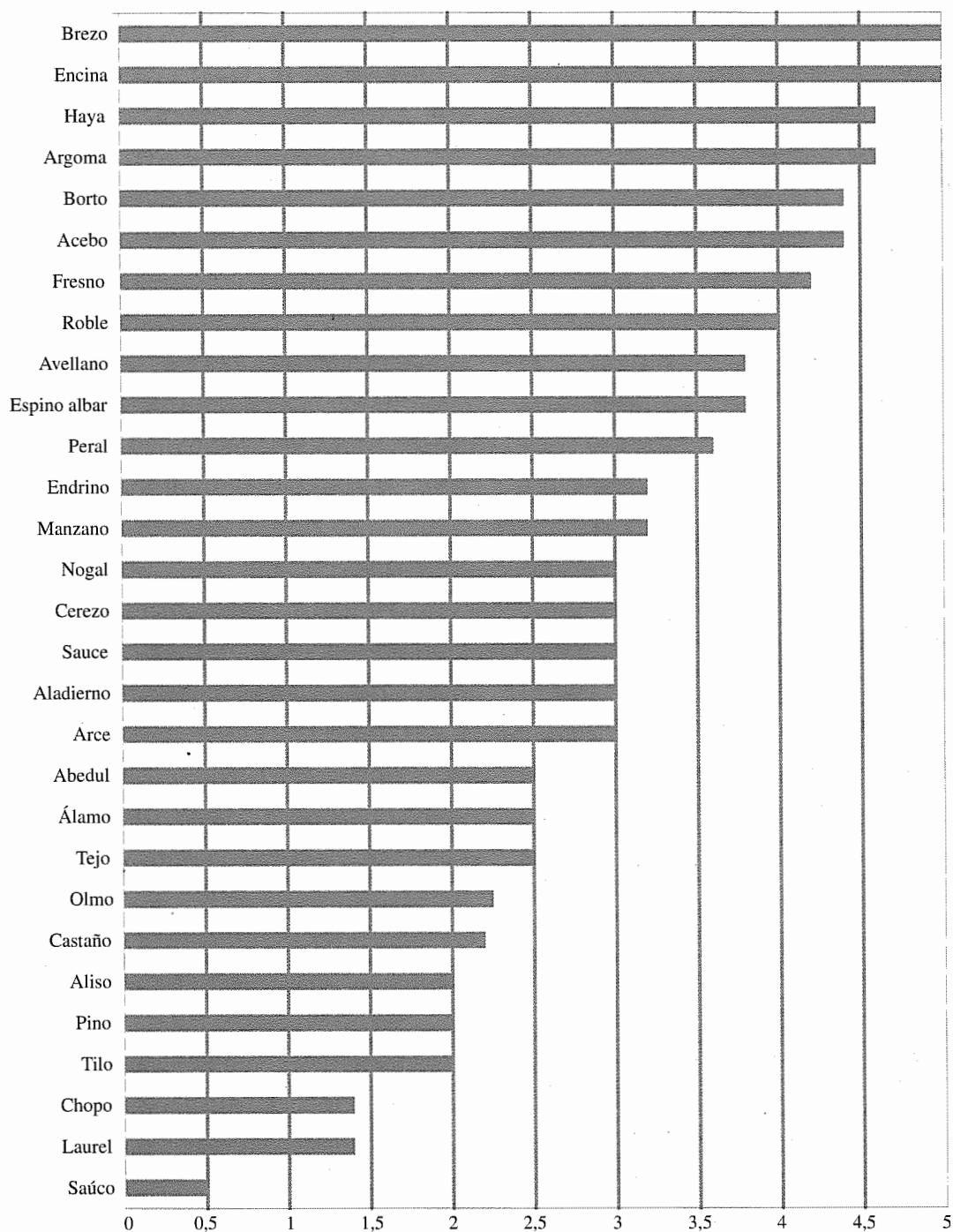


Figura 1. Valoración de las diferentes especies como combustible. Indica la media de las calificaciones proporcionadas por las personas entrevistadas en una escala de cinco puntos, donde el 1 es

muy mala madera y el cinco muy buena. 13 informantes entrevistados, > 57 años, en las localidades de Sopuerta, Galdames, Zalla, Gordexola y Orozko.

3.7.4.4. Propuesta de interpretación antracológica

El carbón es el macrorresto vegetal más frecuente en los yacimientos arqueológicos vascos. Como hemos visto, la representación de las diferentes especies puede estar condicionada por diferentes factores no exentos de polémica. La identificación antracológica proporciona dos tipos fundamentales de información: (a) etnobotánica, acerca del uso y la selección humana del combustible, y (b) ecológica, ya que, si excluimos el transporte de la madera a grandes distancias, el carbón de madera señala al menos algunas de las especies arbóreas y arbustivas que crecían en las inmediaciones del yacimiento estudiado. En este trabajo utilizaremos ambas líneas de investigación. La información que proporcionan los carbones de una zona de habitación es en primer lugar etnobotánica, producto de la actividad humana. Sin embargo, a pesar de todos los posibles sesgos mencionados, tanto tafonómicos como relacionados con la disponibilidad y la selección preferente de determinadas especies, pensamos que no se pueden despreciar los datos paleoecológicos. Esto es particularmente cierto cuando los resultados propios se combinan con los que ha proporcionado otros análisis bioarqueológicos.

La interpretación ecológica alcanza diferentes escalas en función de los supuestos que hagamos, partiendo del más conservador, las especies identificadas crecían en la zona, hasta otros más arriesgados del tipo las proporciones de las especies identificadas se corresponden con la importancia de las comunidades vegetales que crecían en la zona. El alcance de nuestra interpretación depende en gran medida de la disponibilidad de datos modernos sobre ecología vegetal, de los análisis de polen, de si las especies identificadas son buenas indicadoras, de la estabilidad diacrónica de la vegetación regional y de las diferencias entre el medio actual y las condiciones del pasado (Smart y Hoffman 1988). Una de las ventajas del análisis antracológico es que sus restos son datables y que tiende a representar las maderas más próximas a la zona de habitación, porque parece poco probable que la leña utilizada en los fuegos domésticos se traiga desde grandes distancias. Por lo tanto, asegura inmediatez y cercanía. En cambio, los restos de polen no son datables y pueden tener un origen regional difícil de valorar.

En todo caso y de cara a esta interpretación ecológica, en nuestra opinión lo deseable es que el estudio antracológico se apoye en los resultados de otras evidencias paleoambientales, fundamentalmente en el análisis palinológico. A pesar de que existen algunos ejemplos de integración de ambas disciplinas (Leroi-Gourhan 1992; Leroyer y Heinz 1992; Vernet 1997), no suele ser lo más habitual. El estudio antracológico

y el palinológico pueden ofrecer resultados divergentes: son dispares el modo de llegada del material, las condiciones de sedimentación, su conservación, y el tipo de muestreo y análisis. Pero también son complementarios. Su contraste nos permite contar con más datos para valorar el peso que tienen los factores antrópicos y el que tienen los factores naturales en la composición de una muestra. Este ha sido nuestro empeño, hemos intentado contrastar los resultados de ambos análisis siempre que ha sido posible. Y lo ha sido en gran parte de los yacimientos de habitación que hemos estudiado (Aizpea, Kanpanoste Goikoa, nivel 4 de Pico Ramos, Kobaederra, Ilso Betaio y Arenaza) e incluso en algunos de los contextos sepulcrales (nivel 3 de Pico Ramos y dolmen de Collado del Mallo).

CAPÍTULO 4

EL MARCO GEOGRÁFICO

4.1. INTRODUCCIÓN GEOMORFOLÓGICA

El País Vasco se localiza entre dos regiones bio-geográficas: la eurosiberiana al norte y la mediterránea al sur. Esta situación de encrucijada condiciona la distribución de la vegetación, que es muy variada y muestra situaciones típicas de transición. El territorio consta de una serie de sierras y corredores que separan las cuencas sedimentarias del Ebro y Aquitania entre el extremo occidental de la cadena pirenaica y el extremo oriental de la Cordillera Cantábrica. La configuración morfológica del País Vasco y su entorno se caracteriza por una serie de alineamientos paralelos de pequeña altitud orientados en sentido este-oeste. Las barreras montañosas que caracterizan el paso del Cantábrico al Ebro actúan selectivamente en la penetración de la flora que tiende hacia el óptimo mediterráneo en el sur y hacia lo eurosiberiano en el norte. El alineamiento este-oeste más septentrional es el responsable de la divisoria de aguas cántabro-mediterránea. Las comarcas ambientales que se encuentran al norte de la divisoria son la franja litoral y los valles y montañas atlánticos donde se localizan gran parte de los yacimientos que estudiamos en este trabajo. En la costa es característico un relieve ondulado, formado por colinas y valles amplios. Hacia el interior se va perfilando un relieve más abrupto con macizos que superan los 1000 metros de altitud. Los ríos son de corto recorrido y tienen que salvar fuertes desniveles.

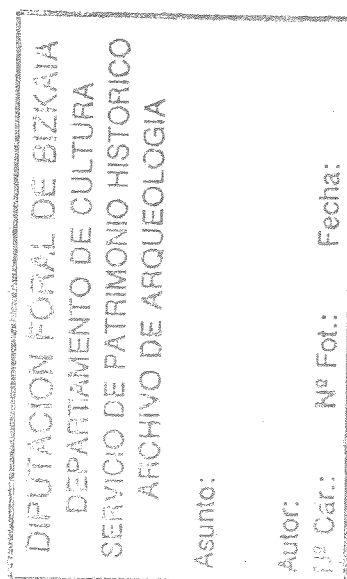
Al sur de la divisoria de aguas destacan otras dos cadenas montañosas separadas por valles o depresiones de la propia divisoria y entre sí. Se trata de los valles y montañas subatlánticos y los valles y montañas submediterráneos. La más septentrional está formada por un conjunto de sierras que están separadas de la divisoria de aguas por comarcas como la Llanada alavesa, el Corredor de la Burunda y la Cuenca de Pamplona. Al sur de la meridional se extiende la Depresión del Ebro, espacio característico del ámbito mediterráneo de interior. En general, el relieve es suave y los ríos surcan amplios valles. Todos son tributa-

rios del Ebro, tienen cuencas más amplias y su caudal es mayor que los de la vertiente cantábrica. El territorio aquí estudiado está formado básicamente por materiales de edad secundaria en la mitad norte y terciaria en el sur. Algunos macizos al noroeste de Navarra cuentan con rocas paleozoicas como granitos y pizarras. Las zonas montañosas se caracterizan por materiales del Cretácico y, en menor medida, del Eoceno y Oligoceno. Existe una gran diversidad de sustratos: calizas, areniscas, flysch, calizas margosas y arenosas, conglomerados, argilitas, etc. Las llanadas y sobre todo la depresión del Ebro están dominadas por depósitos de margas y calizas miocénicos. La divisoria de aguas y los valles atlánticos están dominados por rocas pobres en bases, en su inmensa mayoría areniscas. Hacia el sur éstas son menos frecuentes y dominan los sustratos ricos en bases (Loidi *et al.* 1994).

4.2. BIOCLIMATOLOGÍA

La topografía y naturaleza de los sustratos en combinación con el clima nos permiten conocer la distribución de la vegetación. El ambiente bioclimático de Euskal Herria y zonas aledañas se caracteriza por ser una zona frontera entre (1) el límite sur del territorio europeo de bioclima templado-húmedo de veranos lluviosos y (2) el límite norte del bioclima mediterráneo de veranos secos. Así, el sector septentrional se caracteriza por un ambiente templado-húmedo de veranos lluviosos mientras que el meridional cuenta con veranos calurosos y secos. Esta frontera discurre al sur de la divisoria de aguas y tiene un contorno irregular, con penetraciones mediterráneas en los valles y templado-húmedas en las montañas. En cada bioclima –templado-húmedo y mediterráneo– se distinguen diferentes: (1) termotipos, en función de las variables termométricas, principalmente invernales; y (2) ombrotipos, en función de las variables pluviométricas (Tablas 2 y 3).

En los Mapas 1 y 2 se puede ver la distribución de termotipos y ombrotipos en Euskal Herria. Las pautas



TERMOTIPOS	Indice de termicidad compensado	Temperatura positiva anual
Templado: Termocolino Colino Montano Subalpino	>301 >300 a 181 >180 a 21 >20 a -89	>2000 >1700 700 a 1400 600 a 900
Mediterráneo: Mesomediterráneo Supramediterráneo	350 a 211 210 a 81	>1300 900 a 1600

Tabla 2. Termotipos que se reconocen en el País Vasco (Loidi *et al.* 1994).

OMBROTIPOS	Precipitación media anual (mm)
Templado: Subhúmedo Húmedo Hiperhúmedo	450-800 800-1400 >1400
Mediterráneo: Semiárido Seco Subhúmedo Húmedo	151-350 351-500 501-900 901-1600

Tabla 3. Ombrotipos que se reconocen en el País Vasco (Loidi *et al.* 1994).

que se pueden observar responden a los gradientes térmicos y ómbricos determinados por la altitud y matizados por las siguientes pautas de variación:

1. Gradiente pluviométrico en sentido noroeste-sureste, favorecido porque las lluvias proceden principalmente del noroeste y las cadenas montañosas se disponen este-oeste. Ello favorece la aridización de las regiones centrales del Valle del Ebro. El gradiente muestra un trazado zigzagueante que coincide con las alineaciones montañosas y que establece la frontera eurosiberiano-mediterránea.

2. Mayor pluviosidad en los valles cantábricos más orientales.

3. Mayor continentalidad hacia el este por la proximidad de los Pirineos y el continente, con inviernos más fríos.

4. Mediterraneidad o profundidad de sequía estival incrementada hacia el oeste (Loidi *et al.* 1994).

Contamos por tanto con dos regiones, la eurosiberiana y la mediterránea, en las que se distinguen termotipos y ombrotipos en función de las variables termométricas y pluviométricas.

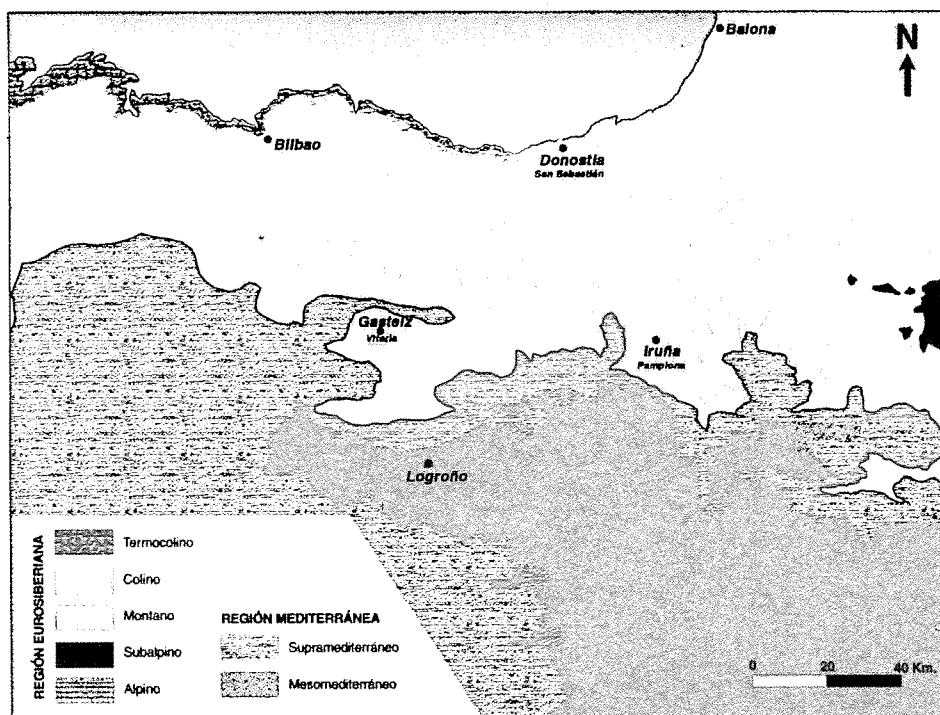
La **región eurosiberiana** cuenta con los siguientes termotipos: (a) termocolino, con inviernos suaves, se distribuye por la costa exceptuando el tercio oriental; (b) colino en las cotas bajas, con inviernos ligeramente más frescos; (c) montano, con inviernos fres-

cos, en sierras y valles altos; (d) subalpino, en el Pirineo por encima de los 1600 m, y (e) alpino, por encima de 2400 m, estos dos últimos con inviernos muy fríos. Los ombrotipos se clasifican en: (a) subhúmedo, en el ámbito subatlántico, con precipitaciones inferiores a 800 mm; (b) húmedo, extendido por el tercio occidental de la cuenca vascocantábrica así como por el País Vasco continental y montañas meridionales; y (c) hiperhúmedo, con precipitaciones medias que superan los 1400 mm anuales, en los valles atlánticos centrales y orientales así como en las sierras vasco-pirenaicas.

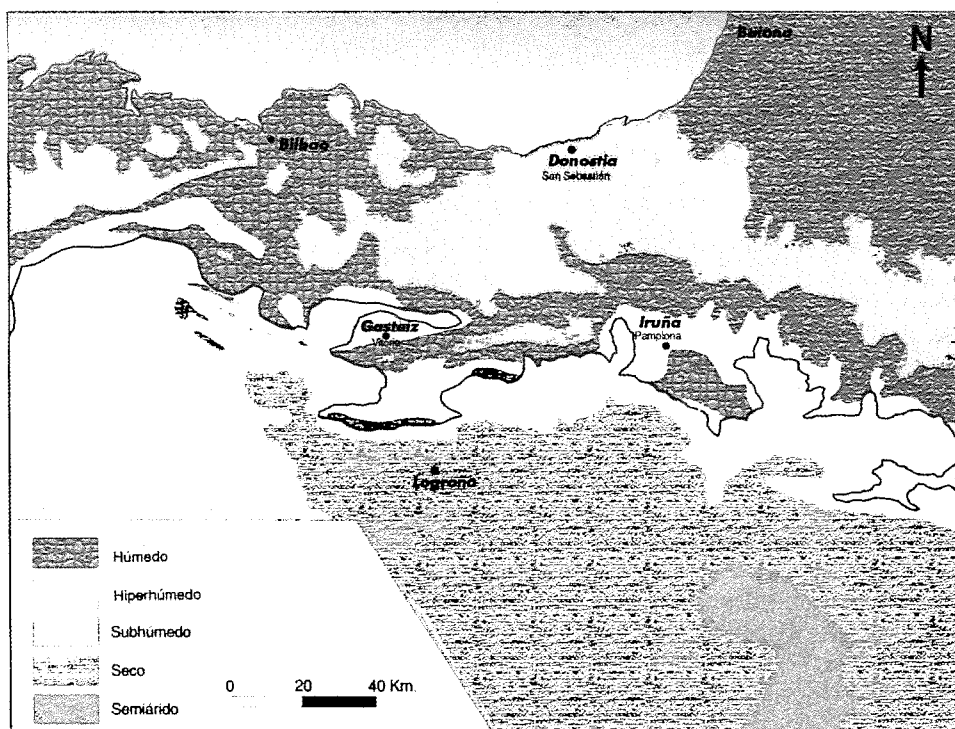
La **región mediterránea** cuenta en Euskal Herria con los siguientes termotipos: (a) mesomediterráneo, en La Rioja y Ribera de Navarra, con inviernos moderadamente fríos; y (b) supramediterráneo, en la zona media de Navarra y Álava, con inviernos fríos. Los ombrotipos son: (a) subhúmedo, en la zona media de Navarra y Álava, con 500-900 mm de precipitaciones, (b) seco, en la depresión del Ebro, con 350-500 mm; y (c) semiárido, en la zona sudoriental, con escasísimas precipitaciones (150-350 mm).

4.3. BIOGEOGRAFÍA

La zona centro-septentrional de la Península Ibérica se divide en diferentes unidades biogeográficas



Mapa 1. Mapa de termotipos y pisos bioclimáticos del área estudiada (Loidi *et al.* 1994) adaptado en Meaza (1997).



Mapa 2. Mapa de ombrotipos del área estudiada (Loidi *et al.* 1994) adaptado en Meaza (1997).

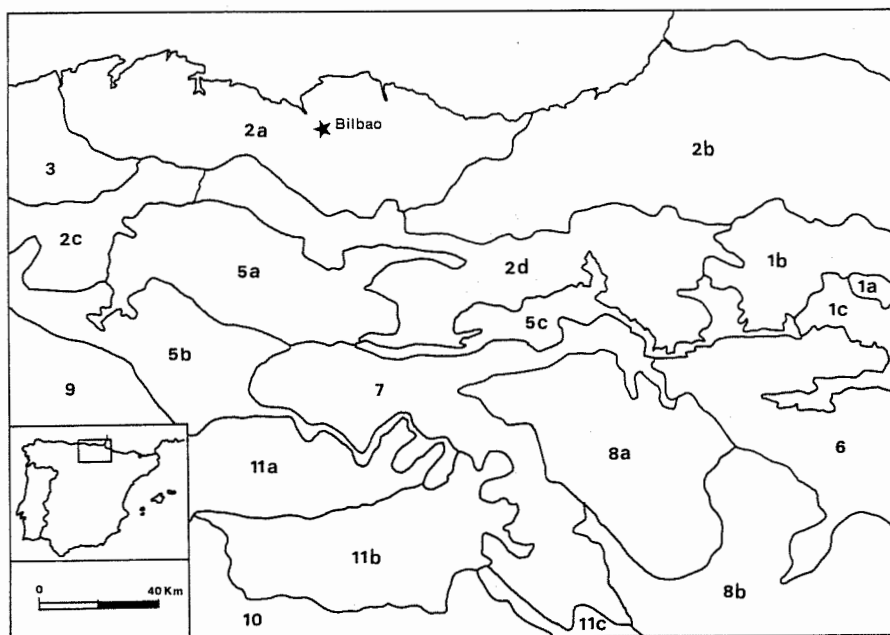
(Mapa 3) cuya vegetación resumiremos siguiendo a Berastegi *et al.* 1997; Loidi *et al.* 1997; Loidi *et al.* 1994:

4.3.1. PROVINCIA PIRENAICA

Subsector Altopirenaico

La vegetación de este subsector se caracteriza en

el piso alpino por los pastizales calcícolas del *Carici rosae-Elyneto myosuroidis*-S. y silicícolas del *Gentiano-Cariceto curvulae*-S. Las series de los pinares *Rhododendro-Pineto uncinatae*-S., esciófila, y *Arctostaphylo-Pineto uncinatae*-S., heliófila, caracterizan el piso subalpino. Las series de los abetales, pinares y hayedos predominan en el piso montano.



Mapa 3. Unidades biogeográficas del norte peninsular (Loidi *et al.* 1997).

REINO HOLÁRTICO	
Región Eurosiberiana Subregión Atlántico-Medioeuropea Superprovincia Alpino-Pirenaica Provincia Pirenaica 1. Sector Pirenaico Central 1a. Subsector Altopirenaico 1b. Subsector Pirenaico occidental 1c. Subsector Jacetano-Guarense Superprovincia Atlántica Provincia Cántabro-Atlántica 2. Sector Cántabro-Euskaldun 2a. Subsector Santanderino-Vizcaino 2b. Subsector Euskaldun oriental 2c. Subsector Cántabro meridional 2d. Subsector Navarro-Alavés 3. Sector Galaico-Asturiano 4. Sector Aquitano-Landés	Región Mediterránea Subregión Mediterránea occidental Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina Provincia Aragonesa 5. Sector Castellano-Cantábrico 5a. Subsector Merindades-Treviño 5b. Subsector Páramos-Bureba 5c. Subsector Estellés-Romanzado 6. Sector Somontano-Aragonés 7. Sector Riojano 8. Sector Bardenas-Monegros 8a. Subsector Bardenero 8b. Subsector Monegrino Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega 9. Sector Castellano-Duriense 10. Sector Celtibérico-Alcarreño Superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa 11. Sector Ibérico-Soriano 11a. Subsector Demandés 11b. Subsector Urbionense 11c. Subsector Moncayense

Subsector Pirenaico occidental

Subsector de gran influencia atlántica. Las series de vegetación alpinas y subalpinas son las mismas que las que se desarrollan en el anterior subsector: *Carici rosae-Elyneto-S.* y *Gentiano-Cariceto curvulae-S.* en el piso alpino y pinares de *Pinus uncinata* en la etapa madura de las series subalpinas. Los pinares de *Rhododendro ferruginei-Pinetum uncinatae* ocupan situaciones más ombrófilas. Las etapas de sustitución son matorrales de *Rhododendro ferrugineum* y *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum* así como pastizales de *Nardion* y *Primulium*. Los pinares del *Arctostaphylo uvae-ursi-Pinetum uncinatae-S.* aparecen en crestas y espolones. Los pastizales de sustitución se encuadran en la subalianza *Saponarion caespitosae*. En el horizonte superior del piso montano domina la serie pirenaica basófila y ombrófila del *Festuco-Abietetum albae*. En el horizonte inferior se extiende la serie pirenaica basófila y ombrófila del haya *Scillo-Fageto-S.*, sustituida en las laderas al sur por *Buxo-Fageto-S.* La etapa de degradación de ambas series da lugar a matorrales de *Teucro-Genistetum*, que refleja su influencia atlántica. Los lugares más xéricos están ocupados por la serie *Roso arvensis-Querceto humilis-S.* La serie del *Brachypodio-Fraxinetum-S.* ocupa potencialmente los fondos de valle.

Subsector Jacetano-Guareense

Subsector de continentalidad elevada que se refleja en las series de pino albar que se desarrollan en los pisos subalpino y altimontano: *Veronico-Pinetum sylvestris-S.* sobre sustratos silíceos y *Echinoparto-Pinetum sylvestris-S.* sobre los básicos con una etapa de degradación de matorral *Carici-Echinopartum horridi*. En el piso mesomontano se extiende la serie del *Buxo-Querceto pubescentis-S.* que presenta como matorral de sustitución al *Junipero hemisphaericae-Echinopartum horridi*. La serie del haya *Buxo-Fageto-S.* se refugia en las umbrías y *Equisetum hyemale-Alnetum* constituye el bosque ripario.

4.3.2. PROVINCIA CÁNTABRO-ATLÁNTICA

Subsector Santanderino-Vizcaino

Se caracteriza por el predominio de las calizas y por la frecuencia de los encinares, serie del *Lauro nobilis-Querceto ilicis-S.*, cuya degradación da lugar a los matorrales de *Helictotricho-Genistetum occidentale* y pastizales del *Aveno-Seslerietum*. En el piso colino la serie acidófila del roble *Hyperico pulchri-Querceto roboris-S.* se instala en suelos ácidos o lixiviados. En zonas xéricas de solana, la serie del melojo *Melampyro-Querceto pyrenaicae-S.* sustituye a la del roble pedunculado. En la actualidad abundan las plantaciones de *Pinus radiata*. En los

suelos más éutrofos se desarrolla la serie del Fresno *Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris-S.*, frecuentemente sustituida por prados de siega del *Lino-Cynosuretum*, a veces con setos de las orlas del *Rubio-Tametum*. Los cursos de agua están bordeados por comunidades edafohigrófilas de la serie del aliso *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae-S.*

En el piso montano dominan las series de los hayedos: *Saxifrago hirsutae-Fageto-S.* sobre sustratos silíceos o descarbonatados y la serie basófila *Carici sylvaticae-Fageto-S.* sobre sustratos calizos. Las comunidades subseriales corresponden en el primer caso a orlas de la asociación *Pteridio-Ericetum arboreae* y brezales del *Ulici-Ericetum vagantis* en suelos más degradados. En los sustratos básicos los matorrales de sustitución del bosque son del *Helictotricho-Genistetum occidentale*.

Subsector Euskaldun oriental

Este subsector se caracteriza bioclimáticamente por registrar unos veranos muy lluviosos. Predominan los sustratos silíceos y comparte series de vegetación con el Santanderino-Vizcaino. Sin embargo, debido a las características del clima y el sustrato, la proporción en que aparecen es diferente. Destaca la presencia de *Carpinus betulus*. La serie acidófila del roble *Hyperico pulchri-Querceto roboris-S.* es más frecuente debido a la extensión de los sustratos ácidos. Los encinares, en cambio, son muy escasos. Los hayedos del *Saxifrago hirsutae-Fageto-S.* se encuentran en cotas muy bajas, a partir de 300 m, debido a las elevadas precipitaciones. La serie basófila *Carici-Fageto-S.* cuenta con comunidades del *Teucro-Genistetum occidentale* como matorral de sustitución.

Subsector Navarro-Alavés

Subsector que muestra cierta continentalidad frente a los subsectores costeros. En el piso montano se desarrollan los hayedos acidófilos y basófilos: *Saxifrago-Fageto-S.* y *Carici-Fageto-S.* También está presente la serie xerófila del haya *Epipactido helleborines-Fageto-S.* En el piso mesomontano y colino se extiende la serie del melojo *Melampyro-Querceto pyrenaicae-S.* en las laderas de sustratos ácidos, y series de quejigares y robledales pubescentes en las laderas de sustrato básico. En la zona occidental se desarrolla la serie del quejigo *Pulmonario-Querceto fagineae-S.* y en la oriental *Roso-Querceto humilis-S.* Las etapas de sustitución de ambas son matorrales de *Genistion*. *Crataego laevigatae-Querceto roboris-S.*, serie exclusiva de este subsector, ocupa los fondos de valle con una orla de *Rhamno-Crataegetum laevigatae*. La subasociación *loniceretosum xylostei* del *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* se desarrolla en las riberas de los ríos. Los yacimientos arqueológicos

lógicos de Kanpanoste Goikoa y Ordunte se localizan en esta unidad biogeográfica, mientras que el abrigo de Aizpea se encuentra en el límite entre este subsector con el Pirenaico occidental.

4.3.3. PROVINCIA ARAGONESA

Sector Castellano-Cantábrico

La vegetación de este sector está dominada por dos series: la del quejigo *Spiraeo obovatae-Querceto fagineae-S.* sobre sustratos margosos y la de la carrasca *Spiraeo obovatae-Querceto rotundifoliae-S.* La etapa de degradación de ambas es el matorral de *Arctostaphylo-Genistetum occidentalis* así como tomillares de *Koelerio-Thymetum mastigophori*. En las umbrías más elevadas se instala la serie xerófila del haya *Epipactido-Fageto-S.* y la serie del melojo *Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae-S.* en los enclaves silíceos. Su etapa de sustitución es un brezal de *Arctostaphylo crassifoliae-Daboecietum cantabricae* y matorrales de *Ericetum-scopario-vagantis* en sustratos más arenosos. Las riberas de los ríos cuentan con una aliseda particular, *Humulo lupuli-Alnetum*. En este sector se distinguen tres subsectores: (a) Merindades-Treviño, con especies más termófilas; (b) Páramos-Bureba, de temperaturas más bajas; y (c) Estellés-Romanzado con abundantes coscojares en enclaves mesomediterráneos.

Sector Somontano aragonés

Sector de mayor continentalidad que el Castellano-Cantábrico. En las situaciones más xéricas y en los sustratos duros del piso supramediterráneo domina el *Buxo-Querceto rotundifoliae-S.* mientras que la serie del quejigo *Violo wilkommii-Querceto fagineae* se instala en sustratos margosos o en el ombrotipo subhúmedo. En el termotipo mesomediterráneo predomina la serie de la carrasca *Querceto rotundifoliae-S.* Las etapas de degradación de los bosques corresponden a la alianza *Aphyllanthion*. Los coscojares de la orla de los carrascales pertenecen a la subasociación *buxetosum sempervirentis*. En las vegas de los ríos se instala la serie del olmo *Aro-Ulmetum minoris*.

Sector riojano

La serie climatófila de esta unidad es el *Querceto rotundifoliae-S.*, cuya cabeza es el carrascal del *Quercetum rotundifoliae*. La orla y etapa de sustitución de este carrascal es un coscojar de *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*. La degradación del bosque resulta en matorrales del *Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*. Junto a los cursos de los ríos se instalan las choperas del *Rubio-Populetum albae* y en las vegas las olmedas del *Aro-Ulmetum minoris*. Las saucedas del *Salicetum neotrichae* se desarrollan en el lecho menor de los ríos.

Sector Bardenas-Monegros

Es el sector más continental y árido del Valle del Ebro y la vegetación potencial es un coscojar de la asociación *Rhamno-Quercetum cocciferae* de la serie *Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae-S.* Los tarayales de *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis* caracterizan la geoserie higrófila. Son peculiares también los saladares de *Suaedetum braun-blauquetii*. En el subsector Bardenero se desarrolla la serie de la carrasca *Querceto rotundifoliae-S.* y sobre calizas y margas no yesosas los matorrales de *Sideritido-Salvion lavandulifoliae*. En el subsector Monegrino se desarrolla la serie de vegetación *Junipereto phoeniceo-thuriferae-S.* Los matorrales corresponden a la alianza *Rosmarino-Ericion*.

4.3.4. PROVINCIA CARPETANO-IBÉRICO-LEONESA

Sector Ibérico-Soriano

El sector cuenta con una vegetación peculiar con series propias en todos los pisos bioclimáticos. En el alpino se instala la serie *Antennario dioicae-Festuco curvifoliae-S.* y en el subalpino *Vaccinio myrtilli-Junipereto nanae-S.* En el montano se desarrollan la serie del haya *Galio rotundifolii-Fageto-S.* y las del melojo *Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae-S.* y *Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae-S.* En áreas de topografía abrupta se desarrolla la serie de la carrasca *Teucrio scorodoniae-Querceto rotundifoliae-S.* El fondo de valle está ocupado por la serie *Fraxino angustifoliae-Querceto pyrenaicae-S.* y saucedas de la asociación *Rubo corylifolii-Salicetum atrocinnereae* en el borde de los arroyos.

Esta unidad biogeográfica cuenta con tres subsectores –Demandés, Urbionense y Moncayense– con comunidades características aunque las series de vegetación son prácticamente las mismas. La sierra de Cameros, donde se localiza el dolmen de Collado del Mallo, se encuentra en el subsector Urbionense, de menor influencia atlántica que el Demandés. Por ello, se desarrolla la serie del melojo *Luzulo-Querceto pyrenaicae-S.*, con etapas de sustitución del *Cytiso-Genistetum polygaliphyllae*, *Santolino-Cistetum laurifolii* y pastizales del *Festuco-Agrostietum castellanae*. En el piso subalpino es característica la subasociación *pinetum sylvestris* del *Vaccinio-Juniperetum nanae*. Las saucedas del *Salicetum lambertiano-salviifoliae* son igualmente exclusivas de este subsector.

4.4. LOS BOSQUES

Gran parte de la superficie del País Vasco y zonas limítrofes está potencialmente ocupada por comunidades arbóreas cuyo mayor desarrollo tuvo lugar en

el periodo que aquí estudiamos. Examinaremos las principales haciendo una breve referencia a su historia durante el Holoceno (Aizpuru *et al.* 1990; Aseginolaza *et al.* 1989; Aseginolaza *et al.* 1992; Ayerbe 1980 y 1989; Berastegi *et al.* 1997; García Ruiz y Arnáez 1994; Guinea 1985; Iriarte 1994a; Loidi y Bascones 1995; Loidi, Biurrun *et al.*, 1997; Loidi, Díaz *et al.* 1997; Loidi, *et al.* 1994; Meaza 1997; Polunin y Walters 1989).

4.4.1. ENCINARES, CARRASCALES Y COSCOJARES

La encina (*Quercus ilex*), la carrasca (*Quercus rotundifolia*) y la coscoja (*Quercus coccifera*) son especies perennifolias de crecimiento lento. La encina y la carrasca son especies indiferentes edáficas que en el País Vasco se asocian preferentemente con los ambientes calizos. No toleran las sales y los yesos en el suelo, sustratos que sí soporta la coscoja. Los *Quercus* perennifolios constituyen formaciones características de la Región Mediterránea que, sin embargo, también se pueden encontrar en la vertiente septentrional del País Vasco debido al carácter fronterizo y a las peculiaridades geográficas de este territorio. Así, los encinares se extienden por el territorio costero, allí donde existen las condiciones adecuadas para su crecimiento.

A la hora de conocer la **historia de los encinares, carrascales y coscojares** holocenos, la primera limitación con que nos encontramos es que el registro paleobotánico, tanto palinológico como antracológico, es incapaz de diferenciar morfológica o anatómicamente entre estas especies. Por ello, siempre quedan englobadas bajo un único taxón (Schweingruber 1990). En el pasado, algunos análisis antracológicos distinguían entre *Quercus ilex* y *Quercus coccifera*. Sin embargo, un análisis anatómico llevado a cabo por L. Chabal demostró que no se puede realizar esta distinción en base a los criterios antracológicos convencionales, que son el tamaño y distribución del poro en la sección transversal de la madera (Chabal 1991).

En los diagramas palinológicos la expansión holocena del taxón *Quercus* perennifolio se produce en la vertiente mediterránea del País Vasco una vez acabado el Óptimo Climático. En este momento se registra el cambio de un paisaje de tipo templado y húmedo a otro mediterráneo, un proceso que ha sido favorecido por la actividad humana (Iriarte 1994a). El caso de la historia del encinar cantábrico (*Lauro nobilis-Querceto ilicis*-S.) es particularmente interesante. Habitualmente se ha considerado una comunidad relicta de épocas en las que el clima era más cálido y seco que el actual. Es un tema que trataremos en el Capítulo 7 y la conclusión a la que llegamos es que el **encinar cantábrico** parece más bien una formación

muy reciente que viene a sustituir en el Holoceno Final a otras comunidades de robledal mixto caducifolio. Es muy probable que la intensificación de la actividad humana sea la responsable de la instalación de estos encinares, y ello tendría lugar no antes de la Edad del Bronce.

Existen diferentes series de *Quercus* perennifolios. Varios de los yacimientos analizados del subsector Santanderino-Vizcaino (Pico Ramos, Hirumugarrieta 1 y 2, Arenaza, Kobaederra y Lumentxa) se encuentran en el entorno del *Lauro nobilis-Querceto ilicis*-S. cuya historia abordaremos en el Capítulo 7:

- **Serie termocolino-colina cántabro euskalduna y ovetense de la encina y carrasca híbrida (*Quercus ilex*; *Quercus x gracilis*):** *Lauro nobilis-Querceto ilicis*-S. El complejo forestal de esta formación está dominado por *Quercus ilex* y el híbrido *Quercus x gracilis*. En la etapa madura la encina está acompañada por un conjunto de plantas esclerófilas mediterráneas: *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Ruscus aculeatus*, *Laurus nobilis*. De forma aislada, se reconocen elementos del bosque atlántico: *Quercus robur*, *Ilex aquifolium*... En estratos inferiores se pueden instalar especies muy xéricas como retama (*Osyris alba*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), acebuche (*Olea europaea*) y coscoja (*Quercus coccifera*), pero dominan las especies de óptimo atlántico como las rosáceas espinosas. Las etapas de sustitución están formadas por madroñales (*Phillyrea latifoliae-Arbutetum unedonis*), matorrales de *Genistion occidentalis* y pastizales de *Bromion erecti*. Se desarrolla como serie edafoxerófila en pendientes pronunciadas de montes calizos del piso colino del subsector Santanderino-Vizcaino, enrareciéndose hacia el este. Se asocia con mayor frecuencia a relieves calizos de fuertes pendientes con escaso desarrollo edáfico. Son suelos de tipo Leptosol réndrico, con un único horizonte A de escaso espesor, rico en carbonatos y con abundantes afloramientos rocosos. En estos suelos, con baja capacidad de retención del agua y donde las plantas encuentran limitaciones para enraizar, las encinas pueden competir favorablemente. Como serie climatófila se instala en el termocolino santanderino-vizcaino, donde existe una versión silicícola sobre areniscas. Es decir, crece en áreas de inviernos suaves, casi sin heladas y con declive de las precipitaciones estivales.

- **Serie supramediterránea somontano-aragonesa basófila de la carrasca (*Quercus rotundifolia*):** *Buxo-Querceto rotundifoliae*-S. Serie basófila somontano-aragonesa, fundamentalmente supramediterránea seco-subhúmeda. Cuenta con una versión mesomediterránea con *Quercus coccifera* y otra pire-

naica. La etapa madura está formada por bosques de *Quercus rotundifolia* con *Buxus sempervirens*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*... Las etapas de sustitución corresponden a bojados y espinares de manto forestal, matorrales de *Aphyllanthion* y pastizales de *Brachypodium retusi*.

- **Serie supra-mesomediterránea castellano-cantábrica basófila de la carrasca (*Quercus rotundifolia*):** *Spiraeo obovatae-Querceto rotundifoliae*-S. Se distribuye en suelos delgados sobre calizas duras en el sector Castellano-Cantábrico, preferentemente en ombrotipo subhúmedo y termotipo supramediterráneo. La etapa madura se caracteriza por un bosque de *Quercus rotundifolia* con *Quercus x gracilis* en situaciones favorecidas y ocasionalmente *Q. faginea*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus communis*, *Buxus sempervirens*, *Rhamnus alaternus*, *Erica vagans*, etc. Las etapas de sustitución son espinares (*Amelanchiero-Spiraeetum obovatae*), coscojares (*Spiraeo-Quercetum cocciferae*) o sabinas (*Buxo-Juniperetum phoeniceae*) de manto forestal, matorrales de *Genistion occidentalis* (*Arctostaphylo-Genistetum occidentalis*), tomillar-praderas (*Koelerio-Thymetum mastigophori*) y pastizales de *Bromion erecti* y *Brachypodium phoenicoidis*.

- **Serie mesomediterránea manchego-aragonesa basófila de la carrasca (*Quercus rotundifolia*):** *Querceto rotundifoliae*-S. Se desarrolla sobre sustratos ricos en bases, calizas y margas, en bioclima mesomediterráneo seco de la Provincia Aragonesa. La etapa madura es un bosque de *Quercus rotundifolia* con un estrato arbustivo de *Quercus coccifera*, *Rhamnus lycioides*, *Osyris alba*, *Jasminum fruticans*, *Juniperus oxycedrus*, *Genista scorpius*, etc. Las etapas de sustitución son un manto de coscojar (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*), matorral de *Sideritido-Salvion* (*Salvio-Ononidetum fruticosae*) o *Rosmarino-Ericion* (*Rosmarino-Lineum suffruticosi*) y pastizales de *Brachypodium retusi*.

- **Serie mesomediterránea aragonesa, murciana manchega, murciano-almeriense y setabense basófila y seco-semiárida de la coscoja (*Quercus coccifera*):** *Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae*-S. Se desarrolla en sustratos ricos en bases, calizas, margas y yesos, en bioclima mesomediterráneo semiárido o seco inferior (sustratos yesosos). La etapa madura son formaciones arbustivas o bosques poco densos y talla pequeña, caracterizados por la presencia de *Quercus coccifera* junto a *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Pinus halepensis*, *Genista scorpius*, etc. Las etapas de sustitución son matorrales de *Lepidion subulati* (*Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae*), *Sideritido-Salvion* o *Rosmarino-Ericion*.

4.4.2. ROBLEDALES, REBOLLARES Y QUEJIGARES

La historia de los *Quercus* caducifolios y marcescentes indica que su expansión se registra fundamentalmente c 10000 BP aunque se produjo con anterioridad en algunos lugares con condiciones favorables. Las formaciones de *Quercus* tuvieron su esplendor entre 10000-3000 BP, particularmente en la franja atlántica colino-montana. En el periodo 8000-6000 BP ganaron una gran extensión y zonas de mayor altitud. A partir del 6000 BP se extiende el robledal mixto, con una mayor diversidad arbórea (Peñalba 1992b). En la actualidad existen en el País Vasco diferentes series de vegetación cuya etapa madura está formada por algún bosque de *Quercus* caducifolio o marcescente:

- **Serie montana cántabro-euskalduna acidófila del roble albar (*Quercus petraea*):** *Pulmonario longifoliae-Querceto petraeae*-S. Se desarrolla en la zona meridional de los macizos silíceos de la cadena divisoria de aguas del Sector Cántabro-Euskaldun. En la etapa madura se caracteriza por un bosque de *Quercus petraea*, con ejemplares de *Quercus pyrenaica*, *Fagus sylvatica*, *Corylus avellana*, etc. La etapa de sustitución son brezales de *Daboecenion*.

- **Serie colino-montana cántabro-euskalduna acidófila del marojo o melojo (*Quercus pyrenaica*):** *Melampyro pratensis-Querceto pyrenaicae*-S. Se distribuye en suelos arenosos en los pisos montano, colino y termocolino de todo el sector Cántabro-Euskaldun. La etapa madura es un bosque de *Quercus pyrenaica* con *Betula celtiberica*, *Quercus robur*, *Fagus sylvatica*, *Ilex aquifolium* y un rico sotobosque de helechos, brezos y especies acidófilas. Las etapas de sustitución son mantos forestales de helechos, espinos y brezales de *Daboecenion*.

- **Serie supramediterránea ibérico-soriana y castellano-cantábrica acidófila del marojo o melojo (*Quercus pyrenaica*):** *Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae*-S. Serie que ocupa suelos arenosos silíceos en el sector Castellano-Cantábrico, fundamentalmente en la parte occidental. La etapa madura son bosques de *Quercus pyrenaica* con un sotobosque en el que abundan las especies del brezal y de los bosques caducifolios acidófilos.

- **Serie submontano-montana navarro-alavesa mesofítica del roble (*Quercus robur*):** *Crataego laevigatae-Querceto roboris*-S. Se desarrolla fundamentalmente en tierras llanas, con suelos profundos y de tendencia hidromorfa de las zonas húmedas del subsector Navarro-Alavés, en los niveles submontanos y montano inferiores. En su etapa madura se caracteriza por un bosque dominado por *Quercus robur* rico en otras especies arbóreas como *Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Fagus sylvatica*, *Corylus avellana*, *Castanea*

sativa. Presenta un sotobosque con un importante estrato lianoide de *Hedera helix* y un rico estrato arbustivo formado por especies del manto forestal espinoso como *Crataegus laevigata*. Las etapas de sustitución son espinares de manto forestal (*Rhamno catharticae-Crataegum laevigatae*) y pastizales de *Bromion erecti* y de *Cynosurion*.

- **Serie colina orocantábrica y cántabro-atlántica mesofítica del fresno (*Fraxinus excelsior*):** *Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris-S*. Se distribuye por los valles de la vertiente atlántica en los pisos termocolino y colino en situaciones de valle o piedemonte si los sustratos son silíceos y también en las laderas si son calizos. La etapa madura son bosques dominados por *Quercus robur* con especies similares a la serie anterior (*Fraxinus excelsior*, *Acer pseudo-platanus*, *Acer campestre*, etc.). *Crataegus laevigata* está ausente. Las etapas de sustitución son zarzales y espinales de manto forestal (*Rubus ulmifolii-Tamnetum communis*), pastizales de *Bromion erecti* y *Cynosurion*.

- **Serie colina cántabro-euskalduna acidófila del roble (*Quercus robur*):** *Hyperico pulchri-Querceto roboris-S*. Serie muy importante en los subsectores Santanderino-Vizcaino y Euskaldun oriental donde ocupa gran parte de los pisos termocolino y fundamentalmente colino en ombrotipos húmedo e hiperhúmedo. Son robledales de *Quercus robur* con ejemplares de: *Fagus sylvatica*, *Quercus pyrenaica*, *Betula celtiberica* o *Populus tremula*. Las etapas de sustitución están formadas por un manto forestal de espinares (*Frangulo alni-Pyretum cordatae*), madroñales (*Ulici gallii-Arbutetum unedonis*) o saucedas, brezales de *Daboecienion* y pastizales de *Cynosurion cristati*.

- **Serie montano-submontana cántabro-euskalduna y pirenaica occidental del roble peloso (*Quercus humilis*):** *Rosa arvensis-Querceto humilis-S*. Se desarrolla sobre suelos profundos, compactos y ricos en bases de los horizontes submontano y mesomontano de los territorios subhúmedo-húmedos pirenaico occidentales y navarro-alaveses orientales. La etapa madura es un bosque de *Quercus humilis* y *Q. humilis* subsp. *subpyrenaica* con individuos de *Pinus sylvestris*, *Fagus sylvatica*, *Acer opalus*, *Acer campestre*, *Abies alba*, *Fraxinus excelsior*, *Buxus sempervirens*, *Corylus avellana*, etc. Las etapas de sustitución son bojados y espinares de manto forestal, matorrales de *Genistion occidentalis* y pastizales de *Bromion erecti*.

- **Serie colino-montana navarro-alavesa basófila del quejigo (*Quercus faginea*):** *Pulmonario longifoliae-Querceto fagineae-S*. Es frecuente en los territorios subhúmedo-húmedos del subsector Cántabro meridional y la zona occidental del Navarro-Alavés sobre sustratos ricos en bases. La etapa madura es un

bosque de *Quercus faginea* con elementos de *Quercus robur*, *Fagus sylvatica*, etc. Estrato arbustivo y herbáceo típico del *Quercetalia pubescenti-petraeae*. Las etapas de sustitución son espinares de manto forestal, matorrales de *Genistion occidentalis* y pastizales de *Bromion erecti*.

- **Serie meso-supramediterránea castellano-cantábrica basófila del quejigo (*Quercus faginea*):** *Spiraeo obovatae-Querceto fagineae-S*. Una de las series más importantes del sector Castellano-Cantábrico en las zonas de sustratos margosos. Se trata de un bosque de *Quercus faginea* con *Quercus rotundifolia*, *Acer monspessulanum*, *Acer campestre*, *Juniperus oxycedrus*, *Buxus sempervirens*, *Rhamnus saxatilis*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, etc. las etapas de sustitución son espinares de manto forestal (*Lonicero etruscae-Rosetum agrestis*), matorrales de *Genistion occidentalis* y pastizales de *Brachypodium phoenicoidis*.

- **Serie meso-supramediterránea catalano-maestrazgo-aragonesa basófila del quejigo (*Quercus faginea*):** *Violo willkommii-Querceto fagineae-S*. Se desarrolla en sustratos blandos ricos en bases del termotipo supramediterráneo somontano aragonés en ombrotipo subhúmedo. La etapa madura es un quejigar similar a la serie anterior pero con *Viola willkommii* y mayor frecuencia de *Buxus sempervirens*. Las etapas de sustitución son mantos forestales de bojado con espinar, matorrales de *Aphyllanthion* y pastizales de *Brachypodium phoenicoidis*.

4.4.3. HAYEDOS

Los hayedos que conocemos en la actualidad son formaciones relativamente recientes que conocieron su expansión c 4500 BP. Diferentes autores han discutido el origen de *Fagus* en la Península Ibérica, las vías y la cronología de su dispersión, un tema que trataremos en el Apartado 7.3.2. El dominio principal de los hayedos se encuentra en Europa Central pero también se encuentran bosques extensos en la Península Ibérica. El haya tiende a formar masas monoespecíficas ya que la escasa radiación luminosa que atraviesa las copas y la abundante caída de las hojas, condicionan la existencia de un estrato arbustivo muy pobre y un estrato herbáceo característico. En la actualidad, el hayedo se asocia fundamentalmente en el País Vasco al piso montano húmedo o hiperhúmedo (700-1500 metros de altitud) del ámbito atlántico y altas sierras de transición. Las manchas más importantes se localizan en las umbrías de los principales macizos y cordales montañosos. El haya, poco exigente desde el punto de vista edáfico, es un árbol que necesita disponer de alta humedad atmosférica incluso en verano. Se suele localizar en umbrías y en solanas sometidas a nieblas orográficas y por ello puede encontrarse en

cotas más bajas de los valles atlánticos, incluso en altitudes inferiores a los 300 metros en Gipuzkoa. Existen diferentes series de hayedo:

- **Serie montana pirenaica basófila y ombrófila del haya (*Fagus sylvatica*):** *Scillo lilio-hyacinthi-Fageto-S.* Se desarrolla sobre sustratos ricos en bases del piso montano húmedo-hiperhúmedo de la provincia Pirenaica. En la etapa madura es un bosque de hayas con algún abeto y sotobosque con boj. Las etapas de sustitución son bojados y espinares, matorrales de *Genistion occidentalis* y pastizales de *Bromion erecti*.

- **Serie montana pirenaica calcícola y termófila del haya (*Fagus sylvatica*):** *Buxo-Fageto-S.* Se extiende por sustratos ricos en bases del piso montano con tendencia continental en la provincia Pirenaica. Etapa madura: Hayedos con boj y especies como *Acer opalus*, *Corylus avellana*, *Quercus humilis*... Las etapas de sustitución son similares a las de la serie anterior.

- **Serie supramediterránea ibérico-soriana y guadarrámica del haya (*Fagus sylvatica*):** *Galio rotundifolii-Fageto-S.* Se localiza sobre areniscas en las sierras navarras de Illón y Leire, en el interfluvio Salazar-Esca a 1000-1350 m de altitud. Son hayedos con especies como *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *S. aria*, *Buxus sempervirens*, *Ilex aquifolium*... Las etapas de sustitución son brezales de *Genisto anglicae-Ericetum vagantis arctostaphyletosum*.

- **Serie montana orocantábrica y cántabro-atlántica basófila y ombrófila del haya (*Fagus sylvatica*):** *Carici sylvaticae-Fageto-S.* Se extiende por sustratos ricos en bases del piso montano bajo ombrotipo hiperhúmedo del ámbito cántabro-atlántico. La etapa madura es un hayedo con herbáceas basófilas. Las etapas de sustitución son mantos espinosos de *Crataegus monogyna* y pastizales de *Bromion erecti* o *Cynosurion*.

- **Serie montana cántabro-euskalduna acidófila del haya (*Fagus sylvatica*):** *Saxifrago hirsutae-Fageto-S.* Se desarrolla sobre sustratos pobres en bases del piso montano cántabro euskaldun de ombrotipo hiperhúmedo. Son hayedos de sotobosque muy pobre cuyas etapas de sustitución son mantos forestales de *Pteridio-Ericetum arboreae*, brezales de *Daboecenion* y pastizales de *Violion caninae*.

- **Serie montana y supramediterránea orocantábrica, cántabro-euskalduna y castellano-cantábrica basófila y xerófila del haya (*Fagus sylvatica*):** *Epipactidi helleborines-Fageto-S.* Serie homóloga al *Buxo-fageto-S.* en el territorio cántabro euskaldun y orocantábrico. Hayedos con o sin boj y árboles como *Acer campestre* y *Quercus faginea*. Las etapas de sustitución son mantos de espinos y rosales, matorrales de *Genistion occidentalis* y pastizales de *Bromion erecti*.

4.4.4. PINARES

El principal problema para conocer la **historia de *Pinus*** es que la determinación específica de su polen es difícil. Al parecer, *Pinus sylvestris* fue la conífera que protagonizó los periodos fríos y secos del Tardiglacial y comienzos del Holoceno. Con la progresiva mejora climática, su área de distribución potencial se fue reduciendo hasta enclaves marginales a partir de los cuales ha podido recolonizar otras zonas como formación secundaria. Hemos identificado madera de *Pinus* en el yacimiento de Aizpea (Aribe, Navarra) en muestras *c* 7800-6800 BP, en Kanpanoste Goikoa (Birgara, Álava en niveles mesolíticos y del Neolítico-Calcolítico y en el dolmen de Collado del Mallo (Trevijano, La Rioja) *c* 4700-4000 BP. En la zona estudiada existen en la actualidad varias series climatófilas cuya etapa madura se caracteriza por estratos arbóreos de pinos:

- **Serie subalpina pirenaica acidófilo-escliófila del pino negro (*Pinus uncinata*):** *Rhododendro ferruginei-Pineto uncinatae-S.* Landa de rododendros con un estrato arbóreo de pino negro. Se desarrolla en las laderas septentrionales del piso subalpino pirenaico. Sus etapas de sustitución son cervunales (*Nardion*) y pastizales.

- **Serie subalpina pirenaica heliófila del pino negro (*Pinus uncinata*):** *Arctostaphylo uva-ursi-Pineto uncinatae-S.* *Rhododendro ferruginei-Pineto uncinatae-S.* Enebral con gayuba y arándano con un estrato de pino negro. Se desarrolla en las exposiciones al sur de las laderas septentrionales del piso subalpino pirenaico. Las etapas de sustitución son pastizales psicro-xerófilos de alta montaña.

- **Serie altimontana pirenaica silicícola del pino albar (*Pinus sylvestris*):** *Veronico officinalis-Pineto sylvestris-S.* Pinares densos de *Pinus sylvestris* que se desarrollan sobre suelos lixiviados en areniscas calcáreas del horizonte altimontano jacetano-guareense. Las etapas de sustitución son formaciones de *Calluna vulgaris* y pastizales oligótrofos.

- **Serie altimontana pirenaica central calcícola del pino albar (*Pinus sylvestris*):** *Echinopartum horridi-Pineto sylvestris-S.* Se extiende por los niveles altimontanos sobre sustratos ricos en bases del subsector Jacetano-Guareense. La etapa madura es un matorral de *Echinopartum horridum* con *Buxus sempervirens* cubierto por un estrato de *Pinus sylvestris*. La etapa de sustitución es un matorral de *Echinopartum horridum*.

4.4.5. AMBIENTES ACUÁTICOS

La abundancia de agua en un entorno condiciona el tipo de vegetación que se desarrolla en él. La **historia de la vegetación de los ambientes acuáticos** es

mal conocida, fundamentalmente porque en los estudios palinológicos queda enmascarada por otras comunidades más extensas o mejor definidas. *Alnus*, el aliso, es el taxón para el que contamos con un mayor volumen de información. Aunque está presente en el País Vasco al menos desde 9500 BP, su expansión es más tardía, hacia el 8000-7000 BP y sobre todo a partir del 6000 BP. En las muestras antracológicas que presentamos en este trabajo los taxones arbóreos potencialmente indicadores de espacios acuáticos, como *Salix* o *Alnus*, son extremadamente escasos. En el territorio estudiado se distinguen en la actualidad las siguientes geoserias edafohigrófilas:

- **Geoserie riparia cántabro-euskalduna de alisedas** (*Hyperico androsaemi-Alneto-S.*). Alisedas que se desarrollan en las riberas de los ríos del sector Cántabro-Euskaldun. En el subsector Navarro-Alavés se instala una versión propia con especies como *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*, *Rhamnus cathartica*, etc.

- **Geoserie riparia pirenaica de alisedas, choperas y saucedas** (*Equiseto hyemalis-Alneto glutinosae-S.*, *Lathraeo claudetinae-Populeto nigrae-S.*, *Saliceto lambertiano-angustifoliae-S.*). Se desarrollan en los ríos pirenaicos. El lecho menor es colonizado por las saucedas de *Salicetum lambertiano-angustifoliae*; en el lecho mayor se instalan las choperas de *Lathraeo-Populeto nigrae* y las alisedas de *Equiseto-Alnetum*.

- **Geoserie ribereña de olmedas de terrazas y fondos de valle arcillosos en la transición eurosiberiano-mediterránea** (*Lithospermo purpureocaerulei-Ulmeto minoris-S.*). Olmeda que potencialmente se extiende por los lechos de inundación de los ríos de valles de la zona transicional eurosiberiano-mediterránea.

- **Geoserie higrófila mediterránea de vegas y regadíos** (*Aro italici-Ulmeto minoris-S.*; *Rubio-Populeto albae-S.*, *Saliceto neotrichae-S.*). Se desarrolla en los amplios valles excavados por el Ebro y sus afluentes. Se diferencia la ribera con olmedas potenciales de *Aro-Ulmetum minoris*, el soto con la alameda de *Rubio-Populeto albae* y el lecho menor con la saucedá de *Salicetum neotrichae*.

- **Geoserie halohigrófila aragonesa de saladares** (*Agrostio stoloniferae-Tamariceto canariensis-S.*). Se extiende por la Depresión del Ebro y arroyos encajados en las margas yesosas de zonas como las Bardenas que han sufrido procesos de salinización edáfica. La vegetación de la zona hiperalina corresponde a un matorral de quenopodiáceas dominado por *Suaeda vera* subsp. *braun-blanquetii*. La vegetación arbolada potencial son los tarayales o tamarizales de *Tamarix canariensis* y *T. gallica*.

Varios de los yacimientos arqueológicos que presentamos en este trabajo se asientan en el entorno de los principales estuarios del País Vasco: Pico Ramos sobre el del Barbadun, Kobaderra en Urdaibai e Irun en el Bidasoa. Los estuarios se desarrollan en el entorno de la desembocadura al mar de las rías, hasta que desaparece la influencia del agua marina y la vegetación adquiere las características ribereñas que ya hemos descrito. Desde el mar hasta el interior se van disponiendo varias bandas de vegetación en función de su tolerancia a la salinidad:

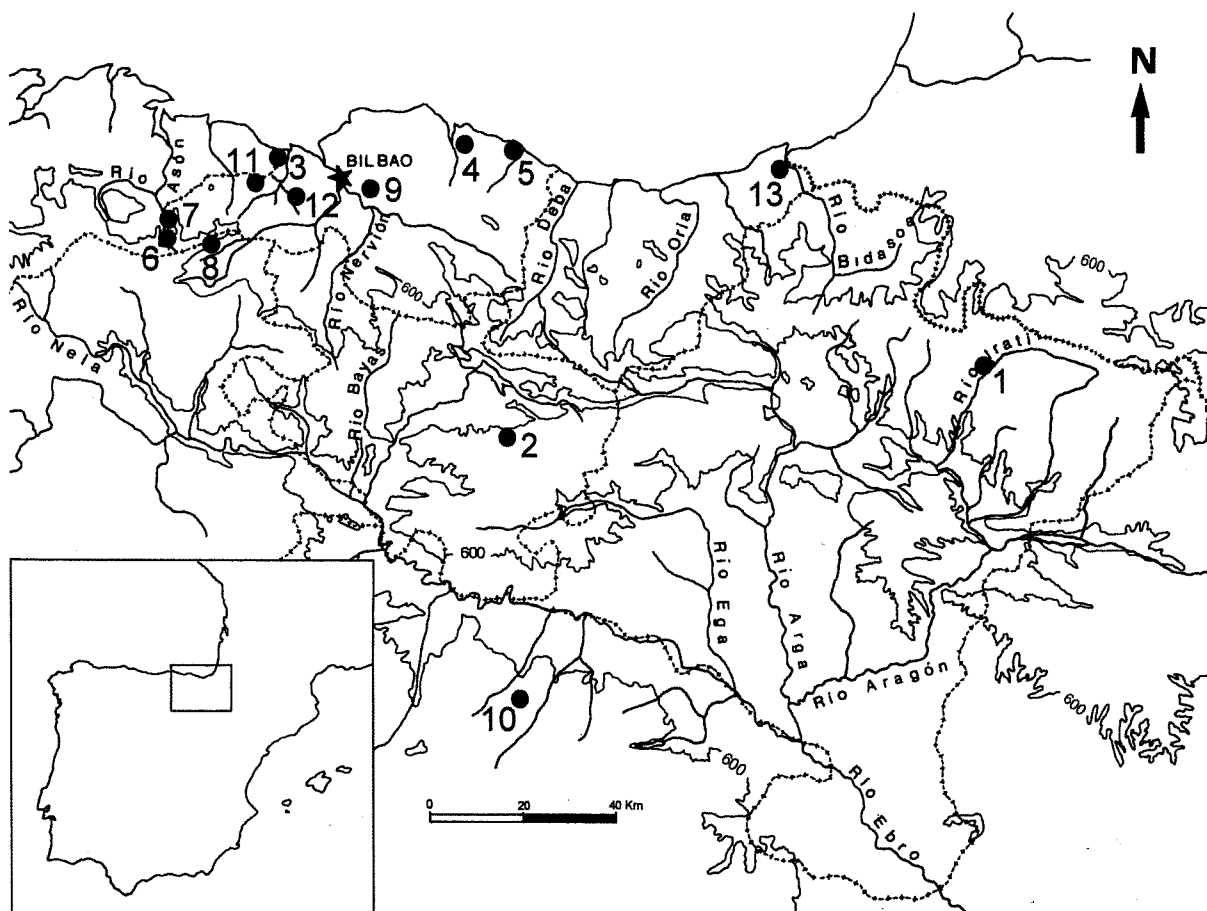
- Comunidades de *Zosteretum marinae* y *Zostere-tum noltii*. Las praderas de *Zostera marina* se desarrollan sobre sustratos fangosos y no emergen a la superficie y las de *Zostera noltii* sólo emergen ocasionalmente.

- Franja de comunidades hidrófilas del *Spartinetum maritimae* en suelos fangosos de la franja intermareal.

- Mosaico de comunidades diferentes con especies halófilas y nitrófilas que toleran la salinidad. Se van escalonando diferentes comunidades del *Salicornion europaeo-ramosissimae*, *Puccinellio maritimae-Arthrocnemetum fruticosi*, *Inulo crithmoidis-Elymetum pycnanthi atriplicetosum prostratae*, *Juncion maritimi*.

CAPÍTULO 5

LOS DATOS ARQUEOBOTÁNICOS



Mapa 4. Localización de los yacimientos arqueológicos estudiados (Mapa: Loidi *et al.* 1994).

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Aizpea (Aribe, Navarra) | 7. La Cabaña 4 (Karrantza, Bizkaia) |
| 2. Kanpanoste Goikoa (Birgara, Álava) | 8. Ordunte 2 (Valle de Mena, Burgos) |
| 3. Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia) | 9. Hirumugarrieta 1 y 2 (Bilbao, Bizkaia) |
| 4. Kobaederra (Kortezubi, Bizkaia) | 10. Collado del Mallo (Trevijano, La Rioja) |
| 5. Lumentxa (Lekeitio, Bizkaia) | 11. Ilso Betaio (Artzentariz-Sopuerta, Bizkaia) |
| 6. Cotobasero 2 (Karrantza, Bizkaia) | 12. Arenaza (Galdamiz, Bizkaia) |
| | 13. Calle Santiago (Irún, Gipuzkoa) |

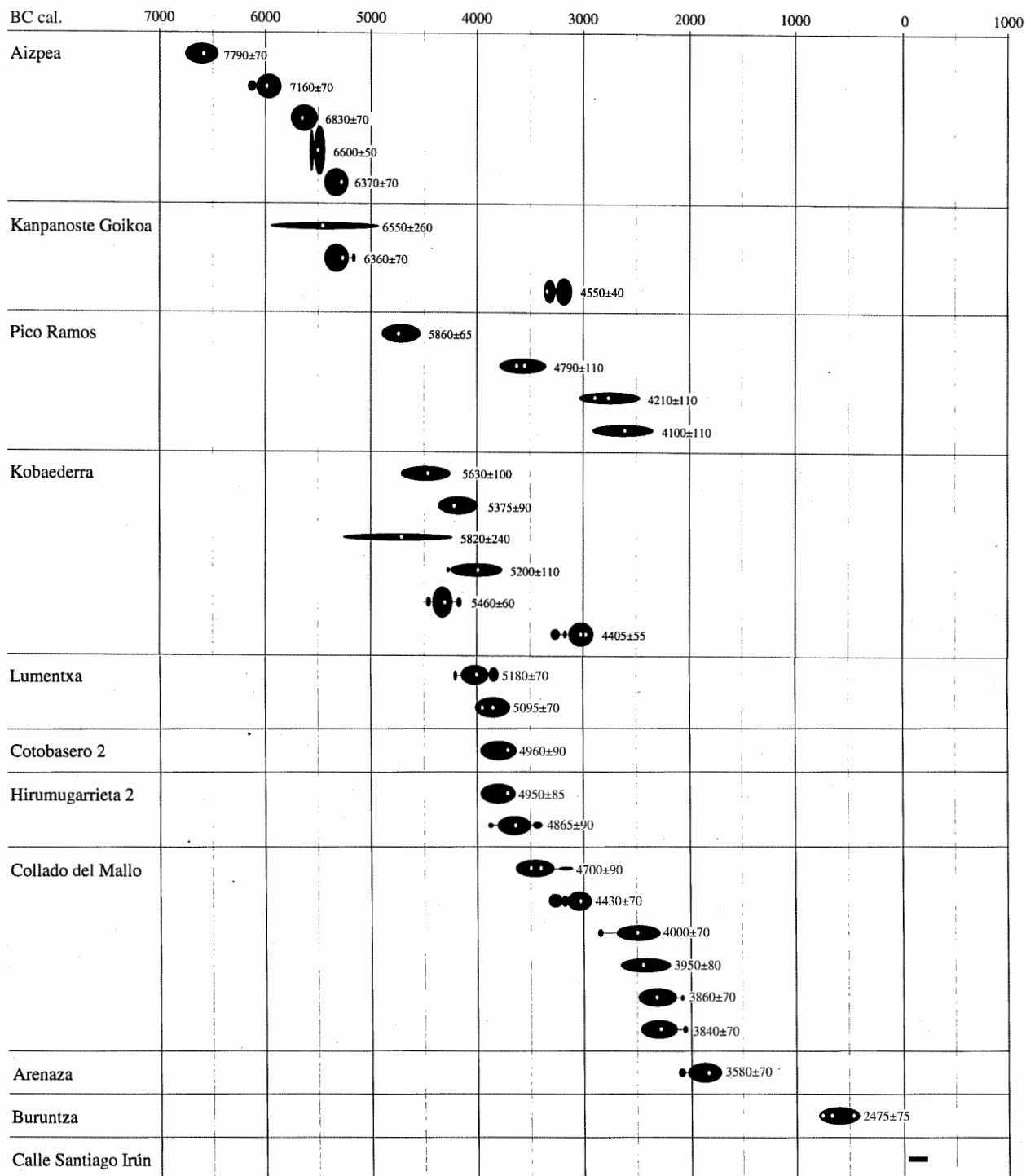


Figura 2: Dataciones de los yacimientos arqueológicos estudiados (BP sin calibrar y cal. BC)

Yacimiento	Nivel/ Lecho/ Contexto	Materia muestra	Referencia laboratorio	Años BP	Años cal BC Intervalo máximo	Intersecciones
Aizpea	b	cereal	GrA-13263	3610±50	2047-1871	1944
	b	hueso	GrN-16620	7790±70	6760-6450	6590 6580 6560
	b	hueso	GrN-16621	7160±70	6150-5850	5980
	b	hueso	GrN-16622	6830±70	5790-5540	5670
	b	hueso	GrA-779	6600±50	5580-5430	5520 5480
	b	hueso	GrN-18421	6370±70	5440-5210	5280
Kanpanoste	III	hueso	GrN 20289	6550±260	5950-4930	5440
	III	hueso	GrN 20214	6360±70	5430-5140	5280
	II	cereal	GrA 9790	4550±40	3370-3100	3340
Pico Ramos	4	carbón	Ua-3051	5860±65	4900-4540	4760 4740 4730
	3	hueso	I-16798	4790±110	3790-3350	3630 3560 3540
	3	hueso	I-16501	4210±110	3040-2470	2870 2790 2780
	3	hueso	I-16797	4100±110	2910-2340	2610
Kobaederra	IV	carbón	UBAR-470	5630±100	4720-4260	4460
	IV	cereal	AA29110	5375±90	4360-3990	4230
	III	carbón	UBAR-471	5820±240	5250-4230	4710
	II	carbón	UBAR-472	5200±110	4320-3770	3990
	II	carbón	Beta-126686	5460±60	4450-4160	4330
	I	cereal	OxA-6960	4405±55	3310-2900	3030 2970 2950
Lumentxa	Lecho 10	carbón	Ua 12663	5095±75	4040-3710	3940 3840 3830
	Lecho 9	carbón	Ua 12662	5180±70	4220-3800	3980
Cotobasero 2	2	carbón	I-16442	4960±90	3960-3620	3750 3740 3720
Hirumugarrieta 2	Túmulo	carbón	Ua-3128	4950±85	3960-3630	3710
	Túmulo	carbón	Ua-3126	4865±90	3900-3380	3650
Collado del Mallo	1	hueso	Beta-89386	4700±90	3660-3120	3500 3420 3380
	5.2	hueso	Beta-89387	4430±70	3350-2900	3070 3040
	3.2	hueso	Beta-89389	4000±70	2700-2290	2490
	5.1	hueso	Beta-89391	3950±80	2660-2190	2460
	3.1	hueso	Beta-89388	3860±70	2490-2050	2310
	2	hueso	Beta-89390	3840±70	2470-2040	2280
Arenaza	I	hueso	Ua-3174	3580±70	2130-1740	1910
Buruntza	I	bellota	Ua-10543	2475±75	780-400	750 690 540

Tabla 4. Dataciones de los yacimientos arqueológicos estudiados (Alday 1998; J.L. Arribas, com. pers.; Cava 1997; Fernández Lomera 1994; C. López de Calle, com. pers.; Olaetxea 1997; Yarritu y Gorrochategi 1995; Zubizarreta 1995).

5.1. AIZPEA: LA TRANSICIÓN DEL MESOLÍTICO AL NEOLÍTICO

5.1.1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO VEGETAL

Aizpea es un pequeño abrigo que se sitúa en la vertiente sur del Pirineo navarro al final de un cañón del río Irati en el municipio de Arike (Navarra). El abrigo se encuentra muy próximo al río, a unos 30 m de distancia horizontal y a unos 10 m por encima de él. Se trata de una zona límite entre (1) la vegetación atlántica, que se desarrolla con la altitud y la proximidad al mar, (2) la mediterránea, que se extiende hacia el Sur y (3) la pirenaica que se extiende hacia el Este. El abrigo se sitúa en el piso montano inferior, entre los 720 y 740 m sobre el nivel del mar. Corresponde a una zona de ombrotipo hiperhúmedo, con más de 1400 mm de precipitación media anual. Las temperaturas medias del invierno son frías (0°-1°) y los veranos son frescos (21°-23°). La localización de Aizpea en un medio topográficamente xérico así como la orientación (S-SW) de la ladera condicionan también el tipo de vegetación que allí se instala. En la actualidad, el entorno corresponde a la serie de vegetación pirenaica occidental y navarro-alavesa del roble pubescente (*Rosa arvensis-Querceto humilis Sigmetum*). Esta serie está formada por un bosque de robles pubescentes (*Quercus humilis*) en el que también están presentes otras especies como *Pinus sylvestris* y *Acer opalus*. El sotobosque suele ser denso y rico con *Buxus sempervirens* —el boj, la especie dominante en la actualidad en el entorno inmediato del yacimiento—, *Lonicera etrusca*, *Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea*, *Rosa arvensis*, *Rosa agrestis*, *Hedera helix*, *Coronilla emerus*, etc. Su etapa de sustitución está formada por *Buxus sempervirens*, *Rosa sp. pl.*, *Rubus ulmifolius*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Clematis vitalba* y formaciones de *Genista occidentalis*. Muy cerca, en el fondo del valle, la vegetación corresponde a la serie *Brachypodium sylvatici-Fraxinetum excelsioris Sigmetum*, cuya vegetación potencial está básicamente formada por *Fraxinus excelsior* con *Quercus humilis* y *Acer sps.* (Loidi y Bascones 1995).

5.1.2. CONTEXTO CRONOLÓGICO-CULTURAL

El yacimiento se hallaba muy alterado cuando comenzó la excavación, que se realizó entre 1989 y 1991 bajo la dirección de A. Cava. Sólo quedaba intacta una superficie de unos 8 m² dispuestos en una banda estrecha a lo largo de la pared del fondo del abrigo. Aizpea cuenta con una secuencia de tres unidades estratigráficas: a, b, c (Barandiarán y Cava 2001; Cava 1994b y Cava 1997):

Estrato a. Superficial y con escasos materiales arqueológicos. En su zona inferior se han recuperado algunos restos líticos, óseos y cerámica lisa a mano.

Estrato b. Se extiende desde el Mesolítico final en la base hasta el Neolítico atendiendo a la industria y a las dataciones, sin que se observen diferencias estratigráficas. Las dataciones han proporcionado las siguientes fechas: 7790±70 BP (6760-6450 BC cal.)(GrN-16620) y 7160±70 BP (6150-5850 BC cal.)(GrN-16621) en la zona inferior y 6830±70 BP (5790-5540 BC cal.)(GrN-16622) y 6370±70 BP (5440-5210 BC cal.)(GrN-18421) en la zona superior. También se ha recuperado el esqueleto de una mujer inhumada en posición flexionada que ha sido datado en 6600±50 BP (5580-5430 BC cal.)(GrA-779).

Estrato c. Forma la base de la estratigrafía del abrigo y es arqueológicamente estéril.

Aizpea refleja un estadio cultural propio del Mesolítico avanzado de base geométrica, con una última etapa en la que están presentes ciertos elementos neolíticos. La secuencia presenta semejanzas con el modelo evolutivo ya bien definido de la Cuenca del Ebro y, a la vez, mantiene similitudes con elementos continentales al norte de los Pirineos. En la industria, Aizpea registra un momento final del Sauveterriense, cuando ya los trapecios han hecho su aparición masiva. Los microlitos tipo Sauveterre, presentes en un momento antiguo del relleno, así como los geométricos con retoque simple o plano inverso en la truncadura menor en una parte más reciente, manifiestan semejanzas con otros yacimientos pirenaicos como Balma Margineda y también con otros clásicos del Mesolítico avanzado-final y Neolítico antiguo del Sur francés como Martinet, Rouffignac, Jean Cros o Dourgne (Barandiarán y Cava 2001; Cava 1997).

5.1.3. ESTRATEGIA DE MUESTREO DE LOS MACRORRESTOS VEGETALES

El muestreo de los macrorrestos se realizó en 1992, con la colaboración de A. Cava e I. Barandiarán, un año después de que la excavación del abrigo hubiera terminado. Por ello, únicamente se pudo procesar una pequeña columna que había quedado como testigo en la banda 9 y que ya mostraba signos de deterioro. La zona muestreada es sólo una pequeña parte del área excavada, una parte a su vez de lo que originalmente debió ser el abrigo. La columna consta de 30 muestras de 7-10 litros cada una. Las muestras nº 4-5, 23-24 y 24-25 se trataron de forma conjunta y la muestra nº 29 no se procesó, reservándose para futuros análisis. La recuperación de los macrorrestos botánicos se ha realizado mediante la flotación del sedimento de esta columna. Esta operación se realizó en un laboratorio de campo situado en unos locales cedidos por el Ayuntamiento de Muskiz (Bizkaia) uti-

lizando nuestra máquina. Posteriormente se revisaron los residuos (≥ 1 mm) de la flotación –material recuperado en la malla interior–, examinándolos en tres fracciones (1-2 mm, 2-4 mm y >4 mm), y se recogieron aquellos restos que no flotaron, sobre todo carbones y fragmentos de cáscara de avellana. El material botánico del residuo se incorporó a la muestra correspondiente. También se separó el resto del material arqueológico incorporado al residuo (fauna e industrias). Además, hemos identificado algunos materiales botánicos recogidos *in situ* o en la criba durante la excavación.

5.1.4. RESULTADOS

Los resultados absolutos de los análisis de macrorestos vegetales en tablas se pueden consultar en Zapata (2001). Todos los macrorestos botánicos identificados en Aizpea se han conservado por carbonización. Existen en las muestras abundantes raíces y algunas semillas sin carbonizar que hemos considerado modernas. Los tipos de macrorestos son los siguientes: (a) carbón de madera, (b) fragmentos de frutos como pomos y pericarpios, (c) unas pocas semillas, mal conservadas, (d) fragmentos de tejido vegetal no identificable, probablemente parenquimático (procedente de raíces, bulbos...), y (e) material vegetal morfológicamente indeterminable.

Los carbones de madera son el tipo de resto más frecuente en las muestras. Hemos identificado incluso los fragmentos pequeños (2-3 mm) ya que el número de carbones por muestra no era alto. La estrategia de muestreo y las características cronológicas de Aizpea nos permiten (1) analizar la variación en la frecuencia de restos por volumen de sedimento procesado y (2) discriminar diferentes zonas antracológicas a lo largo de la secuencia.

5.1.4.1. Frecuencia de los restos en las muestras

El carbón y las avellanas son los macrorestos vegetales más frecuentes de las muestras estudiadas. No proceden de hogares o estructuras concretas sino que se encuentran dispersos en el sedimento. En la Fig. 3 podemos observar el número de carbones y de fragmentos de pericarpio de avellana que se han recuperado en cada muestra (n° de >2 mm por litro de tierra procesada). Existen diferentes motivos que pueden motivar un aumento o disminución del número de carbones, entre ellos algunas cuestiones tafonómicas en absoluto despreciables como la mayor o menor fragmentación de los restos. Sin embargo, teniendo en cuenta que en Aizpea el tamaño de los carbones es constante a lo largo de la secuencia –la mayoría se adscriben al grupo 2-4 mm–, parece menos probable

que los índices obtenidos puedan relacionarse con una fragmentación diferencial; al contrario, creemos posible que el número de carbones incorporados al sedimento se relacione con la cantidad de fuegos realizados en el abrigo. En teoría, a mayor intensidad en la ocupación del yacimiento cabría esperar un número mayor de episodios de combustión y por lo tanto de carbones y otros restos. En Aizpea observamos los siguientes grupos:

1. La curva se inicia en la muestra más antigua con 8 carbones/litro. Rápidamente se produce un incremento (muestras 28-22) en torno a los 13-15 carbones/litro y un descenso en las muestras 21 y 20. Los restos de avellanas son escasos en las muestras más antiguas.

2. La zona central de la columna es la más carbonosa y también la que registra un número mayor de avellanas. Podría corresponder al momento de ocupación más intensa del yacimiento o, al menos, a aquel en el que se realizaron más actividades de combustión.

3. Existe una inflexión en la zona central (muestras 13-16) pero la caída definitiva se produce a partir de la muestra 11 y los restos son progresivamente más escasos.

Si fuera cierta la relación positiva entre el número de restos y la intensidad de la ocupación, estos datos indicarían que la zona inferior y central de la secuencia es la que ha sufrido una ocupación más intensa. A pesar de que ésta nos parece una explicación razonable, no podemos descartar otras como que fueran diversas las actividades desarrolladas en el yacimiento a lo largo del tiempo, dando lugar a un número variable de carbones.

5.1.4.2. Zonas antracológicas

El análisis antracológico ha identificado diferentes taxones (Figura 4): *Pinus tp. sylvestris* (pino albar), *Taxus baccata* (tejo), *Ulmus* (olmo), *Quercus* subgenus *Quercus* (roble cad.), *Alnus glutinosa* (aliso), *Betula* (abedul), *Corylus avellana* (avellano), *Populus-Salix cf. Populus* (chopo), *Rosaceae Pomoideae* (pomoidea, sea peral, manzano, espino, serbal...), *Prunus spinosa* (endrino), *Prunus cf. avium* (cerezo), *Rhamnus saxatilis/R. catharticus* (espino), *Acer platanoides A. pseudoplatanus* (arce) y *Fraxinus excelsior* (fresno).

Como se puede ver en el diagrama antracológico (Fig. 4), el pino sólo está presente en las muestras tomadas en la base del nivel b (30-17). El espino *Rhamnus* también aparece preferentemente en esta zona de la secuencia. El roble se extiende a lo largo de todo el diagrama, pasando de ser el 28% en las muestras inferiores al 70% de los fragmentos en las

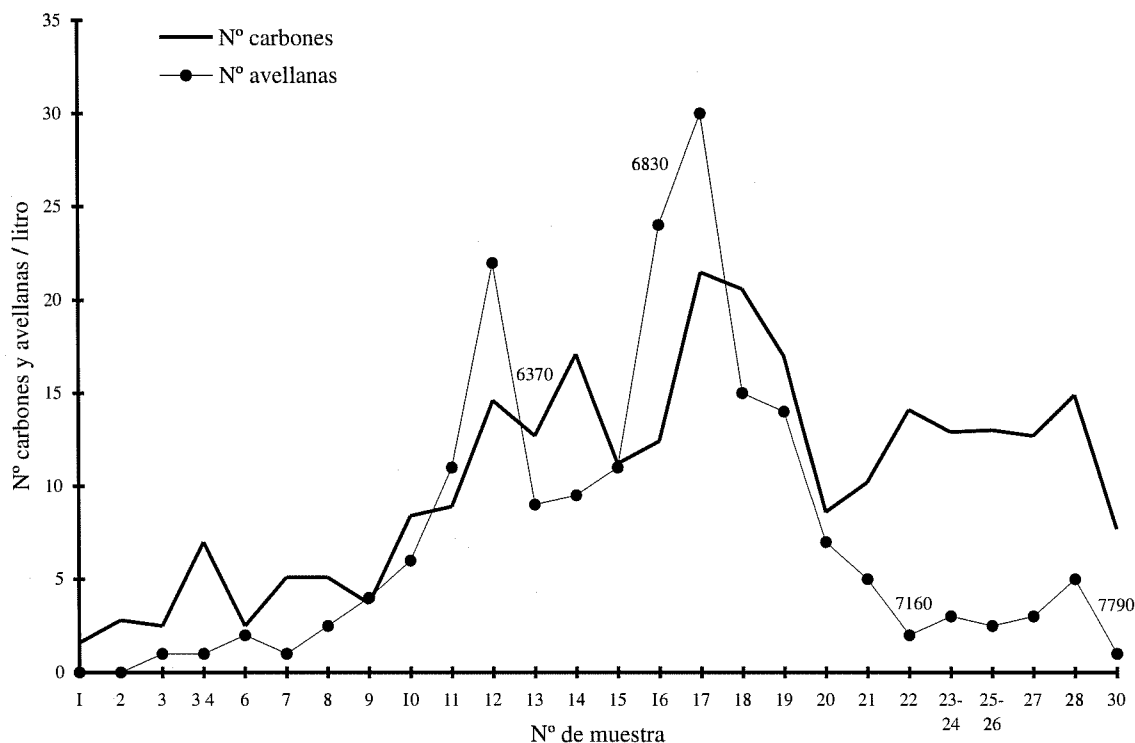


Figura 3. Número de carbones mayores de 2 mm y de cáscaras de avellana por litro de tierra procesado. Las muestras se han tomado en columna (la nº 1 es la más reciente). Se incluyen las dataciones de ^{14}C en fechas BP.

muestras 17-18; sin embargo, decrece drásticamente a partir de las muestras 11-12 hasta llegar a desaparecer en la última muestra. *Prunus* —en la mayoría de los casos la identificación es posiblemente endrino— comienza siendo el combustible más representado (56% en la muestra 30) y, aunque tiende a disminuir, también continúa después siendo una fuente de leña muy importante. Las maderas de olmo, aliso, abedul, chopo y arce, aunque presentes, se han usado en pocas ocasiones. El avellano, las pomoideas y el fres-

no son escasas pero constantes a lo largo del tiempo. El tejo y el boj sólo se documentan en las muestras superiores.

Las fechas en las que se utilizó el abrigo de Aizpea corresponden al final del periodo Boreal y al comienzo del Atlántico. En el diagrama hemos definido tres zonas antracológicas atendiendo únicamente a la composición de las muestras (presencia/ausencia y frecuencias relativas de los taxones) con el fin de señalar unidades bioestratigráficas (Tabla 5):

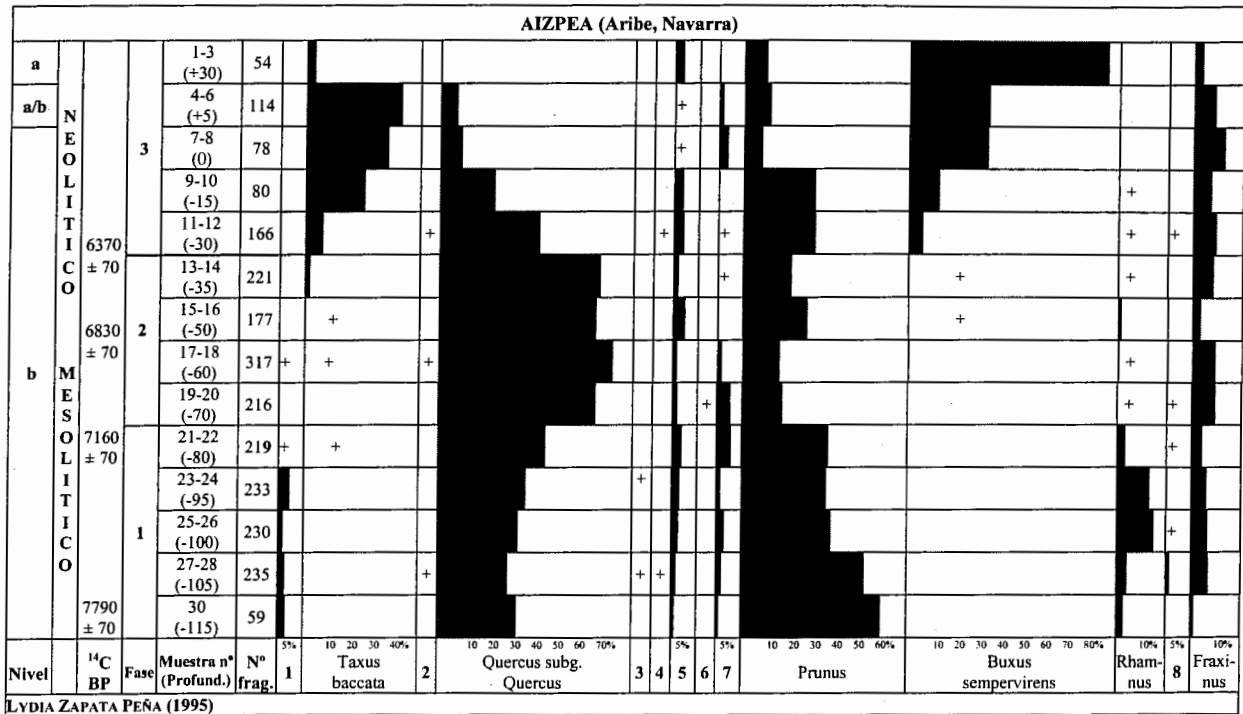


Figura 4. Diagrama antracológico de Aizpea. 1. *Pinus tp. sylvestris*; 2. *Ulmus*; 3. *Alnus*; 4. *Betula*; 5. *Corylus avellana*; 6. *Populus-Salix* cf. *Populus*; 7. *Rosaceae Pomoideae*; 8. *Acer platanoides*–*A. pseudoplatanus*. *Prunus*: el 90% es *Prunus spinosa*; el 1% es *Prunus* cf. *avium*. *Rhamnus*: *Rhamnus saxatilis*–*R. cathartica*. *Fraxinus*: el 28% es *Fraxinus excelsior*; el 72% es *Fraxinus*. Las muestras de polen n° 1-18 corresponden a las muestras antracológicas n° 7-22.

ZONAS ANTRACOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS
Zona 3 Muestras 12-1 A partir de 6350 BP	<i>Taxus</i> y <i>Buxus</i> son los taxones más frecuentes: <i>Quercus</i> y <i>Taxus</i> decrecen hasta desaparecer a la vez que aumenta <i>Buxus</i> .
Zona 2 Muestras 20-13 7100-6350 BP	Desaparece <i>Pinus</i> , baja la frecuencia de <i>Prunus spinosa</i> , aumenta <i>Quercus</i> y hay presencia de <i>Taxus</i> y <i>Buxus</i> .
Zona 1 Muestras 30-21 7800-7100 BP	Porcentajes altos de <i>Prunus spinosa</i> , presencia de <i>Pinus</i> y de taxones termófilos (<i>Alnus</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> y <i>Corylus</i>), así como de <i>Rhamnus</i> .

Tabla 5. Zonas definidas en el análisis antracológico.

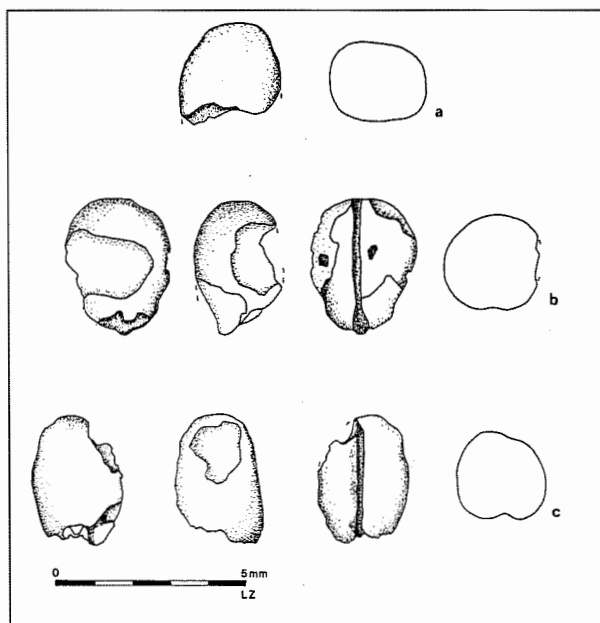


Figura 5. Cereales identificados en el nivel b de Aizpea. a. *Hordeum vulgare*; b. *Triticum* sp.; c. *Triticum* sp.

5.1.4.3. Análisis de frutos y semillas

El análisis carpológico de Aizpea ha proporcionado un número limitado de restos (Zapata 2001). La cantidad de semillas es muy pequeña y algunas son indeterminables. Sin embargo, debe destacarse la presencia de cereal y de algunos fragmentos de frutos de pomoides tipo manzana y serbal muy bien conservados. Hemos dividido los hallazgos en cuatro apartados:

- Plantas cultivadas: se han encontrado unos pocos granos de cereal en las muestras 19 a 26 (Fig. 5).

- Plantas recolectadas: destacan las cáscaras de avellanas así como los pomos de las rosáceas. Los hallazgos se concentran en el nivel b.

- Tejido parenquimático: se han recuperado algunos fragmentos concentrados en el nivel b.

- Plantas silvestres: se trata de unas pocas semillas de identificación difícil. Se concentran en las muestras 19 a la 28.

Los restos de plantas cultivadas se han recuperado exclusivamente en la zona inferior de la secuencia al igual que las escasas semillas de plantas silvestres. Uno de los granos de trigo ha sido datado en: GrA 13263: 3610 ± 50 BP por lo que pensamos que todos deben tratarse de intrusiones (Apartado 6.2.2). Existen otros datos (entre los que aquí nos afectan, el resto de las dataciones así como la coherencia de la

secuencia antracológica) que parecen indicar que el resto de los materiales se encuentra *in situ*.

Llama la atención el importante número de frutos que se han recuperado en el Nivel b de Aizpea, tanto en las muestras de flotación como durante la excavación del yacimiento. En su mayor parte se trata de avellanas y de frutos de la familia de las Rosáceas, subgénero Pomoides o Maloides, grupo que incluye árboles como el manzano, peral, serbal, mostajo, espino blanco, etc. Dejando aparte las avellanas, fácilmente identificables a partir del pericarpio, el grado de conservación y de fragmentación de los otros restos es muy variable. Los criterios fundamentales que se han seguido en la identificación son: (1) el tamaño y la forma de los frutos; (2) el aspecto exterior del fruto y el patrón celular; (3) el tipo de tejido que forma la zona carnosa y la presencia o ausencia de lenticelas; (3) la cantidad y disposición de los lóculos en el pericarpio; y (4) el número de semillas, así como su forma y patrón celular. Como puede apreciarse en las descripciones detalladas (Zapata 2001) así como en la parte gráfica de este apartado, algunos frutos se conservan excepcionalmente bien y corresponden a dos tipos principales:

1. Pomos de pequeño tamaño (en torno a 6-8 mm de Ø) del género *Sorbus*. Tienden a ser esféricos, coronados por los restos del cáliz. El exterior suele ser liso, aunque frecuentemente, por diversos factores como la fragmentación, la compresión y la deshidratación previa o durante la carbonización del fruto, muestran una superficie arrugada muy característica. El patrón celular de la piel del pomo es o bien liso o con un pequeño punteado. La sección transversal muestra un hipanto con una estructura radial muy peculiar formada por pequeñas vacuolas o lenticelas, ocasionalmente en combinación con un tejido esponjoso. El pericarpio tiene al menos dos lóculos y cada uno alberga al menos una semilla. Las semillas que se han conservado son de tipo *Sorbus/Malus*, con un patrón celular en forma de estrías longitudinales, a veces en combinación con células redondeadas.

2. Pomos de mayor tamaño (en torno a 17-20 mm de Ø), clasificados como *Malus sylvestris/Sorbus domestica*. El exterior es similar al de los frutos pequeños, originalmente la piel debió ser lisa aunque en la actualidad, debido a la compresión, algunos frutos muestran una superficie arrugada. El patrón celular del exterior del fruto es un pequeño punteado que no siempre se observa bien. El hipanto está formado por un tejido esponjoso homogéneo, sin vacuolas de mayor tamaño. En el pericarpio se observan hasta cinco lóculos que albergan las semillas. Éstas son de tipo *Sorbus/Malus* con un patrón celular estriado al que a veces se le superponen pequeñas células transversales paralelas entre sí.

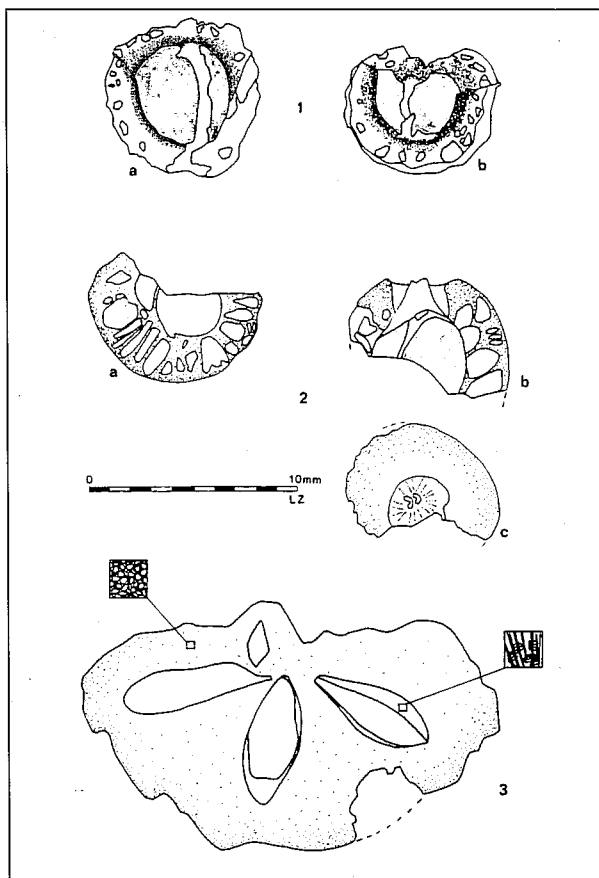


Figura 6. Pomos de Aizpea. 1. cf. *Sorbus* sp. (a) sección longitudinal; (b) sección transversal. 2. *Sorbus* sp. (a) sección transversal; (b) sección longitudinal; (c) vista superior del extremo distal. 3. *Malus sylvestris*/*Sorbus domestica*.

5.1.5. OTROS ANÁLISIS: FAUNA, ANTROPOLOGÍA Y POLEN

Entre el material arqueozoológico recuperado en el yacimiento destacan para el aprovechamiento humano los macromamíferos y la ictiofauna. Los primeros incluyen ciervo, corzo, cabra montés, sarrío, gran bóvido y jabalí, sin que se hayan identificado restos de animales domésticos (Castaños 2001). Entre los restos de peces predominan las truchas y los barbos (Roselló *et al.* 2001). Los útiles biapuntados de hueso posiblemente utilizados como anzuelos son también frecuentes en el yacimiento (Barandiarán 2001).

Los restos humanos recuperados en Aizpea corresponden a una mujer de unos 30 años de edad en el momento de su muerte, con una datación de 6600 ± 50 BP (5580-5430 BC cal.) (GrA-779). El análisis de elementos traza y mayoritarios (Ca, P, Sr, Ba, Zn, V, Mn, Cu, Fe) realizado en el fémur humano así como en animales de control indica una dieta de ori-

gen terrestre basada en el consumo de alimentos vegetales de alto contenido en carbohidratos, con un bajo consumo de proteína animal (de la Rúa *et al.* 2001). El estado de la dentadura, con un elevado número de caries, apoya esta interpretación ya que un consumo elevado de carbohidratos y las altas concentraciones de azúcares fermentables, en general son más cariogénicos que otros alimentos (Meiklejohn y Schentag 1992).

El estudio palinológico incluye 18 muestras de polen recogidas en una columna estratigráfica correspondiente al nivel b (cuadros 8A/8B). Debido a la presencia de una gran piedra en la base de este área, el muestreo tiene 90 cm de profundidad. Por ello, la parte inferior de la secuencia no está representada. La secuencia palinológica (muestras 1-18) corresponde aproximadamente a las muestras antracológicas 7-22. Las muestras de polen se han tomado cada 5 cm. Como puede apreciarse en el diagrama (Fig. 9), el estrato arbóreo tiene un gran peso, con frecuencias próximas al 50% y con una clara disminución en las muestras más recientes (33-40%). El principal componente arbóreo es el avellano aunque su representación decrece progresivamente mientras aumentan otros taxones: *Tilia*, *Alnus*, *Quercus t. robur*. Por consiguiente, aumenta la representación del robledal mixto en la mitad superior del diagrama sin que en general se observen cambios dramáticos en la composición del paisaje vegetal (Iriarte 2001).

5.1.6. DISCUSIÓN

5.1.6.1. El bosque holoceno en el entorno de Aizpea

Todo el carbón analizado en Aizpea es disperso, no procede de hogares o estructuras concretas, y probablemente se trata del subproducto de los fuegos domésticos realizados en el abrigo a lo largo del tiempo. Aunque comprendemos que los carbones son el resultado de la actividad y selección humana, pensamos que no se pueden despreciar los datos paleoecológicos que ofrecen. En el caso de Aizpea esto es particularmente cierto ya que (1) se ha examinado un número importante de fragmentos y muestras y se ha identificado un número mínimo de 15 especies arbóreas y arbustivas, (2) se observa una dinámica general coherente desde el punto de vista de la sucesión de series de vegetación y (3) los resultados antracológicos no divergen en lo fundamental de la información ecológica proporcionada por otros estudios bioarqueológicos –básicamente palinológicos– de este y otros yacimientos holocenos. El marco cronológico muestreado en la columna antracológica de Aizpea incluye la base del nivel b y los niveles a y a/b y es más amplio que el de la palinológica por lo que alguna zona no es comparable. Allí donde sí lo es, las muestras antracológicas 7-22 se corresponden

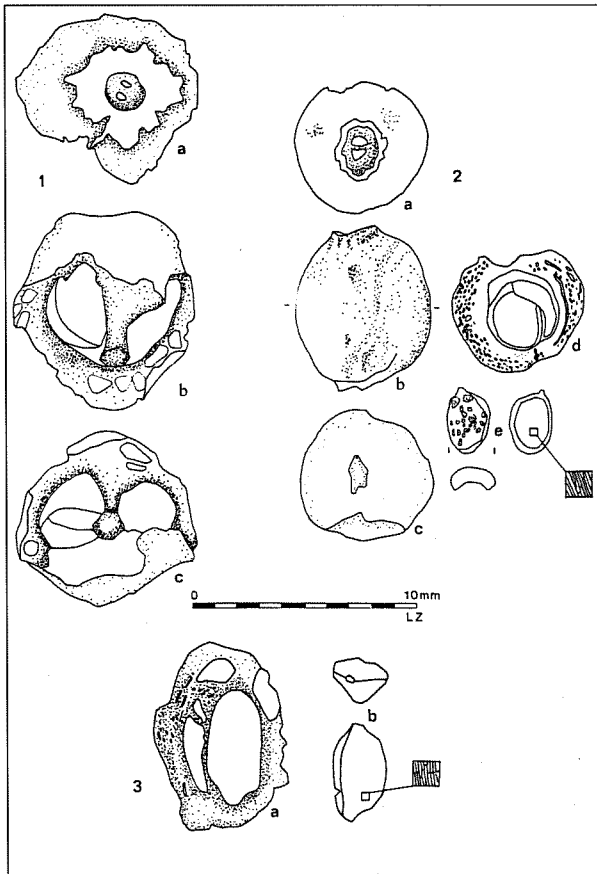


Figura 7. Pomos de Aizpea. 1. *Sorbus aucuparia/Sorbus aria*: (a) vista superior del extremo distal; (b) sección longitudinal; (c) vista del extremo proximal y de parte de la sección transversal. 2. *Sorbus aria*: (a) vista superior del extremo distal; (b) vista lateral longitudinal; (c) extremo proximal; (d) sección transversal; (e) semilla. 3. *Sorbus sp.*: (a) sección longitudinal; (b) semilla.

con el diagrama palinológico de M.J. Iriarte, ambos análisis se complementan. Gran parte del periodo en el que se enmarca Aizpea (8000-6000 BP) corresponde a un periodo cálido del Holoceno en el que posiblemente aumentan las precipitaciones. Según los resultados antracológicos y teniendo en cuenta los resultados palinológicos, podemos observar la siguiente evolución:

1) Entre los años 7800-7100 BP las personas que ocuparon el yacimiento quemaron madera de árboles termófilos como el aliso, fresno, roble y avellano. Sin embargo, el endrino (*Prunus cf. spinosa*) y los espinos (*Rhamnus catharticus/saxatilis*) son componentes muy importantes de las muestras. Esto nos hace pensar en un paisaje bastante abierto, con abundantes elementos arbustivos, sin que podamos determinar hasta qué punto es producto de la actividad humana. Se trata del momento inmediatamente anterior a la expansión del bosque mixto caducifolio aunque ya están presentes sus principales elementos. El pino es

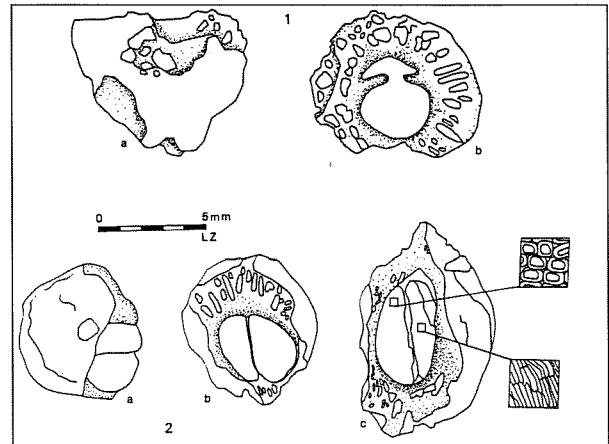


Figura 8. Pomos de Aizpea. 1. *Sorbus sp.* (a) vista lateral longitudinal; (b) sección transversal. 2. *Sorbus cf. aucuparia/aria* (a) vista del extremo proximal; (b) sección transversal; (c) sección longitudinal.

un taxón relicto de condiciones climáticas previas más frías en las que actuó como un árbol pionero.

2) Entre los años 7100-6350 BP, en la zona central de la columna, desaparece la leña de pino y es menos frecuente la de arbustos. Para el 7000 BP el robledal parece estar bien desarrollado en las inmediaciones del abrigo ya que corresponde a *Quercus* el 60-70% del combustible identificado. El tejo y el boj aparecen por primera vez en frecuencias muy bajas. Esta dinámica sugiere que durante este periodo se expandieron los robles y otros taxones termófilos, un proceso que se puede asociar a las condiciones climáticas cálidas del Óptimo Climático. El estudio palinológico indica que durante el periodo 7200-6350 BP se desarrolla el estrato arbóreo y el robledal mixto, siendo el avellano, el tilo, el aliso y el roble sus principales componentes.

3) A partir de 6350 BP, en el Neolítico, los valores de polen arbóreo comienzan a descender y se sitúan en torno al 30-40%. Se documenta el boj en el polen pero sobre todo en el carbón. El boj es una especie adaptada a laderas pedregosas y que aquí parece reflejar la etapa de sustitución del robledal. Además se quema mucho tejo, un árbol que probablemente se adaptó bien a la vertiente rocosa de Aizpea pero que por su crecimiento lento respondió mal a la explotación humana. No contamos con datos palinológicos de la zona superior de la secuencia pero casi toda la leña que se quema es de tejo y boj. Estos árboles debían ser abundantes en el entorno, que en la actualidad está dominado por el boj. La frecuencia del roble decrece progresivamente y desaparece en el nivel a. No parece que esta dinámica pueda asociarse a cambios climáticos sino más bien al creciente impacto antrópico en el bosque natural.

Resumiendo, a pesar de las diferencias que existen entre los resultados obtenidos en el polen y en el carbón, podemos decir que ambas evidencias reflejan el dominio de un bosque templado de roble durante el Mesolítico Final. En este periodo, el roble y el endrino serían los combustibles más utilizados en el abrigo. Durante el Neolítico, destaca el descenso del polen arbóreo así como el desarrollo del bojedal.

5.1.6.2. Recolección y estacionalidad

La presencia de avellanas y frutas tipo manzana/serbal a lo largo del nivel b, con unas características morfológicas y de conservación similares, nos sugiere una larga tradición en el consumo y procesamiento de estas plantas cuya importancia en la dieta humana discutiremos más adelante (Apartado 6.3.3.). Con respecto a la posible información que pueden proporcionar sobre estacionalidad, las avellanas se suelen recoger durante septiembre y octubre. Sin embargo, se pueden conservar fácilmente durante muchos meses, por lo que el hallazgo de cáscaras carbonizadas no tiene excesivas implicaciones acerca de la época del año en que se ocupó el yacimiento. No ocurre lo mismo con las manzanas o serbas identificadas a lo largo del Nivel b, que son perecederas. Se recolectan bien entrado el otoño, en octubre o incluso noviembre. Teniendo en cuenta que algunos pomos se encuentran en un excelente estado de conservación, con la piel lisa y la parte carnosa sin indicios de degradación, su contacto con el fuego debió producirse poco después de su recolección, a finales de otoño o comienzos del invierno (octubre-noviembre-diciembre). La carbonización de los frutos tuvo que ocurrir en el propio abrigo, ya que nadie transportaría frutos quemados –inaprovechables– desde otro lugar. Por lo tanto, se puede concluir que el yacimiento se ocupó al menos en esta época del año en los momentos en que estos frutos se han identificado (c.7200-6300 BP).

5.2. KANPANOSTE GOIKOA: NIVELES II Y III

5.2.1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO VEGETAL

El yacimiento de Kanpanoste Goikoa es un abrigo con una superficie cubierta de unos 13 m de longitud por 3 m de anchura, bajo una visera que se abre hacia el noroeste. A pesar de esta orientación, el abrigo se encuentra bastante protegido. Se localiza en Birgara (Álava), en el fondo del valle de Arroya, en un banco calizo en el inicio meridional del puerto de Azazeta que permite el paso desde el valle de Arroya a la Lla-

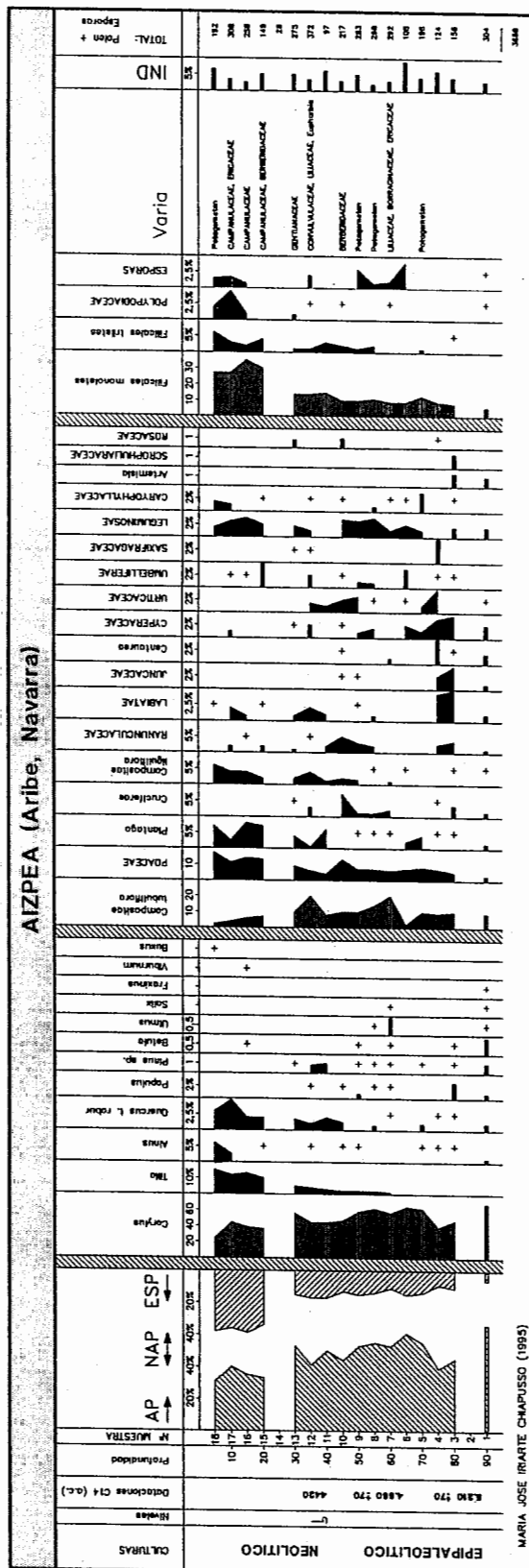


Figura 9. Diagrama palinológico de Aizpea (Iriarte 2001).

nada Alavesa, en la margen izquierda del río Berrón, unos 30 m por encima del mismo. Sus coordenadas geográficas son las siguientes: X: 1 12' 45"; Y: 4 45' 22"; Z: 740 m. Los datos bioclimáticos del yacimiento corresponden a un termotipo montano y a un ombrotipo húmedo (Loidi *et al.* 1994), con características de transición entre caracteres oceánicos y mediterráneos. El yacimiento se encuentra muy cerca del hayedo calcícola del Puerto de Azazeta. Además, en el entorno inmediato se encuentra un quejigal subcantábrico. La vegetación potencial de la zona corresponde a esta formación que en su madurez se caracteriza por la presencia de las siguientes especies: *Quercus faginea* (puro o hibridado con *Q. pubescens*), *Acer campestre*, *Ilex aquifolium*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Tamus communis*, *Hedera helix*, *Helleborus viridis* subsp. *occidentales*, *Arum italicum*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *Pulmonaria longifolia*, *Sanicula europaea*, *Stachys officinalis*, etc. En las zonas de roquedo se encuentra el complejo de comunidades ligadas a las rocas calcáreas.

5.2.2. CONTEXTO CRONOLÓGICO-CULTURAL

Durante la excavación, bajo la dirección de A. Alday, se han localizado cuatro unidades, una de ellas dividida en diferentes tramos (Alday 1997a y 1998). Las muestras analizadas en este trabajo corresponden únicamente a dos de los conjuntos identificados: el Nivel III y el tramo inferior del Nivel II:

1. Nivel III Inferior. Epipaleolítico no geométrico ni laminar –Epipaleolítico macrolítico–, con una alta representación de muescas y denticulados así como raspadores. Estas piezas, los perforadores y las raederas, comparten una técnica de talla de estilo campinoide. Se ha datado en el 7620±80 (6559-6228 BC cal.) (GrN 20215) y 7860±330 BP (7495-6108) (GrN 20455).

2. Nivel III. Epipaleolítico geométrico que se caracteriza por la presencia de triángulos y trapecios de pequeña talla elaborados mediante retoques abruptos. Se ha datado en el 6360±70 (5437-5210 BC cal.) (GrN 20214) y 6550±260 BP (5889-4902 BC cal.) (GrN 20289).

3. Nivel II. Además de la industria lítica, se han recuperado varios fragmentos de cerámica así como útiles sobre ofita. Se ha datado en 4350±60 BP (3105-2874 BC cal.) (GrN 20267) y 4190±100 B.P. (2827-2618 BC cal.) (GrN 22738), fechas que parecen corresponder al tramo superior. La datación de uno de los granos de cereal recuperados en nuestro análisis arqueobotánico ha proporcionado una fecha similar: 4550±40 BP (3370-3100) (GrA 9790) (Fig.11). El nivel se divide en tres tramos: (3.1) Tramo inferior: industria microlítica de carácter geométrico, con triángulos y trapecios de retoques abruptos y un molino de gres. (3.2) Tramo medio: se caracteriza por la presen-

cia de segmentos de círculo con retoque a doble bisel y cerámica. Se interpreta como Neolítico. (3.3) Tramo superior: los elementos más significativos son las puntas de retoque plano que definen el Calcolítico.

4. Nivel I. Nivel superficial con escasas evidencias prehistóricas.

5.2.3. ESTRATEGIA DE MUESTREO DE LOS MACRORRESTOS VEGETALES

Ha sido muy pequeña la cantidad de sedimento tratado con relación al excavado. Durante el curso de la excavación en 1993 se recogieron cuatro muestras de tierra para ser flotadas en el laboratorio. La muestra KG3 nos fue entregada con posterioridad y corresponde a la tierra de un hogar excavado en 1992. La recuperación de los restos se llevó a cabo mediante la flotación del sedimento en un laboratorio de campo cedido por el Ayuntamiento de Muskiz en Bizkaia. Los residuos de la flotación (>1 mm) se revisaron con el fin de separar aquellos restos que no flotaron: carbones, fragmentos de cáscara de avellana, fauna, e industrias.

5.2.4. RESULTADOS: MADERA, SEMILLAS Y FRUTOS

Todos los macrorrestos botánicos identificados en Kanpanoste Goikoa se han conservado por carbonización, descartándose otros tipos de preservación. La mayor parte de los restos recuperados en las muestras son carbones de madera. En Kanpanoste Goikoa se han examinado un total de 377 fragmentos de carbón de los cuales 293 han resultado identificables. Se han analizado todos los >2 mm ya que el número de fragmentos por muestra era bajo. En la Tabla 6 y Figura 10 se observan los resultados absolutos y porcentuales. Las muestras analizadas han proporcionado un número mínimo de siete especies arbóreas: pino, roble (o marojo o quejigo), encina o coscoja, avellano, boj, arce y rosáceas como el endrino. La especie más frecuente en las muestras de carbón correspondientes al Nivel III (Epipaleolítico geométrico) es el pino, probablemente *Pinus sylvestris*; más de la mitad de los fragmentos examinados son de este taxón. El roble (o quejigo o marojo) es también un componente muy importante, casi el 40%. El resto de las maderas identificadas, avellano, rosáceas y boj, son francamente escasas (<5%). El cambio fundamental en la muestra 5 (Nivel II tramo inferior, Neolítico) es el descenso del pino, que ahora sólo supone una cuarta parte de la madera identificada. El roble muestra un porcentaje muy similar (41%), mientras que aumentan las especies arbustivas (avellano y rosáceas tipo endrino). Se documenta también la presencia del arce y probablemente la encina. Destaca el alto número de carbones no identificables: 31% en la muestra KG-1,

4.54% en KG-2, 10.6% en KG-4 y 23% en KG-5. La media que venimos observando en otros yacimientos arqueológicos suele oscilar entre el 2% y el 7%. El motivo de no poder identificar estos fragmentos radica en que la mayoría de los casos presentaban una anatomía distorsionada y vitrificada, incluso en la observación macroscópica. A pesar de que no se han definido causas concluyentes, parece que las condiciones de combustión –alta temperatura y elevado grado de humedad de la leña al quemarse, por ejemplo– son determinantes para que se produzca este fenómeno (Scheel-Ybert 1998; Schweingruber 1990; Théry-Parisot 2001; Thinnon 1992).

En la Tabla 7 se observan los resultados del análisis de semillas y frutos recuperados mediante la flotación. Además, durante la excavación se ha recogido a mano un cotiledón de bellota (*Quercus* sp.) carbonizado que cuenta con la siguiente referencia topográfica: Nivel IIa / Z3. Sector 1. Z = 165-170. 12-9-92. Nº 166. Entre las plantas silvestres recolectadas, hemos identificado la avellana en los dos niveles estudiados de Kanpanoste Goikoa. Además, hemos recuperado un fruto de una rosácea tipo serbal en el Epipaleolítico y una bellota en el Nivel IIa (Neolítico-Calcolítico). El fruto de la Rosácea es muy similar a los pomos pequeños del género *Sorbus* que se han descrito en Aizpea (apartado 5.1.4.3). En el Nivel II de Kanpanoste Goikoa continúa la explotación de los alimentos silvestres (avellana y bellota) pero se incorporan los domésticos, en este caso el trigo (Fig. 11).

5.2.5. OTROS DATOS: FAUNA, POLEN E INDUSTRIA LÍTICA

El estudio palinológico fue realizado por M^a J. Iriarte (1998). Las muestras se tomaron en dos columnas: la columna A (10 muestras) se tomó en el sector 2 del cuadro B3 y la columna B (6 muestras) del sector 2 del cantil Z1/Y1. No se tomaron muestras de los 20 cm superiores de la estratigrafía (Nivel I, superficial) por la posible contaminación del relleno. La conservación de los restos esporopolínicos del yacimiento en general no es buena. Únicamente cuatro muestras de la columna B se pueden considerar estadísticamente significativas y se pueden exponer en formato de diagrama (Fig. 12). También en esta columna han resultado prácticamente estériles las muestras centrales por lo que el diagrama presenta un hiato en su parte central. Las muestras 1 y 2 corresponden al nivel III, Epipaleolítico, y presentan los mayores porcentajes arbóreos de la secuencia (60% en la muestra inferior y 40% en la superior). El principal componente del estrato arbóreo es *Corylus* (40% y 30%). Los otros taxones arbóreos son *Pinus* (en torno al 5%) y, con valores menores, *Alnus*, *Betula*, *Quercus t. robur* y *Tilia*. Entre el polen no arbóreo,

destacan *Poaceae* y *Compositae liguliflora*. Con valores más reducidos están presentes *Plantago*, *Compositae tubuliflora*, *Caryophyllaceae*, *Umbelliferae* y *Cyperaceae* entre otros. En el nivel II (Neolítico-Calcolítico) el porcentaje de polen arbóreo sigue disminuyendo (30 y 20%), los componentes del estrato arbóreo siguen siendo los mismos –con la excepción de que *Betula* desaparece y aparece *Salix*– y los valores disminuyen con respecto a las muestras epipaleolíticas. El principal componente sigue siendo *Corylus* (en torno al 15%). Se repiten gran parte de los taxones herbáceos aunque desaparecen *Rosaceae*, *Cistaceae* y *Convolvulaceae*. El muestreo palinológico no ha identificado polen de especies cultivadas.

El estudio de la fauna de Kanpanoste Goikoa ha sido realizado por P. Castaños (Castaños 1998). La muestra se encuentra muy fragmentada, probablemente como consecuencia del pisoteo en el abrigo. En los niveles III superior y III inferior no se ha identificado fauna doméstica. Entre los Ungulados salvajes los cérvidos son los mejor representados con un dominio del corzo en el nivel III superior. Las cabañas domésticas (bovino, ovicaprino, cerdo) están representadas a partir del Nivel II, sin que se hayan registrado por separado los tres tramos u horizontes culturales de este nivel. Los datos indican “un paso gradual desde una economía exclusivamente cazadora a otra mixta en la que se conjugan la caza y la domesticación” (Castaños 1998, p.78). Sin embargo, el nivel en el que se documentan los restos domésticos parece abarcar un periodo de tiempo muy amplio que podría ir desde el Neolítico inicial hasta el Calcolítico. De hecho, una de las dataciones calcolíticas (4190±100 BP) se obtuvo a partir de un resto doméstico.

Con respecto a las evidencias industriales directamente relacionadas con este trabajo, en el Nivel II se han recuperado varias láminas de sílex con pátina del tipo “brillo de cereal” así como con un molino de asperón, de gran tamaño y evidentes signos de utilización. Sería deseable que se llevaran a cabo los análisis pertinentes –de huellas de uso, residuos, fitolitos, etc.– que ayudaran a evaluar si estas alteraciones son resultado del corte o manipulación de especies vegetales cultivadas.

5.2.6. DISCUSIÓN

Debido a su procedencia de un yacimiento de habitación, asumimos que los carbones recuperados son el subproducto de la madera utilizada como combustible en el abrigo. Los grupos humanos que ocuparon Kanpanoste Goikoa quemaron preferentemente madera de pino y roble. El pino albar (*Pinus sylvestris*) es un árbol pionero de crecimiento rápido que se propaga con facilidad en los claros de bosques de diferentes tipos. Su madera es compacta y resistente, casi sin

nudos y es un buen combustible. *Quercus* es uno de los géneros arbóreos más abundantes en la región durante el Holoceno y también muy buen combustible. La combinación de la madera de pino y roble/marojo/quejigo, las especies dominantes en Kanpanoste Goikoa, puede responder precisamente a sus características, ya que el pino tiene una combustión rápida y arde fácilmente mientras que las especies del género *Quercus* arden más lentamente y serían más adecuadas para mantener el fuego. Se trata por lo tanto de una combinación muy acertada. Además, con menor frecuencia, en el abrigo se utilizó leña de avellano, boj, arce, endrino y otras rosáceas. Las muestras antracológicas de Kanpanoste Goikoa ofrecen muy poca variedad de taxones. Sin descartar causas tafonómicas, este hecho puede deberse a la presencia del pino y del roble/marojo/quejigo, árboles que proporcionan combustibles de excelente calidad y que han podido ser seleccionados frente a otros como el aliso o el sauce. También es posible que este hecho refleje un muestreo incompleto o una ocupación poco intensa del abrigo. Los resultados del análisis palinológico (Iriarte 1998) proporcionan una información muy interesante a pesar de estar limitada por la conservación deficiente de algunas muestras. Durante el Epipaleolítico la extensión del bosque parece ser muy amplia ya que las proporciones de polen arbóreo son altas (60-40%). En las dos muestras más recientes, de época calcolítica, el porcentaje descende y el paisaje se va haciendo progresivamente más abierto, con toda probabilidad debido al desarrollo de técnicas de producción de alimentos que se han documentado en el Nivel II.

Partiendo de los resultados antracológicos y pali-

nológicos, nuestra interpretación es que el yacimiento se localizaba en época epipaleolítica en un entorno que ofrecía una amplia disponibilidad de madera de pino y de roble (roble/marojo/quejigo). Proponemos la existencia en las inmediaciones de un pinar de pino albar mezclado o muy próximo a zonas de robledal o quejigal. Además, existirían manchas de boj así como una vegetación arbustiva y espinosa propia de orlas de bosques caducifolios y representada por el avellano y las rosáceas. Durante el Neolítico descende el uso de la leña de pino mientras que el avellano y las Rosáceas aumentan. Esto coincide con una dinámica generalizable al Norte peninsular donde se puede documentar la sustitución de las especies pioneras del comienzo del Holoceno (pino, abedul) por formaciones de roble y avellano y luego por el robledal mixto ya en el Óptimo Climático. Es posible que las actividades humanas desarrolladas en el bosque –limpieza, clareo, fuegos, podas, etc.– sean las responsables de que las especies arbustivas aumenten en el Nivel II.

Los alimentos de origen vegetal que se han recuperado son muy escasos. A pesar de ello, sirven para demostrar que en el abrigo se han consumido tanto especies silvestres recolectadas (avellana, bellota, pomo de rosácea) como especies domésticas, cultivadas (trigo). Las silvestres se localizan tanto en el nivel III como en el II mientras que los cultivos sólo se han recuperado en el Nivel II. La datación de un grano de trigo ha proporcionado una cronología calcolítica (4550±40 BP). En el mismo nivel se recuperaron láminas de sílex y un molino de gres de grandes dimensiones con evidencias de uso que podrían asociarse respectivamente a la siega y al procesamiento de los cereales.

KANPANOSTE GOIKOA Taxón / Nivel	KG1 III	KG2 III	KG3 II Inferior	KG4 III	KG5 II Inferior
<i>Pinus tp. sylvestris</i>	32	12	2	4	9
<i>Pinus sp.</i>	14	3		16	17
<i>cf. Pinus</i>	6			10	
Conífera				2	
<i>Quercus</i> subg. <i>Quercus</i>	43	3		26	40
<i>Quercus</i>				1	2
<i>cf. Quercus ilex-Q. coccifera</i>					1
<i>Corylus avellana</i>	2		1	3	15
Rosaceae Pomoideae				2	2
<i>Prunus cf. spinosa</i>		3	1	1	11
<i>Prunus</i>				1	6
<i>Buxus sempervirens</i>				1	
<i>Acer</i>					1
TOTAL IDENTIFICADOS	97	21	4	67	104
No identificables	44 31.2%	1 4.5%	-	8 10.6%	31 23%
TOTAL	141	22	4	75	135

Tabla 6. Resultados absolutos del análisis antracológico (377 carbonos >2 mm).

KANPANOSTE GOIKOA	KG1 III Epipal. Geom.	KG2 III Epipal. Geom.	KG3 II Inf. Neolítico- Calcolítico	KG4 III Epipal. Geom.	KG5 II Inf. Calcolítico	IIa Neolítico Calcolítico
^{14}C BP	6550±260	6550±260		6550±260	4550±40	
Vol. de sedimento flotado en litros	22	37	0.75	24	55.5	-
Vol. de la muestra en cc.	350	750	75	500	1700	-
Plantas cultivadas						
<i>Triticum</i> sp.					2	
Cereal indeterminable					1	
Plantas recolectadas						
<i>Corylus avellana</i> (fragms. pericarpio)	38	53		37	94	
<i>Quercus</i> sp. (fragm. cotiledón)						1
<i>Rosaceae</i> sp. <i>Sorbus</i> (fragm. fruto)				1		
Fruto indet. (fragm.)		1				
Plantas silvestres						
cf. <i>Caryophyllaceae</i>				1		
TOTAL (sin incluir <i>Corylus</i>)		1		2	3	1
Nº restos / litro flotado		0.02		0.1	0.05	
Nº fragms. <i>Corylus</i> /litro flotado	1.7	1.4		1.5	1.7	

Tabla 7. Resultado del análisis carpológico de Kanpanoste Goikoa.

KANPANOSTE GOIKOA (Birgara, Araba)									
II inferior Neolítico-Calcolítico	5	4550 ±40	104						+
III Epipal. Geom.	1-2-4	6550 ±260	185					+	
Nivel	Muestra	^{14}C BP	Nº frag.	Pinus sp. sylvestris		Quercus subg. Quercus		Corylus	Rosaceae
								Buxus	Acer

LYDIA ZAPATA PEÑA (1997)

Figura 10. Diagrama antracológico de Kanpanoste Goikoa.

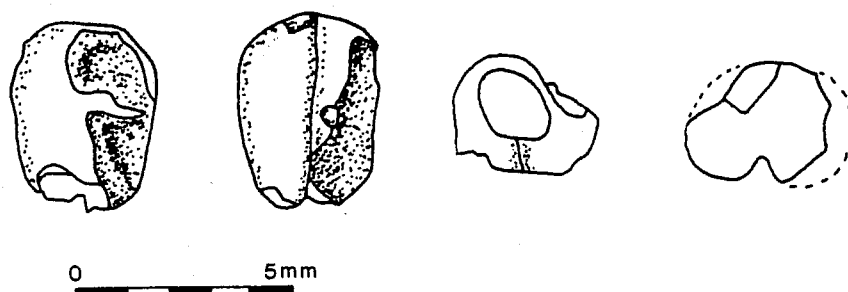


Figura 11. Grano de trigo del nivel II de Kanpanoste Goikoa. Su datación ha proporcionado la fecha 4550±40 BP.

Figura 12. Diagrama palinológico de Kanpanoste Goikoa (Iriarte 1998).

humanos que corresponden a un número mínimo de 104 individuos. En él se han recuperado abundantes elementos de ajuar que presumiblemente acompañaban a las personas allí enterradas. Como ritual funerario se propone la existencia de inhumaciones primarias colectivas acumulativas, con unos pocos casos de restos antropológicos quemados. Se puede encontrar una descripción pormenorizada de la excavación y de los resultados en Zapata (1995).

- Nivel 4. Está definido por la presencia de un “conchero” de reducidas dimensiones. Entre la industria asociada a los restos malacológicos sólo

se han recuperado algunos restos líticos, destacando los microlitos geométricos (trapezios de retoque abrupto y segmentos de círculo con retoque simple bifacial).

Los enterramientos se localizaron directamente sobre el conchero por lo que algunos materiales de la zona de contacto son difícilmente encuadrables a uno u otro nivel. Esto ocurre por ejemplo con algunos restos de mamíferos y de malacofauna. Los resultados de las dataciones de ^{14}C de estos dos niveles son los siguientes:

Nivel	Nº muestra	Resultado BP	Resultado BC	Resultado BC cal. 2 σ 95.4%	Resultado BP cal. 2 σ 95.4%
3	I-16797	4100 $\pm$ 110	2150 $\pm$ 110	2915-2315	4865-4263
3	I-16501	4210 $\pm$ 110	2260 $\pm$ 110	3081-2470	5030-4420
3	I-16798	4790 $\pm$ 110	2840 $\pm$ 110	3885-3145	5836-5095
4	Ua-3051	5860 $\pm$ 65	3910 $\pm$ 110	4910-4540	6860-6490
4	Beta-181689	5370 $\pm$ 40	3420 $\pm$ 40	4320-4050	6270-6000

Tanto el material arqueológico recuperado como las dataciones nos hablan por lo tanto de dos momentos principales de ocupación, con fines diferentes:

- Ocupación neolítica. En el V milenio cal. la cueva es utilizada durante un periodo de tiempo que en apariencia es muy corto. Debido a los escasos restos hallados y a las pequeñas dimensiones de la cavidad, asumimos que se trata de ocupaciones breves de grupos que deben habitar en otro lugar y que quizá utilizan Pico Ramos como lugar de caza, de recolección o de refugio esporádico.

- Enterramientos calcolíticos. Unos mil años más tarde, durante el Neolítico final-Calcolítico inicial, se depositan los primeros restos humanos en la cueva. La cavidad se sigue utilizando para estos fines durante un periodo muy largo que llega al menos hasta el Calcolítico final, dentro del mundo campañiforme.

5.3.3. ESTRATEGIA DE MUESTREO DE LOS MACRORRESTOS VEGETALES

La excavación del Nivel 3 se desarrolló antes de que comenzáramos nuestra campaña de muestreos, por lo que los únicos macrorrestos vegetales recuperados son carbones de madera que se recogieron sistemáticamente tanto *in situ* como en la criba (2.5 mm de luz). Se ha identificado la totalidad de los fragmentos recuperados. Durante la excavación del Nivel 4 se procesó mediante flotación la totalidad del sedimento excavado, un total de 1117 litros, divididos en 71 muestras, excluyendo lo que clara-

mente no pertenecen al nivel 4 sino a otros infrapuestos e incluyendo lo que corresponde a niveles de transición, nivel 3-4 y nivel 4-5 fundamentalmente. Para el examen del material antracológico hemos utilizado las muestras de flotación de adscripción clara al conchero, desechando las clasificadas como intermedias. Se han incluido en la muestra los carbones recogidos a mano, *in situ*, un total de 81 fragmentos. Debido a las reducidas dimensiones del yacimiento y a que no se aprecian distribuciones espaciales claras, hemos considerado la totalidad de los fragmentos de cada nivel como una única muestra, independientemente de su adscripción a un cuadro o capa determinado.

5.3.4. RESULTADOS

Las muestras de flotación examinadas en el nivel 4 han proporcionado escasos fragmentos de pericarpio de avellana y un grano de cereal que ha sido datado en 5370 $\pm$ 40 BP (4320-4050 cal. BC). En lo que respecta a los carbones, en el nivel 3 se han analizado 401 fragmentos de los cuales son identificables 378 (94.3%). En el nivel 4 se han analizado 443 fragmentos de los cuales 419 (94.6%) han podido ser identificados. Como puede observarse (Tabla 8 y Figura 13), el principal taxón identificado en las dos muestras es *Quercus subg. Quercus*, con porcentajes superiores al 80%. El resto de los taxones son residuales con la excepción de la madera de madroño que supone el 16% de los fragmentos identificados en el Nivel 3.

PICO RAMOS	NIVEL 3	NIVEL 4
<i>Juniperus</i>	1	
<i>Quercus ilex-Q. coccifera</i>		5
<i>Quercus</i> subg. <i>Quercus</i>	306	389
<i>Corylus avellana</i>		2
<i>Arbutus unedo</i>	58	8
cf. <i>Arbutus unedo</i>	2	
<i>Rosaceae Pomoideae</i>	2	9
<i>Prunus spinosa</i>		6
cf. <i>Leguminosae</i>	1	
<i>Euonymus europaeus</i>	1	
<i>Rhamnus alaternus-Phillyrea</i>	5	
cf. <i>Rhamnus alaternus-Phillyrea</i>	1	
<i>Sambucus</i>	1	
No identificables	23	24
Total	401	443
TOTAL IDENTIFICADOS	378	419

Tabla 8. Resultados absolutos de las dos muestras antracológicas de Pico Ramos.

5.3.5. OTROS ANÁLISIS PALEOAMBIENTALES: POLEN, FAUNA Y SEDIMENTOS

El estudio palinológico del yacimiento fue realizado por M^aJ. Iriarte (1994) (Figura 14). Tanto la muestra neolítica del conchero como las correspondientes al enterramiento revelan la existencia de un medio abierto con valores de polen arbóreo inferiores al 20%. Se observa una representación de especies correspondientes a comunidades vegetales variadas (bosque, vegetación de ribera y estuarina) que podría corresponder a la localización del yacimiento en un medio donde convergen ecosistemas diferentes. Entre las formaciones arbóreas destaca la presencia del robledal mixto, con una presencia muy importante del avellano. En dos de las muestras correspondientes al nivel sepulcral calcolítico, se han identificado pólenes de cereal (c 4250 BP).

El estudio de la fauna de mamíferos y aves recuperada en Pico Ramos (Castaños 1995; Castaños y Hernández 1995) ha analizado 327 fragmentos que corresponden casi de forma exclusiva a vertebrados terrestres. Los mamíferos suponen casi el 94% de los restos identificables. La avifauna es escasa y presenta al menos media docena de especies. Los restos de peces de cronología fiable son inexistentes. Los restos de ganado doméstico sólo se asocian con seguridad al nivel 3 y a los posteriores. Existen algunos fragmentos de bovino doméstico, oveja y cerdo encontrados en el límite entre los niveles 3 y 4, sin que por ello podamos demostrar la existencia de animales domésticos en el nivel neolítico. Todos los restos que claramente se asocian al nivel 4 son especies salvajes que, a excepción del ciervo, constituyen tafo-

cenosis naturales (zorro, marta, rata de agua). Los restos de avifauna claramente atribuibles al nivel 3 corresponden a zorzal. Destaca la presencia de un ejemplar de alca grande (*Pinguinus impennis*) (Castaños y Hernández 1995; Elorza 1993; Elorza y Sánchez Marco 1993).

El estudio de los restos malacológicos está siendo realizado por R. Moreno. La parte correspondiente al nivel 3 ya ha sido publicada (Moreno y Zapata 1995) e incluye tanto elementos ornamentales como desechos del consumo humano que, por proceder mayoritariamente de la zona de contacto entre los niveles 3-4, atribuimos con bastante seguridad al nivel 4. En el conchero del nivel 4 se han recuperado las especies predominantes durante el Epipaleolítico y en niveles con cerámica de otros yacimientos vascos (Imaz 1990): lapas, mejillones, almejas, caracolillos, ostras y navajas (R. Moreno, com. pers.). Se observa por lo tanto una explotación de recursos que abarca todo el intermareal: especies de aguas batidas (*Patella ulyssiponensis*), especies de la zona litoral rocosa semibatida (*Patella intermedia*, *Patella vulgata*, *Monodonta lineata*) y especies de estuario y zonas arenosas (*Tapes decussatus*, *Ostrea edulis*, *Solen marginatus*).

P. Areso y A. Uriz (1995) realizaron el estudio de varias muestras de sedimento del yacimiento. Las muestras correspondientes al Nivel 4 (5860±65 BP) reflejan un aumento del material grueso en comparación con los niveles inferiores, lo que indica una mayor energía del medio. La alteración del material grueso es alta, lo que da idea de cierta humedad. No hay indicadores de frío y existe cierta actividad de los conductos kársticos. En la muestra superior de este nivel –com-

prendida entre las dataciones 5860 y 4790 BP— parece que las condiciones climáticas se hacen algo más rigurosas, en un ambiente más húmedo y frío. En el nivel sepulcral se mantienen las condiciones de humedad elevada y temperatura templada, con algunos síntomas de condiciones frías, quizá estacionales.

5.3.6. ESTUDIO ANTROPOLÓGICO, PALEODIETAS Y ADN MITOCONDRIAL

El estudio antropológico del yacimiento se realizó a partir de los restos humanos recuperados en el depósito sepulcral (Baraybar y Rúa 1995). Se ha estimado un número mínimo de 104 individuos, con restos que indican la presencia de personas de ambos sexos y diferentes grupos de edad (infantil, juvenil, adulto). Se efectuó una aproximación al modo de subsistencia a través de la reconstrucción de la dieta mediante el análisis químico de los huesos (Ca, P, Sr, Ba, Zn, Mg, Cu, Fe, V). El grado de contaminación por procesos diagenéticos fue evaluado mediante el análisis de difracción de rayos X y de láminas delgadas. Los resultados fueron elaborados de manera univariante y multivariante permitieron detectar relaciones entre elementos y ciertos grupos alimenticios. Los autores del estudio sugieren que la explotación de recursos marinos y estuarinos fue un componente fundamental de la dieta complementada con proteínas de origen terrestre, lácteos y vegetales (Baraybar y de la Rúa 1997). Se han registrado algunas condiciones patológicas —entesopatías, problemas degenerativos, fracturas— así como la presencia de hipoplasias lineales del esmalte dentario que reflejan picos de estrés entre los 3.5-4 años.

La recuperación de moléculas de ADN mitocondrial (ADNmt) de muestras esqueléticas de diversa antigüedad permite estudiar la variabilidad genética de los grupos humanos del pasado (Izagirre *et al.* 1998). N. Izagirre ha analizado con esta técnica poblaciones de tres yacimientos neolíticos-calcolíticos: Pico Ramos, San Juan ante Portam Latinam (Álava) y el hipogeo de Longar (Navarra). En Pico Ramos se analizó el canino mandibular izquierdo de 24 de los individuos enterrados en el Nivel 3. La diversidad mitocondrial hallada en las muestras sugiere que estas poblaciones no eran grupos aislados y que formaban parte de unidades reproductoras de tamaño relativamente amplio sin que esto signifique que no existieran barreras al cruzamiento con otros grupos humanos. De las tres poblaciones, la de Longar es la que presenta una mayor diferenciación (Izagirre 1998).

5.3.7. DISCUSIÓN: PAISAJE VEGETAL Y SISTEMAS DE SUBSISTENCIA

La primera cuestión que nos plantea el análisis antracológico de Pico Ramos es la representatividad

ecológica de las muestras y si son comparables los dos niveles. En el caso del nivel de habitación, asumimos que los carbones proceden de fuegos domésticos realizados en la cueva por un grupo humano que la utilizó, probablemente de forma esporádica, para el consumo de algunos productos silvestres como moluscos y aves. Se trata pues de una muestra “convencional”. En cambio, los carbones que se han recuperado en el nivel sepulcral son de adscripción mucho más difícil. Sabemos que unos pocos huesos humanos muestran síntomas de haber estado en contacto con el fuego pero, como ya hemos explicado (Zapata 1995), no pensamos que estas prácticas formaran parte del ritual funerario del lugar. Es posible que la práctica de cremaciones, aunque fuera a pequeña escala y con propósitos diversos (higiénicos, limpieza, ritual...), fuera uno de los modos de llegada del combustible a la cavidad en época calcolítica. Pero se pueden sugerir otras como la presencia de fuegos naturales o antropogénicos en el entorno. No hay que olvidar que Pico Ramos es una cavidad de reducido tamaño, muy expuesta al exterior. El principal problema radica pues en que no sabemos cómo se ha formado nuestra muestra. Tampoco se podría descartar que parte de la muestra calcolítica proceda del nivel inferior ya que esto se ha documentado con otros tipos de evidencia como la zoológica. A pesar de ello, el nivel superior ofrece un número mayor de taxones y en algunos casos, como el madroño, porcentajes significativamente diferentes. Los problemas mencionados hacen que nos inclinemos por desarrollar una interpretación de los restos antracológicos: (1) basada en la presencia/ausencia de especies que en todo caso reconozca tendencias generales y (2) apoyada en los resultados palinológicos.

Los resultados arqueobotánicos del yacimiento abogan por un paisaje vegetal neolítico y calcolítico abierto, sin que podamos determinar si este hecho se debe a la presencia de zonas de marisma en el entorno o sea una consecuencia directa de la actividad humana. Existen similitudes a lo largo de la secuencia. Se observa la presencia de un robledal de *Quercus caducifolia* o marcescente. Más del 80% del carbón quemado en los dos niveles corresponde a este taxón. En el polen, el avellano constituye el principal taxón arbóreo, con una presencia más amplia en la zona superior de la columna. Llama la atención el hecho de que en ninguno de los dos registros se documente de forma clara la presencia del encinar, formación que en la actualidad se supone la vegetación potencial de la ladera, aunque están presentes algunos de sus componentes, por ejemplo algún fragmento de madera de encina y porcentajes importantes de madroño, que supone un 16% de los carbones del nivel sepulcral. Discutiremos esta cuestión con mayor detenimiento en el apartado 7.3.3.

Las características y cronología del conchero de Pico Ramos lo relacionan con otros contextos cantábricos de cronología similar (Tarrerón, Kobeaga II, Santimamiñe, Kobaederra, Herriko Barra). La principal limitación de su estudio es que se trata de un pequeño nivel con escasos restos industriales y bioarqueológicos. Podría responder a ocupaciones puntuales relacionadas con actividades especializadas de explotación del entorno costero y estuarino. La presencia de restos malacológicos y *Pinguinus impennis*, la escasez de restos domésticos y la ausencia de estructuras respaldan esta hipótesis. Con respecto a la población calcolítica enterrada en Pico Ramos, existen datos que permiten aproximarnos a su modo de subsistencia. El estudio palinológico ha podido demostrar la presencia de cultivos de cereal en el entorno del yacimiento. El análisis arqueozoológico refleja la presencia de las tres cabañas de animales domésticos: bovino, ovicaprino –al menos cabra– y cerdo. El estudio de elementos traza de la población refleja una dieta variada en la que los alimentos procedentes del estuario eran un componente importante. Resumiendo, parece tratarse de una población campesina, que debe vivir en algún poblado al aire libre en el entorno de la cueva, que continúa explotando de forma intensiva los recursos silvestres que el medio le proporciona, probablemente muy abundantes. Se desconocen restos de poblados al aire libre en el entorno del yacimiento, en general muy alterado, aunque sí tenemos evidencias no muy alejadas de un poblado de media montaña, Ilso Betaio (Gorrotxategi *et al.* 1999).

5.4. KOBADERRA: NIVELES I-IV

5.4.1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO VEGETAL

Kobaederra es una cueva de grandes dimensiones que se localiza en la vertiente sur del monte Arisgane, sobre los valles de Basondo y Oma en Kortezubi (Bizkaia) a 260m de altitud. Sus coordenadas geográficas son lat.: 43° 20' 24"; long.: 2° 37' 06". La

boca tiene unos 25m de ancho y hasta 6 m de altura en su parte central, con la visera muy retraída y está precedida por un rellano semicircular de unos 400 m², cerrado en su perímetro por un espolón rocoso. Los datos bioclimáticos del yacimiento corresponden a un termotipo colino y a un ombrotipo húmedo (Loidi *et al.* 1994). En la actualidad se encuentra inserto en un encinar cantábrico (*Lauro nobilis-Querceto ilicis*-S.) con algunas pequeñas zonas de introgresión del roble.

5.4.2. CONTEXTO CRONOLÓGICO-CULTURAL

La existencia de ocupaciones prehistóricas en la cueva fue señalada en 1919 por J.M. de Barandiaran, quien encontró fragmentos de sílex y moluscos durante una exploración. Posteriormente, el Marqués de Lorian excavó el yacimiento y le sucedieron otras actuaciones y visitas que han proporcionado diferentes materiales (Arribas y Berganza 1984; Barandiaran 1967; Barandiaran 1979; Lorian 1943; Marcos 1982; Nolte 1962), así como estudios de los mismos (Arias 1991). Recientemente se ha realizado una nueva excavación bajo la dirección de J.J. Ibáñez, J.E. González y L. Zapata con el fin de definir la secuencia estratigráfico-cultural y paleoambiental (Zapata *et al.* 1997). El estudio del yacimiento se enmarcó en sus primeras campañas en el proyecto PB94-1062 de la D.G.I.C.Y.T. y ha sido financiado por el proyecto del Gobierno Vasco para investigación en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (PU97/7) así como por la Diputación Foral de Bizkaia. Esta última actuación en el yacimiento se ha centrado en la galería sudoeste, en realidad una falsa galería producida por la colmatación parcial del lateral de la boca. En un primer momento se definieron cinco unidades estratigráficas, todas ellas con cerámica, aunque con posterioridad se ha considerado que el Nivel V, de escasa entidad, es asimilable al IV. La secuencia se desarrolla al menos desde el Neolítico pleno (Niveles II, III y IV) hasta el Calcolítico-Edad del Bronce (Nivel I). Existen las siguientes dataciones de ¹⁴C:

Nivel	Material	Nº muestra	BP	BC cal.	Intersección
IV	carbón	UBAR-470	5630±100	4720-4260	4460
IV	cereal	AA29110	5375±90	4360-3990	4230
III	carbón	UBAR-471	5820±240	5250-4230	4710
II	carbón	UBAR-472	5200±110	4320-3770	3990
II	carbón	Beta-126686	5460±60	4450-4160	4330
I	cereal	OxA-6960	4405±55	3310-2900	3030 2970 2950

5.4.3. ESTRATEGIA DE MUESTREO

En Kobaederra se ha procesando mediante flotación la totalidad del sedimento excavado. Pensamos que esta estrategia es recomendable para los yacimientos en cueva prehistóricos porque garantiza una buena recuperación de las evidencias botánicas, mientras la máquina de flotación se utiliza a la vez como criba de agua. El estudio global de los materiales de Kobaederra está en la actualidad en curso. Aquí presentamos los resultados preliminares del análisis carpológico de una columna del cuadro H20 de la galería, formada por 23 muestras. Para el estudio antracológico hemos seleccionado una muestra por nivel.

5.4.4. RESULTADOS ARQUEOBOTÁNICOS

Con respecto a los restos antracológicos, se han analizado 5 muestras que han proporcionado un total de 706 fragmentos de carbón de madera. El número de carbones no identificables oscila entre un 2.8% y un 8%. Se han reconocido diferentes taxones (*Arbutus unedo*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Laurus nobilis*, *Rhamnus/Phillyrea*, *Prunus cf. avium*, *Prunus spinosa*, *Prunus*, *Rosaceae Pomoideae*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus subg. Quercus*) que suponen un número mínimo de once especies arbóreas: madroño, avellano, haya, fresno, laurel, aladierno/labiérnago, cerezo, endrino, pomoidea, encina/coscoja y roble. Asumimos que los carbones corresponden a la madera utilizada como combustible durante el periodo de ocupación de la cueva (Tabla 9 y Figura 15). El taxón más frecuente en todas las muestras es el subgénero *Quercus subg. Quercus*, que incluye todos los *Quercus* de hoja caduca y marcescente (robles, quejigos y marojos). Su importancia oscila entre el 37.6% en la Talla 1 y el 93.7% en la Talla 18. La encina/coscoja (*Quercus ilex/coccifera*) sólo está presente en dos muestras, cada una con un único fragmento, y a pesar de que el yacimiento se localiza actualmente en el entorno de un encinar cantábrico. Los otros taxones identificados son el madroño, el avellano, el haya, el fresno, el laurel, algunas rosáceas y el aladierno/labiérnago. La frecuencia relativa de todos ellos es baja, desde la mera presencia con un único fragmento –el haya por ejemplo– hasta un porcentaje máximo del 13% –el madroño en la Talla 1–. El madroño (*Arbutus unedo*) se ha identificado en todas las tallas estudiadas –supone entre un 3.3% y un 13%–. El avellano (*Corylus avellana*) constituye un porcentaje pequeño de la madera identificada –entre un 0.9% y un 8.6%–. El fresno de Bizkaia (*Fraxinus excelsior*) se ha identificado en todas las muestras analizadas (1.4-7.2%). El laurel (*Laurus nobilis*) está presente únicamente en los tres niveles superiores del yacimiento. El aladierno (*Rhamnus tp. alaternus.*) y el labiérnago (*Phillyrea sp.*) son dos géneros que incluyen varias especies de arbustos que forman

parte de los setos, orlas y matorrales de diferentes tipos de bosque. Su distinción anatómica es prácticamente imposible y por eso se incluyen en un único taxón que se ha identificado únicamente en las muestras correspondientes a los Niveles 1 y 2. Se han reconocido fragmentos del género *Prunus* –probablemente cerezo y endrino– y de la tribu *Pomoideae* que incluye árboles de gran similitud anatómica como el peral, manzano, espino y serbal o mostajo.

En la Tabla 10 se observan los resultados del análisis de los otros macrorrestos vegetales, semillas y frutos. Entre las especies cultivadas, en los niveles neolíticos (II-V) se observa la presencia de cebada (*Hordeum vulgare*) y ezkandia (*Triticum dicoccum*). A pesar del bajo número de restos recuperados, son de alto interés ya que un grano de cebada ha proporcionado una datación de 5375±90 BP (AA29110 / 4360-3990 BC cal.). Se ha reconocido también un fragmento de leguminosa sin características suficientes para ser identificada (Figura 17). Entre las plantas recolectadas se ha identificado avellana, bellota y un posible fruto de una Rosácea. Existen también algunos fragmentos de tejido parenquimático y algunos restos de especies silvestres, todos muy escasos. En la misma muestra neolítica en la que se ha recuperado *Triticum dicoccum* se ha identificado un excremento de cabra carbonizado (Foto 1) similar a los descritos en otros trabajos (Akeret y Jacomet 1997; Rasmussen 1993). En el Nivel I el taxón más abundante entre las especies cultivadas es la ezkandia (*Triticum dicoccum*) (Figura 16). También se ha identificado *Setaria italica* (panizo) y por el momento son inexistentes los restos de plantas recolectadas. La datación de un resto de cereal indeterminable ha proporcionado una datación de 4405±55 BP (OxA-6960 3310-2900 BC cal.) que corresponde al Calcolítico.

5.4.5. OTROS ANÁLISIS

Como ya hemos comentado, el estudio de los materiales de Kobaederra está en marcha y no contamos con resultados definitivos. Un examen preliminar de los restos de fauna permite constatar que existen animales domésticos en los niveles neolíticos (J. Altuna y K. Mariezkurrena, com. pers.). El análisis palinológico de una columna de muestras ha proporcionado resultados insatisfactorios por la mala conservación de los palinomorfos, muy escasos, pero se puede constatar la existencia de *Quercus* caducifolio y la ausencia de *Quercus tp. ilex* (M.J. Iriarte, com. pers.).

5.4.6. DISCUSIÓN

El origen de los carbones identificados en Kobaederra está con toda probabilidad en los fuegos antrópicos realizados en el yacimiento. A modo de hipótesis que debería ser contrastada con otros estudios

medioambientales, creemos que el análisis antracológico revela las siguientes comunidades vegetales y grupos de taxones:

- Un robledal o quejigal con algunas de las especies que lo suelen acompañar, tales como el fresno y el avellano.

- Especies características del encinar o de su etapa de sustitución como la propia encina, el madroño y el laurel.

- Especies arbustivas como el aladierno/labiérnago o las rosáceas que pueden formar parte de la orla de cualquiera de estos bosques. La presencia de algunos de estos arbustos pudo verse favorecida por la gestión y las actividades humanas desarrolladas en la zona (limpieza, clareo del bosque, fuegos, podas, etc.).

- La presencia del haya no se explica fácilmente ya que en principio no es un árbol que se adecue a la vegetación potencial actual de la ladera donde se localiza el yacimiento aunque sí a la de las laderas de algunos montes próximos.

Existe una evolución diacrónica en la presencia de estas especies:

- Las muestras más antiguas indican un uso mayoritario de la leña del género *Quercus*. Las cuatro muestras inferiores cuentan con un mínimo de 72% de madera de este género.

- Las muestras más recientes registran un descenso de *Quercus* hasta el 37% y un aumento de las especies termófilas (madroño, laurel, encina) y/o de susti-

tución del bosque caducifolio, es decir, especies arbustivas en general, propias de zonas abiertas.

Las especies identificadas parecen definir la existencia de un robledal o quejigal con algunas de las especies que lo suelen acompañar, tales como el fresno y el avellano. Además, se han identificado en frecuencias mucho más bajas algunas de las especies características del encinar o de su etapa de sustitución como la encina, el madroño y el laurel. Atendiendo a los datos antracológicos, no parece haber un cambio brusco en esta dinámica de la vegetación a excepción de la muestra más reciente, que registra un descenso importante del consumo de madera de *Quercus* a favor de la madera de especies de porte arbustivo. Esto puede deberse a la actividad antrópica de deforestación del entorno del yacimiento. Las especies arbóreas y arbustivas identificadas definen un medio vegetal en el que los seres humanos contaban con una serie importante de recursos silvestres que podían explotar para su subsistencia. Entre estos destacan las avellanas, las bellotas, los madroños y los frutos de las rosáceas (cerezas, endrinas, pomoideas...). Con la excepción del carbón, los macrorrestos vegetales identificables en las muestras son escasos. Sin embargo, han permitido identificar la existencia de actividades agrícolas durante el Neolítico y el Calcolítico. Discutiremos la importancia de estos hallazgos en los Capítulos 6 y 7.

KOBAEDERRA Carbones >4 mm ¹⁴ C BP	Nivel I 4405±55	Nivel II 5200±110 5460±60	Nivel III 5820±240	Nivel IV 5630±100	Nivel V
<i>Laurus nobilis</i>	4	6	2		
<i>Fagus sylvatica</i>	1				
<i>Quercus ilex-Q. coccifera</i>	1		1		
<i>Quercus subg. Quercus</i>	24	86	118	195	116
<i>Quercus</i>	2				
<i>Corylus avellana</i>	6	3	3	2	5
<i>Arbutus unedo</i>	9	11	5	6	11
cf. <i>Arbutus unedo</i>		1		1	
<i>Rosaceae Pomoideae</i>	3		1		
<i>Prunus spinosa</i>	1	2	1		
<i>Prunus cf. avium</i>	3	1			
<i>Prunus</i>			1		
cf. <i>Prunus</i>	1				
<i>Rhamnus alaternus - Phillyrea</i>	9	1			
cf. <i>Rhamnus alaternus - Phillyrea</i>		1			
<i>Fraxinus excelsior</i>	5	7	5	3	5
TOTAL IDENTIFICADOS	69	119	137	208	140
No identificables	6 (8%)	7 (5.5%)	4 (2.8%)	8 (3.7%)	8 (5.4%)
TOTAL	75	126	141	216	148

Tabla 9. Resultados absolutos del estudio antracológico de Kobaederra.

KOBAEDERRA	1	2	3	4	5	6	7	9	11	12	14	16	17	18	20	21	23
Nivel	I	I	I	I	I	I	I	II	II	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	V
Vol. sedimento flotado (litros)	9	12.5	16	14	16	9	10	7	10	16	13	17	19.5	8	15	14	3
Vol. muestra (cc)	60	150	200	175	190	50	75	75	75	125	130	150	170	75	190	160	80
Plantas cultivadas																	
<i>Hordeum vulgare</i> (cariópside)																	1
<i>Triticum dicoccum</i> (cariópside)	5	6	2	2												1	
<i>Triticum cf. dicoccum</i> (cariópside)		1															
<i>Triticum cf. dicoccum</i> (horquilla)				1													
<i>Triticum sp.</i> (cariópside)	2																
<i>Cerealia indet.</i> (cariópside)			1														
<i>Cerealia indet.</i> (fragms.)				4	1												
<i>cf. Cerealia</i> (fragms.)		1															1
<i>Setaria italica</i> (cariópside)					1												
<i>Setaria cf. italica</i> (cariópside)			1			1											
<i>Setaria sp.</i> (cariópside)							1										
<i>Setaria / Echinochloa</i> (cariópside)		1															
<i>Leguminosae indet.</i> grande (¿cultivada?)												1					
Plantas recolectadas																	
<i>Corylus avellana</i> (fragm. pericarpio)								1		1	5	1	1			3	
<i>Quercus sp.</i> (fragm. cotiledón)												1			1		
Fruto indet. tp. <i>Rosaceae</i> (fragm.)														1			
Tejido parenquimático																	
Tejido (fragmentos)									5	3	6				1		1
Plantas silvestres																	
<i>Gramineae</i> (pequeña)	1													1			
<i>Gramineae</i> (nudo)											1		1				
<i>Rumex sp.</i>								1									
Indeterminado								2		1			1				
Otros																	
Coprolito de cabra carbonizado																1	

Tabla 10. Resultado del estudio de semillas y frutos de Kobaederra.

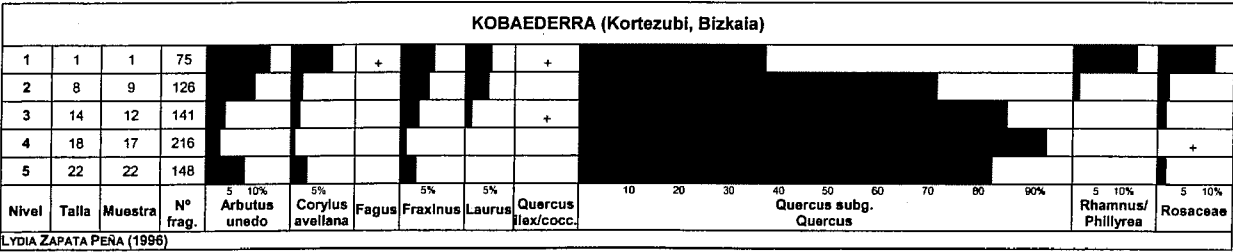


Figura 15. Diagrama antracológico de Kobaderra.

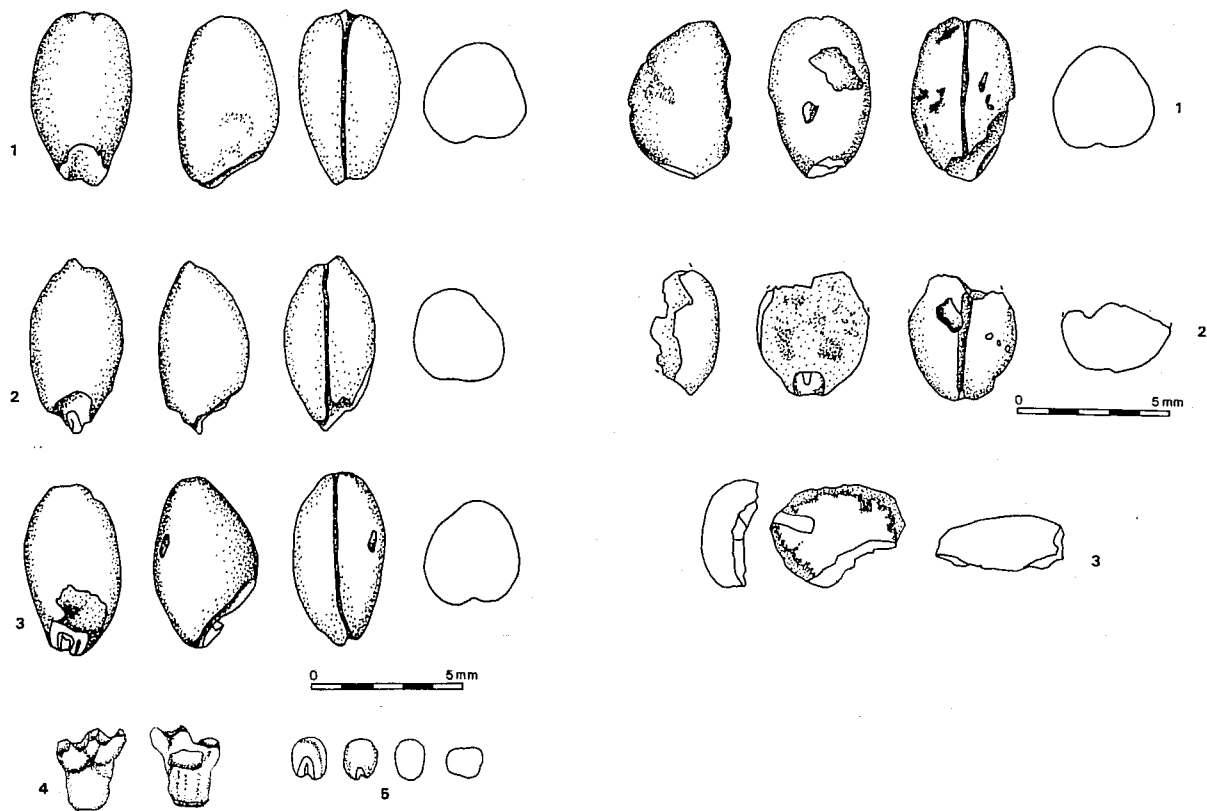


Figura 16. Nivel I de Kobaderra. 1-4 *Triticum dicoccum* (ezkandia); 5. *Setaria italica* (panizo).

Figura 17. Material neolítico de Kobaderra. 1. *Triticum dicoccum* (ezkandia); 2. *Hordeum vulgare* (cebada); 3. Cotiledón de leguminosa.

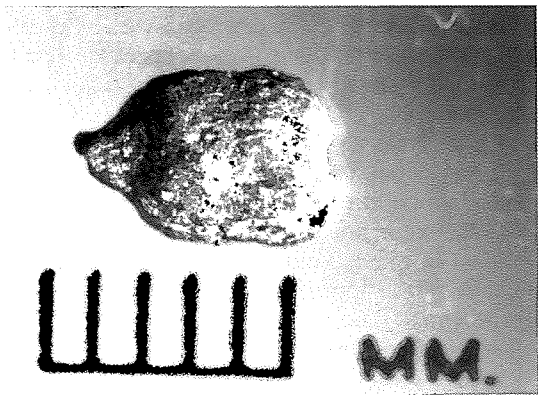


Foto 1. Excremento de cabra carbonizado (Neolítico).

5.5. LUMENTXA: NEOLÍTICO FINAL

5.5.1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO VEGETAL

Lumentxa es una cueva de grandes dimensiones que se localiza en un paraje denominado Kakueta, en la ladera sur del monte Lumentxa o Calvario (116 m), sobre el núcleo urbano del municipio de Lekeitio (Bizkaia), en la margen izquierda del río Lea que desemboca entre las playas de Isuntxa y Karraspio. La cavidad cuenta con dos entradas. La principal está orientada al SW, en la pared norte de una torca de hundimiento. A través de ella se accede a una sala espaciosa de planta cuadrangular –donde se aloja el yacimiento arqueológico– de 17,30 m de eje mayor y 8,5 m de eje menor, con una superficie aproximada de unos 200 m². Las coordenadas son longitud: 01° 11' 08"; latitud: 43° 21' 40"; altitud: 89 m.s.n.m. Los datos bioclimáticos del yacimiento corresponden a un termotipo termocolino y a un ombrotipo húmedo (Loidi *et al.* 1994). En la actualidad el acceso a la cueva de Lumentxa se encuentra inserto en un encinar cantábrico (*Lauro nobilis-Querceto ilicis*-S.), cuyas características principales ya hemos descrito (Apartado 4.4.1).

5.5.2. CONTEXTO CRONOLÓGICO-CULTURAL Y ESTRATEGIA DE MUESTREO

El yacimiento fue descubierto por J. M. de Barandiarán en 1921. Junto a T. de Aranzadi realizó cuatro campañas de excavación (1926-1929) que afectaron a la parte izquierda de la sala principal. Se describió una estratigrafía de siete niveles que alcanzó 3,6 m. A los seis primeros se les atribuyó una secuencia que abarca desde el postneolítico hasta el Paleolítico Superior (Aranzadi y Barandiarán 1935). Posteriormente J.M. de Barandiarán realizó otras dos campañas (1963-4) y trabajó en tres zonas diferentes (Barandiarán 1965; Barandiarán 1966). En 1984, J.L. Arribas inició una nueva etapa de excavación que se centró en el testigo existente a la derecha y al fondo del vestíbulo. Se han excavado ocupaciones datables en el Bajo Imperio romano, Edad del Bronce, Calcolítico y Neolítico. Además, se han practicado sondeos en el nivel aziliense (Arribas 1986; Arribas 1987; Arribas 1988; Arribas 1997). El análisis que aquí presentamos corresponde a la campaña de 1990 de la que se nos entregaron varias muestras de sedimento procedentes de los lechos 9 y 10. Dos fragmentos de madera carbonizada datados por AMS han ofrecido las siguientes dataciones:

Muestra	Procedencia	Material	Resultado BP	Resultado cal. BC
Ua 12662	20G Cte 4 Lecho 9	Madera de madroño	5180±70	4220-3800
Ua 12663	24G Cte 1 Lecho 10	Madera de roble cad.	5095±75	4040-3710

Las muestras arqueobotánicas proceden de la base del nivel II, un paquete de arcillas muy compacto de espesor variable con fragmentos de caliza de diferentes tamaños. Durante la excavación del Lecho 9 se descubrieron dos estructuras de combustión, próximas entre sí. Uno de los hogares se situaba en el cuadro 20 G y el otro, de mayores dimensiones, entre el 22G y 22 H. En el entorno se han recuperado abundantes restos arqueozoológicos con signos de cremación así como el esqueleto de un individuo acompañado de restos de fauna (Arribas 1990 y 1993). La excavación del yacimiento no ha concluido y no disponemos de otras evidencias paleoambientales de esta cronología, por lo que el estudio se limita a los resultados del estudio de macrorrestos botánicos. Con respecto a la estrategia de muestreo de macrorrestos vegetales, el director de la excavación, J.L. Arribas, nos entregó 10 muestras del sedimento excavado, recogidas aleatoriamente, con el fin de que realizáramos su tratamiento mediante flotación. Las

muestras proceden del entorno de los hogares y la flotación se realizó en un laboratorio de campo cedido por el Ayuntamiento de Muskiz. El estudio fue subvencionado por una ayuda de la Diputación Foral de Bizkaia (Orden Foral 2.604/95).

5.5.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 11 se puede observar los resultados del análisis de las muestras recuperadas por flotación. Se han identificado unos pocos granos de cereal entre los que se encuentra la cebada vestida, un fragmento de cotiledón de bellota, un cotiledón de una leguminosa pequeña indeterminable y varios fragmentos de tejido parenquimático. Entre estos últimos, se encuentra uno de forma irregular y gran tamaño (longitud: 3 cm; anchura: 2.3 cm; grosor: 1.8 cm) que por el momento no hemos podido identificar. Además, durante la excavación del yacimiento, se recuperaron a mano dos cotiledones de bellota y

una manzana. La manzana (Fig. 18) está cortada por la mitad, aparentemente con un corte limpio.

Los resultados del análisis carpológico de Lumentxa son extremadamente limitados ya que el número de restos recuperado en cada muestra es muy bajo, incluso inexistente. Sin embargo, sirve para documentar la existencia de cereal, al menos cebada vestida, en un nivel en cueva de la costa de Bizkaia durante el Neolítico final, con una cronología paralela al momento de desarrollo del megalitismo, c. 5200-5000 BP (4220-3710 cal. BC). Es interesante señalar que, además de los restos cultivados, se han recuperado cotiledones de bellota carbonizados y media manzana silvestre, hecho que nos remite a la importancia que pudieron tener las plantas recolectadas incluso entre las sociedades campesinas. El corte del pomo pudo ser intencional al igual que el contacto con el fuego (secado o asado) con el propósito de mejorar su sabor o permitir su conservación (Apartado 6.3).

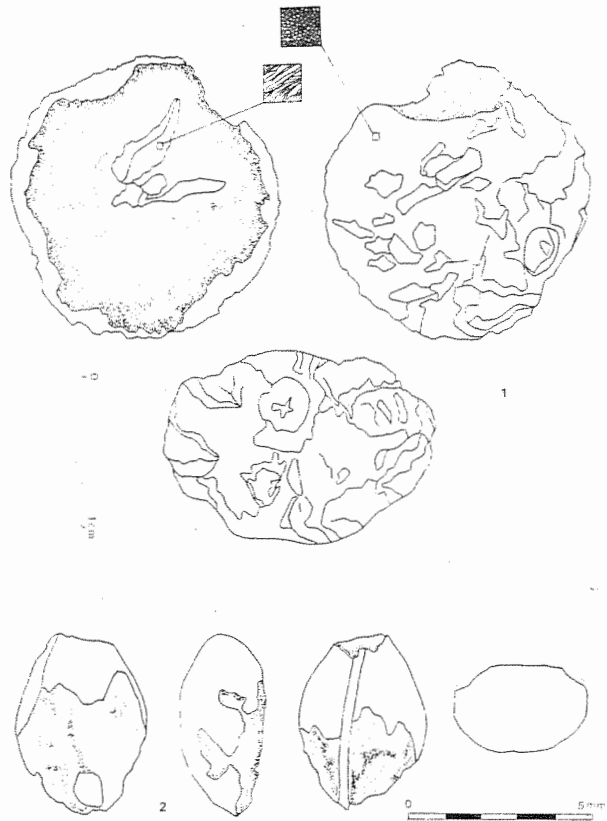


Figura 18. Material arqueobotánico neolítico de Lumentxa.

1. *Malus sylvestris* (manzana); 2. *Hordeum vulgare* subsp. *vulgare* (cebada vestida).

LUMENTXA	LU 1	LU 2	LU 1'	LU 2'	LU 3	LU 4	LU 5	LU 6	LU 7	LU 8	Cuadro 28F	Cuadro 28G
Lecho	9	9	9	9	9	10	10	10	11	10	9	10
14C BP			5180±70				5095±75			5095±75		
Vol. sedimento flotado	51	3	64	23	44	57	42	51	33	16		
Vol. del flot en cc.	140	25	110	90	75	125	100	150	75	50		
Plantas cultivadas												
<i>Hordeum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>			1									
cf. <i>Hordeum vulgare</i>										1		
<i>Cerealia</i>						1						
cf. <i>Cerealia</i>												
Plantas recolectadas												
<i>Quercus</i> (cotiledón)											2	
<i>Quercus</i> (fragm. cotiledón)					1							
<i>Malus sylvestris</i> (1/2 pomo)												1
Tejido parenquimático												
Tejido (fragms.)	6			1	2	1						
Plantas silvestres												
<i>Trifolium</i> tp.									1			
<i>Leguminosae</i> indet. pequeña										1		
Semilla indeterminada	1		1			1						
TOTAL (sin fragms.)	1		2		1	2			1	1	2	1

Tabla 11. Resultados del análisis de macrorrestos de Lumentxa. Se incluyen los restos recuperados en las muestras de flotación y los elementos recogidos durante la excavación.

5.6. NECRÓPOLIS MEGALÍTICA DE COTOBASERO-BASORAGANE: DOLMEN DE COTOBASERO 2

5.6.1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO VEGETAL

La necrópolis de Cotobasero-Basoragane se localiza en la estación pastoril de Haitzko que limita por el oeste el Valle de Karrantza (Bizkaia). La necrópolis está formada por tres sectores diferenciados, Cotobasero, La Boheriza y Bernalta, dispuestos alrededor de las colinas de Bernia y Bernalta, cada uno formado por diferentes estructuras (Yarritu y Gorrochategui 1995). Aquí incluimos los estudios arqueobotánicos realizados en el dolmen de Cotobasero 2. Las tumbas dolménicas que forman esta necrópolis son de tamaño diverso (Gorrochategi y Yarritu 1984). Coexisten túmulos pequeños, como La Boheriza 2, de unos 10,5 m de diámetro, con otros de grandes proporciones como Cotobasero 2, que tiene 20 m de diámetro. La necrópolis de Cotobasero-Basoragane se encuentra en un terrotipo colino y un ombrotipo hiperhúmedo, en un entorno de prados y pastos mesófilos. En las inmediaciones existen fases degradadas de robledal, marojal y hayedo, así como formaciones de brezal-argomal-helechal atlántico y cultivos de coníferas. La vegetación potencial

corresponde a un marojal con zonas de hayedo (Aseginolaza *et al.* 1992). Las coordenadas del dolmen de Cotobasero 2 son: X: 622.460, Y: 952.940, altitud: 748 m (Gorrochategi y Yarritu 1984).

5.6.2. CONTEXTO CRONOLÓGICO-CULTURAL

Cotobasero 2 está formado por un gran túmulo de lajas solapadas orientadas hacia el interior que descansa sobre un potente núcleo de tierra acarreado al emplazamiento. Además, cuenta con lajas de mayores dimensiones en la periferia para proporcionar mayor estabilidad. Sobre este núcleo terroso se disponen varias estructuras constructivas menores de presumible carácter funerario. La más evidente, tiene una planta rectangular en dirección SE/NW. Este recinto resulta de reducidas proporciones en comparación con el núcleo en el que se inserta y con las cámaras de otros restos dolménicos del entorno. El monumento cuenta con tres niveles: 1) Lajas solapadas colocadas sobre el núcleo terroso inclinadas hacia el centro; 2) Núcleo terroso; y 3) Base del monumento. La datación de una muestra de carbones recuperados en la zona inferior del Nivel 2 ha dado el siguiente resultado (Gorrochategi y Yarritu 1990; Yarritu y Gorrochategi 1995):

Referencia	Material	BP	BC cal. 2 σ	Intersecciones
I-16442	Carbón	4960 $\pm$ 90 BP	3960-3540	3750 3740 3720

El ajuar se ha recuperado preferentemente en la zona superior del núcleo del túmulo así como bajo la coraza exterior de lajas solapadas o en la zona inferior de la misma. Se caracteriza por la importancia de las láminas y las piezas geométricas con retoque abrupto. Abundan los trapecios y hay una gran variedad de microlitos geométricos como segmentos o armaduras geométricas, artefactos relacionados con la técnica de elaboración microlítica (microburiles...), así como objetos de adorno (cuenta) y cuchillos en forma de lámina. No se han recuperado puntas de flecha de ningún tipo.

5.6.3. ESTRATEGIA DE MUESTREO ARQUEOBOTÁNICA

En Cotobasero 2 la tierra excavada fue cribada en seco en su totalidad utilizando una luz de 3 mm, técnica que permitió recuperar un número abundante de carbones en toda la estructura. Con el fin de abarcar la zona de mayor altura del túmulo y tener una mayor y más clara representación de los tres niveles, decidimos utilizar como unidad de muestreo los tres cuadros centrales (F6, G6 y H6), divididos en sus correspondientes niveles (Figura 19). Además, hemos analizado por separado los carbones recuperados en tres estructuras diferenciadas: dos pequeños recintos (*Zulo 1*, *Zulo 2*) y una huella carbonosa.

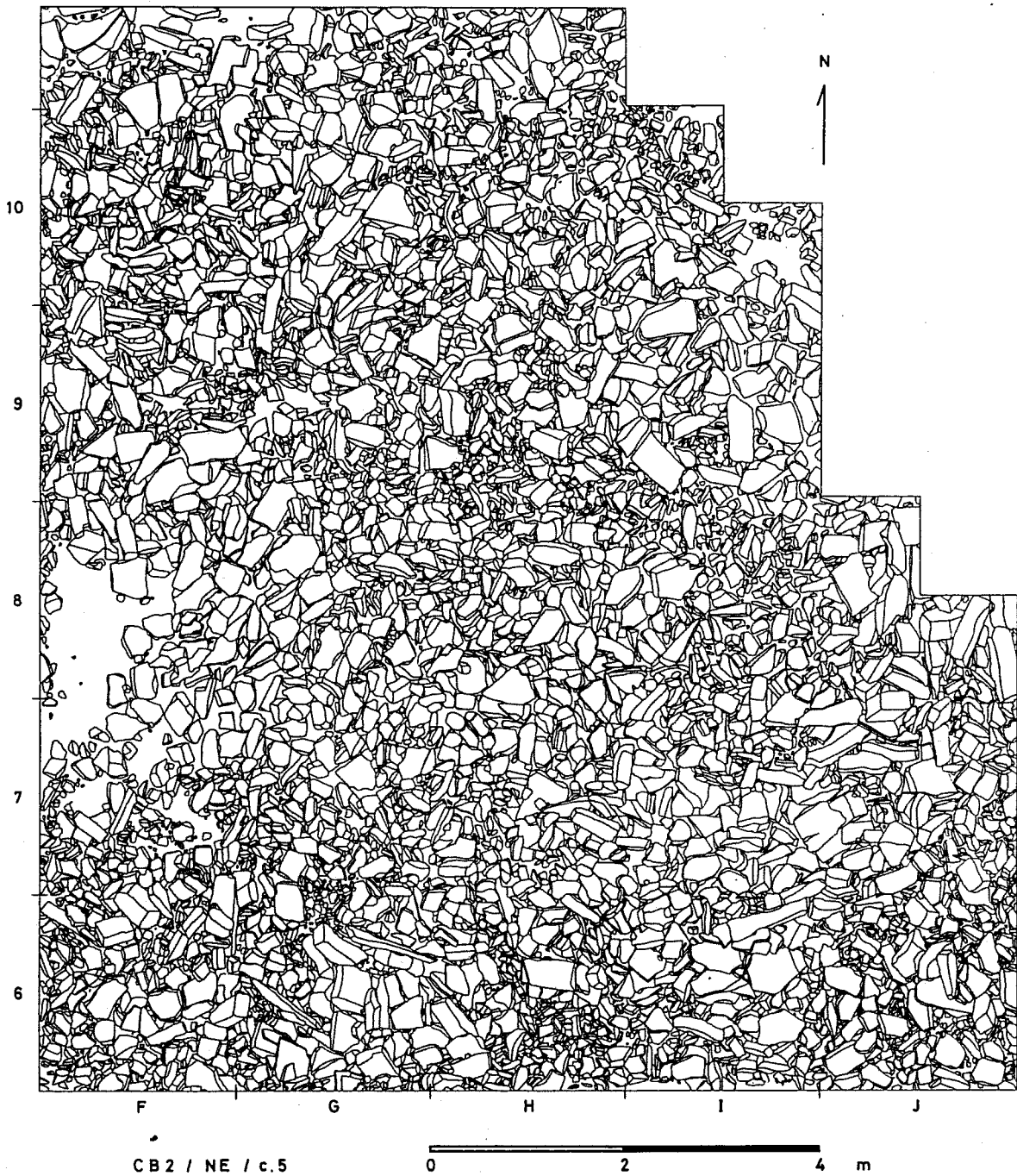


Figura 19. Estructura tumular de Cotobasero 2 (Gorrochategui y Yarritu 1990, p. 115). Los cuadros estudiados son los F6, G6 y H6.

5.6.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se han examinado un total de 1333 fragmentos de carbón de madera >3 mm procedentes del dolmen de Cotobasero 2 de los cuales 1290 han sido identificables (97%) (Tablas 12 y 13). En los tres niveles el grupo de los robles caducifolios es el taxón más importante: los fragmentos identificados como *Quercus* se acercan al 85% del total de cada nivel. El siguiente taxón que alcanza unas proporciones importantes es el avellano con un porcentaje medio del 14% (oscila entre el 9% y el 16%). El resto es francamente escaso, ningún taxón alcanza el 1% en los porcentajes totales. Las rosáceas (*Pomoideas* y *Prunus* tipo cerezo) se han identificado sólo en los Niveles 2 y 3, el olmo sólo en el Nivel 2 y el fresno en el Nivel 1 y 3. Su presencia o ausencia en uno u otro contexto podría ser sólo consecuencia del bajo número de fragmentos en los que se han reconocido. Los arbustos tipo leguminosas y ericáceas se reconocen únicamente en el Nivel 1, con la excepción de un fragmento recuperado en el nivel 2 de la cámara, por lo que es posible que correspondan a formaciones arbustivas actuales o subactuales.

Además de los carbones dispersos en los diferentes niveles que forman la totalidad del túmulo, hemos diferenciado cuatro estructuras: la cámara,

Zulo 1, Zulo 2 y una huella carbonosa. El número de fragmentos analizado en cada caso es muy bajo –oscila entre 7 y 47– pero es suficiente como para constatar que no se documentan especies diferentes y que además sigue la tendencia registrada en el resto del monumento, es decir, predominio de los robles y presencia del avellano. En el Zulo 2 se ha identificado un fragmento de cáscara de avellana carbonizada.

Los resultados son sorprendentemente similares en los tres niveles, sobre todo los del núcleo terroso y la base del monumento. La ausencia de carbones concentrados en el monumento no nos permite suponer un posible uso ritual o funcional de la madera como combustible. Cotobasero 2 pertenece por lo tanto al conjunto de dólmenes en el que los carbones se recuperan de forma dispersa y homogénea en toda su estructura, con la excepción de una huella carbonosa que no puede asimilarse con un hogar. Como discutiremos más adelante, el origen de estos carbones ha podido ser múltiple (Apartado 6.4.2). La datación, realizada precisamente con carbones, nos indica que hace unos 5700 años existían las rosáceas, el avellano, el olmo y el fresno en el entorno de la tumba y que probablemente los robles eran el principal componente de la vegetación arbórea.

COTOBASERO 2	Nivel 1			Nivel 2				Nivel 3			Estructuras		
	F6	G6	H6	F6	G6	G6	H6	F6	G6	H6	Zulo 1	Zulo 2	Huella
<i>Quercus subg. Quercus</i>	83	68	19	253	115	33	35	39	117	290	4	18	10
cf. <i>Quercus</i>			3										
<i>Rosaceae Pomoideae</i>										1			
<i>Prunus cf. avium</i>					1								
<i>Prunus</i>					1								
<i>Corylus avellana</i>	6	12	1	47	16	10	3	36	13	37		P	
<i>Ulmus</i>				3									
<i>Fraxinus</i>										1			
cf. <i>Fraxinus</i>										1			
cf. <i>Erica</i>	5				1	1							
<i>Leguminosae</i>		3											
cf. <i>Leguminosae</i>		2											
No identificable	3	1	5	4	5	3	-	4	8	7	3	-	-
TOTAL IDENTIFICADO	95	86	23	303	134	44	38	75	130	330	4	18	10

Tabla 12. Resultados absolutos del análisis antracológico del dolmen de Cotobasero 2 (n=1333). P: 1 fragm. de pericarpio de avellana.

COTOBASERO 2	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		TOTAL	TOTAL
	n	%	n	%	n	%	(n)	(%)
<i>Quercus</i>	173	84.8%	403	84.8%	446	83.4%	1022	84.2%
<i>Corylus avellana</i>	19	9.3%	66	13.9%	86	16.1%	171	14.1%
<i>Rosaceae</i>			2	0.4%	1	0.2%	3	0.2%
<i>Ulmus</i>			3	0.6%			3	0.2%
<i>Fraxinus</i>	2	1%			2	0.4%	4	0.3%
cf. <i>Erica</i>	5	2.45%	1	0.2%			6	0.5%
<i>Leguminosae</i>	5	2.45%					5	0.4%
TOTAL	204	100%	475	100%	535	100%	1214	100%

Tabla 13. Resumen de los resultados del análisis antracológico, ignorando los fragmentos procedentes de la cámara, los de las estructuras y los no identificables (n=1214).

5.7. NECRÓPOLIS MEGALÍTICA DE LA CABAÑA: DÓLMEN DE LA CABAÑA 4

5.7.1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO VEGETAL

La Cabaña es una necrópolis dolménica situada en la estación pastoril de Haitzko que limita por el oeste el Valle de Karrantza (Bizkaia). Está formada por varias estructuras tumulares (Gorrochategui y Yarritu 1984), dos de ellas excavadas: dólmenes de La Cabaña 2 y La Cabaña 4. Las coordenadas son las siguientes: X: 622.600; Y: 954.600; altitud: 713 m (Gorrochategui y Yarritu 1984). Los datos bioclimáticos corresponden a un termotipo colino y un ombrotipo hiperhúmedo. El entorno actual del conjunto dolménico consiste en un brezal-argomal-helechal atlántico con lastonares y pastos mesófilos en las inmediaciones. La vegetación potencial corresponde al límite entre un marojal al Este y un hayedo hacia el Oeste.

5.7.2. CONTEXTO CRONOLÓGICO-CULTURAL

La excavación del dolmen de La Cabaña 4 (Karrantza, Bizkaia) se desarrolló en cuatro campa-

ñas (1979-1982) bajo la dirección de M.J. Yarritu y J. Gorrochategui. El dolmen consta de un túmulo de 8 m de diámetro realizado con piedras de arenisca, muy abundantes en el entorno. Alberga una cámara de planta poligonal irregular que se asienta directamente sobre el suelo primitivo y está formada por 14 losas, 3 de ellas menores, de apoyo. El túmulo cuenta con un núcleo arcilloso que rodea a la cámara. El conjunto está cubierto por una capa de piedras de menor tamaño, sin orden aparente y está delimitada por un anillo periférico sustentante formado por piedras cúbicas (Figura 20). El ajuar está formado por segmentos de círculo de retoque abrupto, láminas de sílex, un microrraspador y un elemento lítico pulido. No contamos con ninguna datación procedente de este dolmen aunque sí del contiguo La Cabaña 2 (Ua 3231: 5405±65 BP sin cal. / 4360-4040 BC cal. / Intersecciones: 4310, 4300, 4250 cal BC), casi tangencial al anterior y con un ajuar similar aunque más variado. Atendiendo a esta datación y a la composición de los ajuares –en los que no están presentes los foliáceos–, los directores de la excavación mantienen que ambos monumentos pertenecen a la primera etapa del megalitismo (Gorrochategui y Yarritu 1990; Yarritu y Gorrochategui 1999).

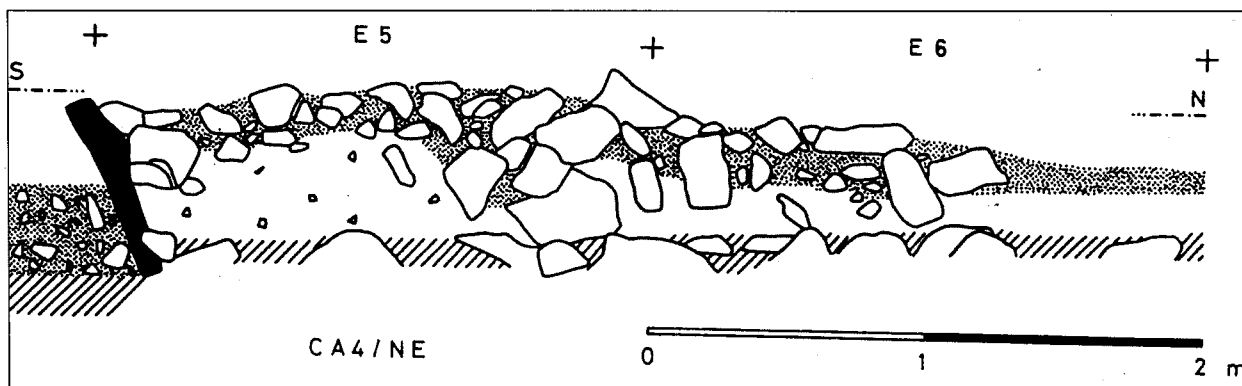


Figura 20. Corte N-S del dolmen de La Cabaña 4 (Gorrochategui y Yarritu 1990, p. 113).

5.7.3. ESTRATEGIA DE MUESTREO

El dolmen de La Cabaña 4 se excavó siguiendo capas artificiales que hemos utilizado como unidades de muestreo. Se ha decidido analizar por separado las procedentes del túmulo y las de la cámara con el fin de observar si existía alguna diferencia significativa. Los carbones fueron recogidos a mano durante la excavación, tanto *in situ* como en la criba en seco (3 mm) utilizada para tamizar toda la tierra excavada. Se han analizado todos los carbones disponibles. Siguiendo las indicaciones de los directores de la excavación las capas se han agrupado de la siguiente forma:

Capas 1-4	Superficie del túmulo
Capa 5	Capa intermedia
Capas 6-8	Núcleo arcilloso
Capas 9-11	Suelo previo al monumento

5.7.4. RESULTADOS

Se han identificado un total de 17 muestras y 530 carbones; 240 corresponden al Túmulo y 290 a la Cámara. Los resultados se pueden observar en las Tablas 14 y 15. El análisis ha documentado un mínimo de 7 especies arbóreas o arbustivas. El taxón más abundante en todas las muestras y grupos es *Quercus subgenus Quercus* (roble, quejigo, marojo...), constituye siempre más del 87%. El siguiente taxón más frecuente es el avellano, que se ha identificado en 8 muestras en los tres niveles, destacando en el paleosuelo (11.8%). El fresno y el abedul únicamente han sido reconocidos en una muestra, el fresno en el suelo previo a la construcción del monumento y el abedul en el núcleo arcilloso de la cámara. Sólo se han identificado 3 fragmentos de Rosáceas, procedentes de la Capa 5 del Túmulo, intermedia entre el nivel superficial y el núcleo arcilloso. Las Ericáceas y las Leguminosas se han identificado de forma residual en el nivel superficial tanto del Túmulo como de la Cámara. En el caso de las Ericáceas, uno de los fragmentos identificados presenta características anatómicas muy similares a *Erica arborea*, el brezo blanco (Zapata 1999a).

5.7.5. ESTUDIO PALINOLÓGICO

El análisis palinológico ha sido realizado por M^aJ. Iriarte (1999a) y se basa en el estudio de tres muestras. La primera corresponde al suelo previo al monumento y las otras dos al sedimento del túmulo

del dolmen. La muestra del paleosuelo es la que registra mayor porcentaje de polen arbóreo (44%) pero las tres presentan grandes similitudes. *Corylus* y *Quercus* son los principales componentes pero *Fagus*, *Alnus*, *Tilia* y *Pinus* también están presentes. Según M.J. Iriarte, los resultados constatan la importancia de la cubierta arbórea durante el Neolítico final, sin que se detecten elementos claros de deforestación antrópica. Destaca la presencia de *Fagus* en una cronología c. 5000 BP.

5.7.6. DISCUSIÓN

Según el estudio antracológico, no existen diferencias significativas entre las muestras procedentes del Túmulo y las de la Cámara. Las diferencias en los porcentajes y en la presencia/ausencia de algunas especies pueden deberse al tamaño reducido de algunas muestras. A partir de los estudios palinológico y antracológico, creemos que en el momento de su construcción el dolmen se localizaba en un paisaje relativamente cerrado con formaciones de robledal acidófilo/robledal-bosque mixto atlántico. Se trataría de un bosque dominado por el roble en el que también estarían presentes una gran variedad de árboles y arbustos como el avellano, fresno, abedul, aliso y espinos. Aunque no se ha identificado entre los carbones, el polen de haya indica que este árbol se encontraba presente en el entorno.

Desconocemos si los diferentes conjuntos analizados en las muestras de carbones reflejan en alguna medida la evolución diacrónica de este bosque. De hecho, los resultados de las diferentes muestras son similares, algo que también sucede con el polen. Las especies características de la sustitución del bosque mixto atlántico (Rosáceas, Ericáceas, Leguminosas...) se localizan en los niveles superiores. Esto puede estar indicando la existencia de un impacto antrópico –apertura del bosque caducifolio– pero también podría corresponder a intrusiones modernas con especies arbustivas que son las que conforman el paisaje vegetal actual.

LA CABAÑA - 4	Túmulo								Cámara								
	3	4	5	6	7	8	9	11	2	3	4	5	6	7	9	11	13
<i>Quercus subg. Quercus</i>	23	69	4	26	1	18	19	55	7	88	26	40	22	46	20	11	8
<i>Betula</i>													1				
<i>Corylus avellana</i>						2	9	1		4		1	2		1	1	
<i>Rosaceae Pomoideae</i>			3														
<i>Erica arborea</i> - <i>E. cinerea</i> - <i>E. vagans</i>		2							1								
<i>Erica cf. E. arborea</i>										1							
<i>Erica</i>		1															
<i>cf. Erica</i>									1			1					
<i>Leguminosae</i>	1									1							
<i>cf. Leguminosae</i>		1								1							
<i>Fraxinus excelsior</i>							1										
No identificable						1	3			1	1	1			2	1	
TOTAL	24	73	7	26	1	21	32	56	9	96	27	43	25	46	23	13	8

Tabla 14. Resultados absolutos del análisis antracológico del túmulo (Sector NE; n = 240) y de la cámara (n = 290).

LA CABAÑA 4	Túmulo Capas superf.	Túmulo Capas 6-8	Túmulo Paleosuelo	Total Túmulo	Cámara Capas superf.	Cámara Capas 6-8	Cámara Paleosuelo	Total Cámara
Robles	96 92.3%	45 95.75%	74 87%	215 91.1%	161 92%	68 95.8%	39 95.1%	268 93.4%
Abedul						1 1.4%		1 0.3%
Avellano		2 4.25%	10 11.8%	12 5%	5 2.9%	2 2.8%	2 4.9%	9 3.1%
Rosáceas	3 2.9%			3 1.3%				
Argomas y brezos	5 4.8%			5 2.1%	6 3.4%			6 2.1%
Fresno			1 1.2%	1 0.4%	3 1.7%			3 1%
Total	104	47	85	236	175	71	41	287

Tabla 15. Resumen de los resultados absolutos y porcentuales de las muestras antracológicas agrupadas por conjuntos.

5.8. NECRÓPOLIS MEGALÍTICA DE ORDUNTE 2

5.8.1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO VEGETAL

El yacimiento de Ordunte 2 se localiza en el espacio atlántico del Valle de Mena (Burgos), en un pequeño valle al pie de la sierra de Baljerri que separa el valle de Mena al sur del valle de Karrantza (Bizkaia) al norte, en la margen izquierda del río Ordunte, que fluye al Kadagua y luego al Ibaizabal para desembocar en el Cantábrico. Las coordenadas son (Hoja 85-3 del mapa E: 1/10.000 de la Diputación Provincial de Burgos): X: 475.750, Y: 4.777.850, altitud: 308 m.

El emplazamiento se relaciona geográficamente con las necrópolis dolménicas de La Cabaña y Coto-basero, situadas al otro lado de la sierra de Baljerri. El yacimiento de Ordunte 2 está formado por diferentes áreas con restos arqueológicos. El conjunto principal lo constituye una necrópolis dolménica yuxtapuesta a diversas áreas de ocupación. Los hallazgos relacionados con el poblamiento (industrias, hogares...) engloban a la necrópolis y se localizan a lo largo de toda la orilla norte del pantano, en una longitud de más de un kilómetro. Es precisamente la acción erosiva de las aguas la que ha puesto al descubierto gran parte de las evidencias estudiadas y, a la vez, quien las ha destruido en gran medida. Tras su descubrimiento, el yacimiento fue excavado en campañas de urgencia durante los años 1991 y 1993, cuando lo permitió el bajo nivel de las aguas como consecuencia de la sequía. La dirección de la excavación corrió a cargo de J. Gorrotxategi y M.J. Yarritu. Este trabajo permitió documentar una serie de estructuras –fundamentalmente dólmenes y hogares– que estaban siendo destruidas por la acción del pantano de Ordunte así como recuperar un conjunto de evidencias industriales relativas a la ocupación del lugar en época prehistórica.

La necrópolis dolménica del área 4 está formada por siete dólmenes muy próximos entre sí, algunos son tangentes y otros están separados por escasos metros. Cuando se realizó la intervención su estado de conservación era variable, pero en general los dólmenes se hallaban muy erosionados por el pantano. A veces, sólo eran reconocibles los restos de las cámaras y los anillos periféricos. Este trabajo se centra en el estudio de las muestras relacionadas con la excavación de los dólmenes 3 y 4, únicos que conservaban suficiente material tumular como para recuperar restos antracológicos fiables. Además, incluimos el análisis de un hogar situado bajo la cámara del dolmen 1. El estudio de las muestras de flotación del gran número de hogares con los que cuenta el yacimiento deberá formar parte, por su envergadura, de un proyecto diferente.

El yacimiento se localiza sobre un sustrato silíceo. Los datos bioclimáticos son los correspondientes a un

termotipo colino y un ombrotipo húmedo. La catena de vegetación potencial actual desde el piso montano en los Montes de Ordunte hasta el valle sería la siguiente: (a) hayedos acidófilos (*Saxifraga hirsutae-Fagetum*) sobre sustrato ácido en el piso montano aunque en ocasiones puedan llegar al límite superior del piso colino; (b) melojar acidófilo (*Melampyrum pratensis-Quercetum pyrenaicae*), sobre suelos ácidos pobres y en pendientes pronunciadas, particularmente en orientaciones sur o suroeste; (c) robledal ácido (*Tamo-Quercetum roboris*) en situaciones más expuestas, sobre laderas de gran pendiente; (d) encinar silíceo (*Lauro-Quercetum ilicis*) en el piso montano en alturas inferiores a 700 m, a veces sustituidos por bortaes; (e) vegetación riparia leñosa, es decir, fresneda, aliseda y saucedada bordeando el curso del agua, junto al cauce del río (Onaindia 1986).

5.8.2. CONTEXTO CRONOLÓGICO-CULTURAL

En Ordunte hemos analizado muestras procedentes de dos estructuras dolménicas (dólmenes 3 y 4), así como un hogar infrapuesto al dolmen 1. El dolmen 1 tiene un diámetro de 12 m y se encontraba en un estado de conservación muy deficiente. Bajo la cámara apareció un hogar que procesamos mediante flotación.

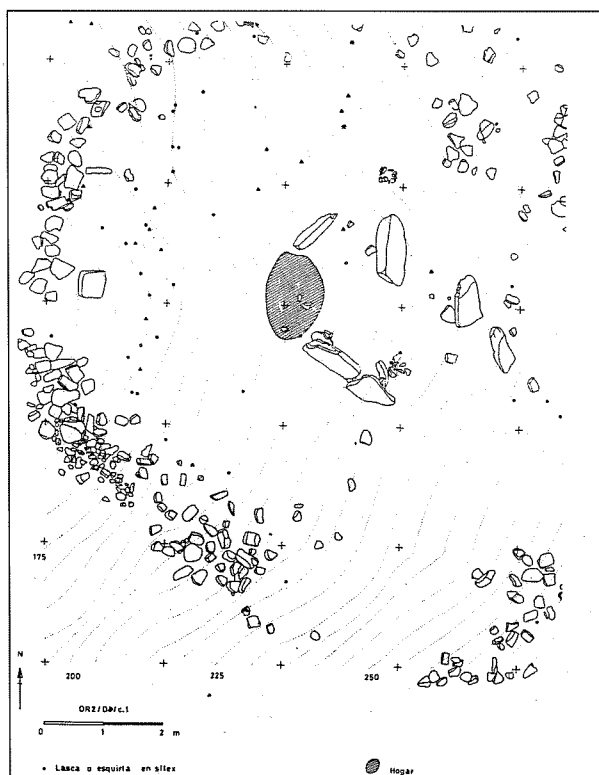


Figura 21. Ordunte 2. Dolmen 1 con la superposición del hogar estudiado y la cámara megalítica (Yarritu y Gorrotxategi. 1995 p. 161).

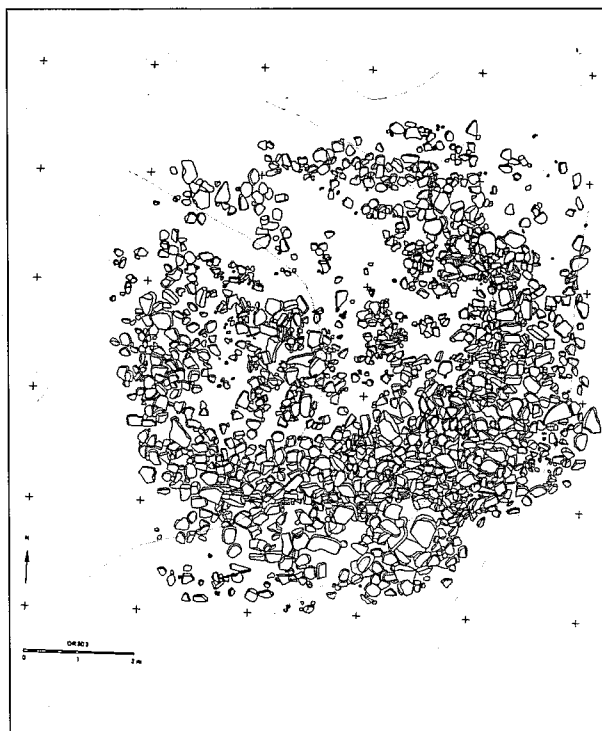


Figura 22. Ordunte 2. Levantamiento topográfico previo del dolmen 3 (Yarritu y Gorrotxategi. 1995 p. 174).

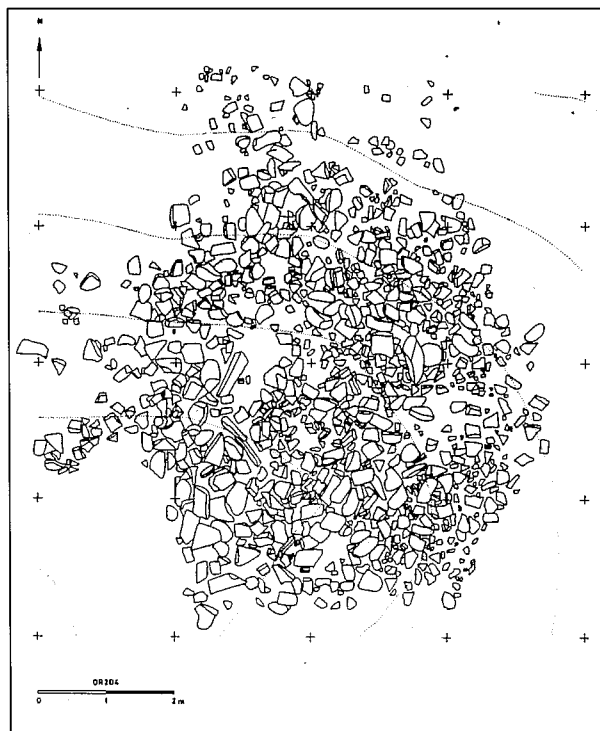


Figura 23. Ordunte 2. Levantamiento topográfico previo del dolmen 4 (Yarritu y Gorrotxategi. 1995 p. 176).

El dolmen 3 cuenta con un túmulo formado por piedras de pequeño tamaño. El diámetro del monumento era de 10 m y la altura de 0.75 m. La cámara tenía forma probablemente circular, con seis losas principales. El dolmen 4 se encuentra tangente al anterior. El túmulo también estaba bastante alterado. El diámetro era de 8 m y la altura de 0.75 m. La cámara conservaba una sola losa (Yarritu y Gorrotxategi 1995).

El material recuperado tanto en la necrópolis dolménica como en la zona de poblamiento de Ordunte, cerámica e industria lítica tallada y pulida, se caracteriza por su homogeneidad. Entre la industria lítica abunda la lámina como soporte del utillaje. Son muy frecuentes los raspadores así como los microlitos geométricos, fundamentalmente triángulos y segmentos, muchos con retoque en doble bisel. También se ha recuperado un número importante de puntas foliáceas así como otras de aletas incipientes. Se ha hallado una única punta de aletas y pedúnculo desarrollados. Existen también piezas de hoz, colgantes, microburiles, etc. Entre la industria lítica pulida destacan las hachas y los molinos de mano. La composición del material aboga por la existencia de una ocupación de la zona fundamentalmente durante el Neolítico Final y el primer Calcolítico (cuarto y tercer milenios BC), con una perduración hasta el Calcolítico pleno como parece indicar la punta de flecha recuperada en

el dolmen 2 (Yarritu y Gorrotxategi 1995). Los dólmenes más cercanos a Ordunte (al norte, en Karrantzeta) parecen encuadrarse en el Neolítico final por (1) el ajuar, con microlitos geométricos y segmentos de doble bisel, y (2) las dataciones (5500 ± 100 y 5200 ± 75 BP en La Boheriza 2 y 4960 ± 90 BC en Cotobasero 2).

5.8.3. ESTRATEGIA DE MUESTREO

En Ordunte hemos colaborado en la excavación y realizado el seguimiento de la recogida del material arqueobotánico del conjunto. En el caso de los dólmenes, debido a encontrarse en un estado de deterioro muy avanzado, erosionados hasta la base por la acción del pantano, se recogieron únicamente los macrorrestos vegetales visibles tanto *in situ* como en la criba. Los carbones aparentemente formaba parte de la estructura original de los monumentos, es decir, no parecen haber sido acarreados por el agua desde otras zonas. Un argumento a favor de esta suposición es el hecho de que el material recuperado en las estructuras haya sido muy homogéneo, invariablemente de cronología Neolítico Final-Calcolítico. En el dolmen 1 se procesó por flotación con máquina el hogar infrapuesto a la cámara. Posteriormente, se analizó 1/8 de la muestra, separada aleatoriamente con una cuarteadora.

5.8.4. RESULTADOS

El estudio de la muestra de flotación del dolmen 1 no ha proporcionado restos identificables excepto carbón de madera, un posible fragmento de fruto y un

fragmento de tejido parenquimático (Tabla 16). Por lo tanto, no podemos ofrecer datos acerca de su función ni confirmar si se relaciona con alguna actividad o área de habitación.

ORDUNTE 2	OR2-1
Contexto	Hogar dolmen 1
Vol. de tierra flotada en litros	43
Vol. del flot en cc.	1000 cc
Indeterminable (¿fragm. fruto?)	1
Tejido parenquimático	1

Tabla 16. Muestra del hogar localizado bajo el dolmen 1 de Ordunte.

ORDUNTE 2	Dolmen 3	Dolmen 4	Dolmen 1 Hogar
Técnica de recuperación	Criba	Criba	Flotación
Nº muestra			OR2-1
Vol. flotado (litros)			43
Vol. de la muestra			1000 cc
<i>Fagus sylvatica</i>		1 0.7%	
<i>Quercus subg. Quercus</i>	47 82.5%	124 84.9%	185 91.1%
<i>Quercus</i>		6 4.1%	
cf. <i>Quercus</i>	10 17.5%	12 8.2%	18 8.9%
<i>Salix</i>		1 0.7%	
<i>Fraxinus</i>		1 0.7%	
cf. <i>Fraxinus</i>		1 0.7%	
No ident.	2	5	3
Total fragms. identificados	57	146	203

Tabla 17. Resultados del estudio antracológico de Ordunte.

Las muestras antracológicas proceden de dos tipos de contextos diferentes. Dos de ellas se han recogido en estructuras de tipo dolménico (Dolmen 3 y dolmen 4) y la otra procede del hogar arriba mencionado. Durante la excavación del dolmen 3 únicamente se recuperaron 59 carbones. Exceptuando dos fragmentos no identificables, el resto corresponde al género *Quercus*. En la excavación del dolmen 4 se recuperó un número más alto de carbones (151). Entre ellos destaca de nuevo el género *Quercus* (94%) pero se han podido documentar tres más: *Fraxinus*, *Salix* y *Fagus*, especies que tienen el valor de remitirnos a comunidades vegetales diferentes. En el caso del hogar estudiado, de nuevo el único género identificado es *Quercus*.

5.8.5. OTROS ESTUDIOS PALEOAMBIENTALES: ANÁLISIS PALINOLÓGICO

M. J. Iriarte ha tomado muestras de diferentes estructuras del yacimiento de Ordunte 2, con resultados por el momento parciales e inéditos. En el hogar 78 el polen arbóreo oscila entre el 10-20% y los principales taxones son *Quercus t. robur*, *Alnus* y *Corylus*. El polen no arbóreo oscila entre 10-55% y los principales taxones son *Ericaceae* y *Poaceae* (Iriarte, com. pers.).

5.8.6. DISCUSIÓN

Las muestras de Ordunte 2 proceden de diferentes tipos de estructuras: dos dólmenes y un hogar infra-

puesto a la cámara de otro dolmen. En ambos casos, el componente casi exclusivo es el carbón de madera. Ordunte es un yacimiento muy complejo que necesita de una aproximación interdisciplinaria para abordar el significado de los restos botánicos. Algunos de los problemas principales a la hora de interpretar nuestros resultados son tafonómicos ya que desconocemos el origen del carbón recuperado en las estructuras dolménicas y en el hogar. Este último registra un episodio de combustión anterior a la construcción de la tumba que podría ser consecuencia de actividades rituales relacionadas con la construcción del megalito o responder a una ocupación previa como las que se han documentado en otras estructuras tumulares (Apartado 6.2.7). La inexistencia de otros restos significativos que no sea el propio carbón de madera de roble impide que podamos ofrecer otras sugerencias acerca de su función. La escasez de especies podría indicar que sólo se realizaron unos pocos episodios de combustión, o que quizá sólo los últimos están representados (Apartado 3.7.4).

Los resultados obtenidos en las muestras no son claramente divergentes. No hay motivos para descartar por lo tanto que las estructuras analizadas sean cronológicamente próximas y/o que respondieran a dinámicas de formación similares. La madera carbonizada identificada en las dos muestras procedentes de los dólmenes 3 y 4 corresponden mayoritariamente a *Quercus Subgenus Quercus* –roble de hoja caducifolia o marcescente–. En el dolmen 4 se observan además unos pocos fragmentos de haya, fresno y sauce. La poca variedad de taxones documentada en el dolmen 3 puede haberse visto acentuada por el bajo número de carbones que se han recuperado. Los taxones identificados parecen esbozar, para la época de construcción y uso de los dólmenes, un medio diverso, con especies que pertenecen a comunidades variadas y una presencia importante de los robles. Además de *Quercus*, destaca la presencia de haya y de vegetación higrófila (*Fraxinus*, *Salix*) relacionada con la proximidad de cursos de agua.

5.9. NECRÓPOLIS MEGALÍTICA DE HIRUMUGARRIETA: DÓLMENES DE HIRUMUGARRIETA 1 E HIRUMUGARRIETA 2

5.9.1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO VEGETAL

La estación megalítica de Hirimugarrieta se localiza en el término municipal de Bilbao, en el cordón montañoso de Artxanda que se extiende desde Enekuri (O) a Santo Domingo (E). El cordón se halla entre los valles del Txoriherri (N) y el Ibaizabal (S). Las cotas más elevadas se sitúan entre los 380 m

(monte Avril) y los 480 m (Ganguren). Las coordenadas de los dólmenes son: Hirimugarrieta 1: X: 665.240, Y: 962.800 e Hirimugarrieta 2: X: 665.280, Y: 962.780, altitud: 376-378 m (Gorrochategui y Yarritu 1984). Los datos bioclimáticos corresponden a un termotipo colino y un ombrotipo húmedo. El entorno actual de los monumentos consiste en un brezal-argomal-helechal atlántico con plantaciones forestales en las inmediaciones. También ha sido utilizado para cultivos de coníferas el mismo terreno en el que se encuentran los dólmenes. La vegetación potencial corresponde a un marojal con robledal y encinar cantábrico en cotas inferiores (Aseginolaza *et al.* 1992).

5.9.2. CONTEXTO CRONOLÓGICO-CULTURAL

El conjunto de Hirimugarrieta consta de tres estructuras dolménicas, Hirimugarrieta 1, 2 y 3. Los dos primeros distan entre sí 30 m, fueron descubiertos en 1966 por J. Saráchaga y fueron excavados por I. Martín (Hirimugarrieta 1 en 1989) y A. Zubizarreta (Hirimugarrieta 2 en 1990-1993). Hirimugarrieta 3 se localiza más al este en una zona más baja del collado y fue descubierto en 1973 por P. M. y Javier Gorrochategui (Martín y Zubizarreta 1991; Zubizarreta 1995a y 1995b). A unos 200 m de este emplazamiento, al pie del monte Avril, se encuentra el dolmen de Gaztelukolanda y existe un quinto túmulo, Aspuru, en una estribación del monte Ganguren. El dolmen de Hirimugarrieta 1 tiene 12 m de diámetro y una altura de unos 70 cm. Antes de iniciarse la excavación, no se apreciaba su estructura central, tan sólo algunas piedras de gran tamaño (1 m) en superficie, sobre todo en el centro del monumento. El dolmen de Hirimugarrieta 2 se presentaba al comenzar la excavación como un ligero abultamiento, disimulado por su localización en una cuesta. Se trata de un túmulo circular de tierra y piedras de arenisca con una depresión central. Tenía aproximadamente unos 9 m de diámetro y 60 cm de altura. La pendiente favoreció que las máquinas utilizadas en la repoblación forestal acumularan tierra y piedras en la zona Sur, la más baja del túmulo. Ambos dólmenes se encontraban en un estado de conservación muy deficiente cuando se comenzó la excavación. El entorno había sido alterado por abundantes trincheras de la guerra, cortafuegos y pistas. Una de ellas ha cortado por el Norte la zona periférica de Hirimugarrieta 1 y aproximadamente la cuarta parte del túmulo de Hirimugarrieta 2. Además, en las últimas décadas se habían efectuado repoblaciones de coníferas que ocasionaron abundantes surcos y remociones. Los dos dólmenes fueron reconstruidos tras su excavación.

La estructura constructiva de los monumentos es de lajas solapadas (Yarritu y Gorrochategi 1995) sin que existiera una preparación previa del terreno. Las losas se colocaron directamente sobre el paleosuelo, inclinadas hacia el centro. Unas lajas mayores determinan un espacio vacío –la cámara– que es sólo la continuación del resto de las del túmulo. En algunas zonas aprovecharon grandes piedras del terreno para configurar el túmulo. Para la construcción de la cámara de Hírumugarrieta 1 también se aprovecharon afloramientos del terreno. En ambos dólmenes se observaron los siguientes niveles:

- Nivel 1. Capa irregular de tierra marróncea, vegetal, muy oscura y suelta. Tierra de revuelto producto de las alteraciones sufridas y mezcla de las capas superficiales. En ocasiones aparecía muy profundamente, colada entre las piedras del túmulo. Contiene abundante material moderno.

- Nivel 2. Tierra negra vegetal, negruzca y suelta. Se trataba de la capa superficial original del dolmen. Difícilmente identificable dado el grado de alteración.

- Nivel 3. Estructura tumular y tierra marrón, clara y suelta.

- Nivel 4. Suelo natural formado por una capa amarilla arcillosa, impermeable y compacta. En algunas zonas es más arenisca como resultado de la descomposición de areniscas del terreno.

Los materiales arqueológicos recuperados son básicamente líticos. No se ha hallado metal y las condiciones de acidez del terreno no permiten la preservación del hueso. Los pequeños fragmentos de cerámica aparecen también muy alterados, quizá por el

mismo motivo. En el caso de Hírumugarrieta 1, el material se ha recuperado tanto en la cámara como en el túmulo, pero es sobre todo en la primera y en su entorno donde existe una mayor concentración. Se han hallado los siguientes útiles líticos: 20 láminas y laminillas, 2 raspadores, 10 puntas de flecha –foliáceas, de aletas incipientes y con pedúnculo y aletas–, 14 microlitos geométricos –3 segmentos, 8 trapecios y 3 triángulos–. Además, existen restos de talla y lascas retocadas. También se han encontrado 2 percutores y 1 hacha pulida de pequeño tamaño, así como unos pocos elementos de adorno: 2 cuentas de collar de piedra pulida y lignito y 1 colgante de piedra verde. Los microlitos representan el 9.3% de los útiles retocados y abundan las piezas con retoque plano (10 puntas de flecha).

En Hírumugarrieta 2 el material se ha recuperado tanto en la cámara como en el túmulo aunque es en la primera y en las capas más profundas donde se ha hallado el material más selecto, con la excepción de las hachas, en una zona periférica. Estos son los objetos hallados: 28 esquirlas, 23 lascas, 6 restos de talla, 8 cristales de roca retocados, 19 fragmentos de lámina, 14 microlitos geométricos –5 segmentos de círculo, uno de ellos quizá una punta de dorso, 8 trapecios y 1 triángulo–, 1 punta de dorso, 4 cantos con pulimento y 2 hachas pulimentadas de grandes dimensiones. Los microlitos representan el 36% de los útiles retocados. No se ha recuperado piezas con retoque plano. Las dataciones de fragmentos de carbón recuperados en zonas aparentemente intactas han proporcionado las siguientes fechas:

HIRUMUGARRIETA 2

Referencia	Material	BP	BC cal. 2 σ	Intersecciones
Ua-3126	carbón	4865 $\pm$ 90	3900-3380	3650
Ua-3128	carbón	4950 $\pm$ 85 BP	3960-3630	3710

Las características de los ajuares líticos recuperados en Hírumugarrieta 1 –microlitos y puntas de flecha foliáceas y de aletas incipientes– e Hírumugarrieta 2 –microlitos sin puntas de flecha– han hecho sugerir a las directoras que este dolmen podría ser más antiguo que el primero. Se trataría pues de tumbas situadas en una misma necrópolis, con ajuares diferenciados, que pueden corresponder a momentos consecutivos (Yarritu y Gorrochategi 1995). En el caso de Hírumugarrieta 1, que no cuenta con dataciones de ^{14}C , conviven microlitos geométricos con puntas de aletas. Se podrían hacer al menos dos interpretaciones (Yarritu y Gorrochategi 1995):

1. Las piezas corresponden a dos momentos distintos, sucesivos, que se han mezclado: el primero, de

construcción del monumento, más antiguo, con microlitos y el segundo, más reciente, con puntas de flecha.

2. Hírumugarrieta 1 pertenece a un momento evolucionado donde ambos tipos de piezas coexisten, como se puede ver en el yacimiento de Ilso Betaio. Como veremos, los datos arqueobotánicos parecen abogar por esta segunda hipótesis.

5.9.3. ESTRATEGIA DE MUESTREO ARQUEOBOTÁNICO

En Hírumugarrieta 1 los carbones se recuperaron a mano, in situ y en la criba. Toda la tierra excavada fue cribada cuidadosamente con una malla de 3 mm de luz. En origen, las muestras se recogieron aten-

diendo al cuadro de excavación —a veces se registra incluso el sector y las coordenadas—. Sin embargo, estas muestras suelen tener un número de fragmentos muy bajo. Por ello, con el fin de tener un número de carbones más alto, se ha elegido como unidad de estudio antracológico la capa y la estructura de origen (cámara o túmulo) y esta es la forma en que se reflejan los resultados. De todas formas, la procedencia de cada carbón ha sido registrada y tras su análisis se ha vuelto a guardar de forma independiente. En Hírumugarrieta 1 existían muestras de las siguientes capas: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Atendiendo al alto grado de perturbación de la zona excavada, se ha concentrado el trabajo en las muestras procedentes de las capas inferiores 9 y 10. Además, en ellas se había recuperado un buen número de carbones (203 y 98 respectivamente). Con el fin de contrastar los resultados con material de capas superiores hemos examinado alguna muestra de niveles superiores para comprobar si los resultados varían significativamente. Para ello se seleccionaron las capas 7 y 4 ya que en la 5 y la 6 el número de carbones recuperado era muy bajo (6 y 29 respectivamente). Se ignoraron las capas superficiales 1 y 2 porque se ha identificado pino en la capa 4, prueba de la existencia de remociones en el nivel superior del dolmen.

En el dolmen de Hírumugarrieta 2 el procedimiento de recuperación de los carbones fue el mismo pero además pudimos procesar mediante flotación dos muestras:

- HR2-1. Cuadro D4. Nivel 2. Capa 9. Tierra amarilla arcillosa y compacta procedente de la zona noroeste de la cámara. La muestra se tomó en plano en una superficie de 50 cm x 50 cm y un grosor de 10 cm. Se procesaron 61 litros y quedó un residuo de 1.5 l en su mayor parte formado por piedras de pequeño tamaño (< 4 cm).

- HR2-2. Cuadro E4. Nivel 2. Capa 9. Tierra amarilla arcillosa y compacta recuperada en el exterior de la cámara, bajo una gran piedra que probablemente fue parte de ella. La muestra se tomó en plano en una superficie de 50 cm x 50 cm y un grosor de 10 cm. Se procesaron 51 litros y quedó un residuo de 2 litros.

Durante la excavación se recuperaron muestras antracológicas de las siguientes capas: 3 (6 fragmentos), 5 (18 fragmentos), 6 (42 fragmentos), 7 (88 fragmentos), 8 (120 fragmentos), 9 (420 fragmentos, incluyendo los recuperados mediante flotación) y 10 (1 fragmento). Como puede observarse, el hecho de haber flotado muestras de la capa 9 ha aumentado sensiblemente la cantidad de fragmentos identificables. Al igual que en Hírumugarrieta 1, separamos los carbones procedentes de la cámara de los que se han recuperado en el túmulo y se identificaron carbones procedentes de capas superiores por si se documenta-

ban variaciones significativas. Optamos por examinar, además de la 9, las capas 7, 6 y 5. Pensamos que la capa 9 de este dolmen es interesante porque supone la última capa fértil del monumento y porque es aquella en la que se llega a la base natural del terreno. Hemos concentrado en ella nuestros esfuerzos porque es la que mejor podía reflejar el momento de la construcción de la estructura. Según la directora, la tierra de la capa 9 retirada durante la excavación, tanto del interior como del exterior de la cámara, empezó a ser amarilla y compacta. En el exterior de la cámara se consiguió la base natural del terreno consistente en piedras redondeadas anaranjadas y gastadas. En el interior de la cámara empezó a emerger la cúspide de dos piedras del terreno. En la capa 9 se encontraron 3 trapecios, 1 segmento, 2 fragmentos de laminillas de dorso, 5 lascas y 2 esquirlas. La excavación del dolmen concluyó con la excavación de la capa 10, únicamente en el interior de la cámara, sin que se hallara en ella ningún resto arqueológico (Zubizarreta 1995a).

5.9.4. RESULTADOS

A pesar del análisis de las dos muestras de flotación del dolmen Hírumugarrieta 2, los únicos macrorestos presentes son los carbones de madera:

Hírumugarrieta 1

En Hírumugarrieta 1 se han analizado un total de 555 carbones procedentes de 8 muestras, de los que 21 han sido clasificados como no identificables (3.8%). Se han identificado los siguientes taxones: *Pinus (radiata?)*, *Arbutus unedo*, *Calluna vulgaris*, cf. *Calluna vulgaris*, *Corylus avellana*, *Erica* cf. *E. vagans*, *Erica arborea*-*E. cinerea*-*E. vagans*, cf. *Erica*, *Erica-Calluna*, *Leguminosae*, cf. *Leguminosae*, *Quercus subg. Quercus*, *Quercus ilex*-*Q. coccifera*, *Quercus*, *Rosaceae Pomoideae*. *Quercus* es el principal componente de todas las muestras del dolmen. En la Tablas 18 y 19 se observan los resultados absolutos y porcentuales.

Hírumugarrieta 2

En Hírumugarrieta 2 se han analizado un total de 568 carbones procedentes de 7 muestras, de los que 26 han sido clasificados como no identificables (4.6%). Hemos identificado los siguientes taxones: *Pinus (radiata?)*, *Alnus glutinosa*, *Arbutus unedo*, *Calluna vulgaris*, *Corylus avellana*, *Erica* cf. *E. vagans*, *Erica arborea*-*E. cinerea*-*E. vagans*, *Erica*, cf. *Erica*, *Erica-Calluna*, *Fraxinus excelsior*, *Leguminosae*, *Quercus subg. Quercus*, *Quercus ilex*-*Q. coccifera*, *Rosaceae Pomoideae*. El total de fragmentos analizado por muestra es bajo, excepto en el caso de las muestras recuperadas por flotación (la capa 9), en las que el número es satisfactorio (Tablas 20 y 21).

5.9.5. DISCUSIÓN

Los únicos macrorrestos vegetales que se han recuperado en estos dólmenes han sido carbones de madera dispersos, es decir, que no proceden de estructuras de combustión detectadas arqueológicamente. En las capas superiores de ambos dólmenes se han recuperado un número inferior de fragmentos. Además, en algunas muestras está presente *Pinus*, un género que se cultivó en el entorno recientemente. Por ello pensamos que estas muestras incluyen intrusiones modernas imposibles de discriminar, excepto en el caso del pino, y no las tendremos en cuenta. Centramos la discusión en las capas que (1) no muestran intrusiones y (2) tienen un número significativo de carbones. Siguiendo estos criterios y recordando el alto grado de alteración que han sufrido los monumentos, son las capas inferiores -9 y 10 en Hirimugarrieta 1 y 9 en Hirimugarrieta 2- las que nos parecen fiables en su totalidad. En ambos casos corresponden a un momento próximo a la construcción y/o primer uso de las tumbas y pueden ser por lo tanto comparables. Esta hipótesis está validada para el caso de HR2 porque algunos carbones han podido ser datados por ^{14}C y han proporcionado unas fechas acordes con el material arqueológico recuperado.

En Hirimugarrieta 1 los principales taxones están representados tanto en la cámara como en el túmulo. La excepción es el avellano, que únicamente se ha identificado en el túmulo, pero puede ser debido a que sólo se han reconocido dos fragmentos. Los porcentajes que tiene cada taxón en una y otra estructura son en general similares, aunque existen excepciones. Por ejemplo, en la Capa 7 las Ericáceas suponen el 2.3% en el túmulo y el 25% en la cámara. Lo contrario ocurre en la Capa 10 donde alcanzan el 28.6% en el túmulo y sólo el 9.7% en la cámara.

En las capas superiores (5-6-7) de Hirimugarrieta 2, si comparamos el túmulo con la cámara, los taxones muestran una gran disparidad de resultados. Esto podría deberse a alteraciones postdeposicionales de las capas superiores y, sobre todo, al bajo número de fragmentos examinados por muestra, hecho que relativiza la validez estadística de los datos. En la Capa 9, donde se han identificado más de 400 carbones, los principales taxones están representados tanto en la cámara como en el túmulo, aunque los porcentajes en algunos casos son variables: el fresno supone un 2.5% en el túmulo y un 17.3% en la cámara; los robles constituyen el 83% en el túmulo y el 58% en la cámara.

Centrándonos en las muestras inferiores de ambos dólmenes, pensamos que no se observa una diferencia clara entre la composición de las muestras de la

cámara y las del túmulo. La presencia-ausencia de especies así como los porcentajes muestran tendencias similares en ambos tipos de estructura. El roble es el principal componente en todas las muestras de las capas 9 y 10. Siempre supone más del 55% de los fragmentos identificados. En esto, los resultados globales de ambos dólmenes son muy similares. El porcentaje de roble oscila entre el 74.4% (capas 7, 9 y 10) o el 65.9% (capas 9 y 10) de Hirimugarrieta 1 y el 68% (capa 9) de Hirimugarrieta 2. Es decir, los robles caducifolios son el principal taxón en las muestras correspondientes al momento de construcción de los dólmenes (Tablas 22 y 23).

El porcentaje restante, aproximadamente un tercio, se reparte de forma muy diferente en una y otra tumba. En Hirimugarrieta 1 son muy importantes los arbustos -ericáceas y leguminosas-, el 31% en las capas 9 y 10. El resto de los taxones, madroño, avellano, encina y rosáceas, sólo suponen un 3%. En cambio, en Hirimugarrieta 2 (capa 9) las ericáceas y leguminosas son muy escasas, no llegan al 2%, mientras que el espectro de especies pertenecientes a especies de bosque mixto es más variado y abundante: el fresno supone un 11% y el avellano un 7%. También están presentes el madroño (11%), el aliso y la encina (Figura 24).

Los dólmenes Hirimugarrieta 1 y Hirimugarrieta 2 no ofrecen ninguna concentración de carbones que permita asociarlos con alguna actividad concreta relacionada con la tumba (hogueras, cremaciones...). Sin que podamos ofrecer una interpretación cultural o ritual clara, pensamos que los datos antracológicos proporcionan al menos cierta información acerca del paisaje vegetal del momento en que se construyeron las estructuras. La alta frecuencia de las ericáceas en Hirimugarrieta 1 -en relación con Hirimugarrieta 2- podría indicar una mayor apertura del paisaje, un mayor impacto de la acción antrópica que tendría como consecuencia la formación de estas comunidades arbustivas. Esto a su vez apoyaría la idea de que este dolmen se construyó con posterioridad a Hirimugarrieta 2 que presenta un porcentaje de especies arbóreas más alto. Esta hipótesis de trabajo que planteamos debería ser contrastada con la datación de Hirimugarrieta 1 y con la realización de análisis palinológicos en el entorno o en los propios dólmenes.

Como observación metodológica podemos señalar que la cantidad de carbones disponibles para el análisis ha aumentado sensiblemente gracias a la flotación, aunque se haya realizado a pequeña escala. El estudio conjunto de varios dólmenes de una misma necrópolis es muy recomendable ya que permite ampliar las posibilidades interpretativas incluyendo por ejemplo valoraciones cronológicas o variaciones relacionadas con el contexto.

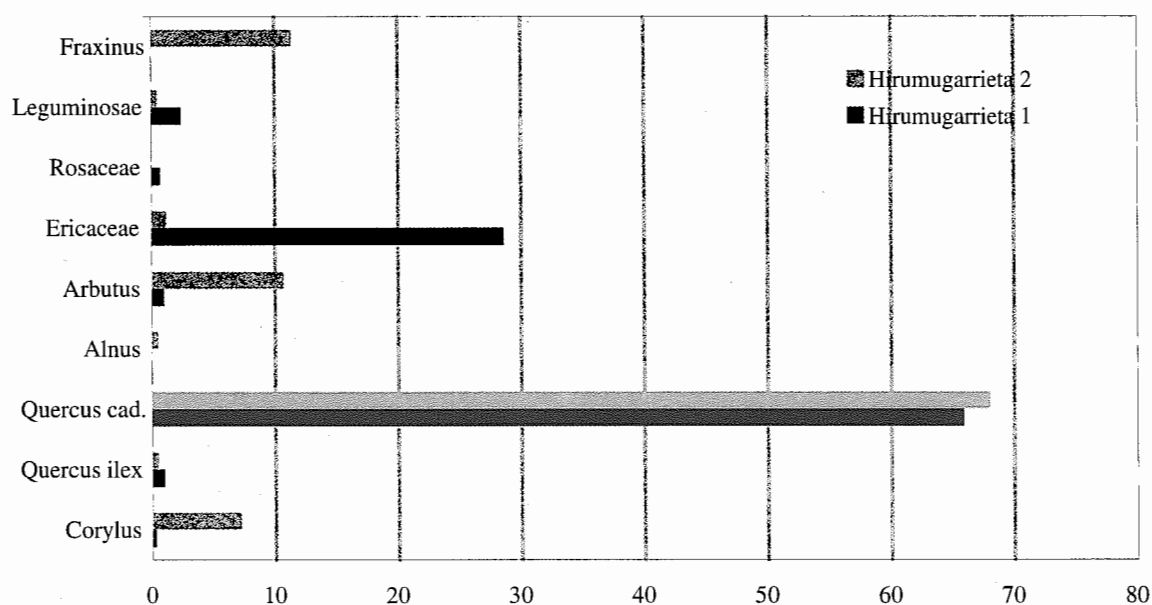


Figura 24. Importancia relativa (%) de los taxones de los dólmenes Hírumugarrieta 1 (capas 9 y 10) e Hírumugarrieta 2 (capa 9).

HIRUMUGARRIETA 1	Capa 4 Túmulo	Capa 4 Cámara	Capa 7 Túmulo	Capa 7 Cámara	Capa 9 Túmulo	Capa 9 Cámara	Capa 10 Túmulo	Capa 10 Cámara	Total
Cuadros	B5/C5/C6/ D4/D5	C6/D6	C4/C7/D3/ D4/E5	C6/D5	D5/D6	C5	C4/C5/C6	C5/C6/D4/ D5/D6	
<i>Pinus (radiata?)</i>		1							1
<i>Arbutus unedo</i>						1	2		3
<i>Calluna vulgaris</i>						2			2
<i>cf. Calluna vulgaris</i>						1			1
<i>Corylus avellana</i>			1		1				2
<i>Erica cf. E. vagans</i>					1				1
<i>Erica arborea/E. cinerea/E. vagans</i>	4	5	2	4	21	27	15	1	79
<i>cf. Erica</i>	1	4	1	1	5	5	2		19
<i>Erica-Calluna</i>							1	2	3
<i>Leguminosae</i>	3	6			2	2		1	14
<i>cf. Leguminosae</i>	1	5		1		2			9
<i>Quercus subg. Quercus</i>	19	43	121	14	72	51	42	26	388
<i>Quercus ilex-Q. coccifera</i>	1		3		2			1	7
<i>Quercus</i>								3	3
<i>Rosaceae Pomoideae</i>						1	1		2
TOTAL IDENTIFICADOS	29	64	128	20	104	92	63	34	534
No identificable	8 (21.6%)	1 (1.5%)	4 (3%)	-	3 (2.8%)	4 (4.2%)	1 (1.5%)	-	21 (3.8%)
TOTAL ANALIZADOS	37	65	132	20	107	96	64	34	555

Tabla 18. Resultados absolutos del estudio antracológico de Hírumugarrieta 1.

HIRUMUGARRIETA 1		Capa 4 Túmulo	Capa 4 Cámara	Capa 7 Túmulo	Capa 7 Cámara	Capa 9 Túmulo	Capa 9 Cámara	Capa 10 Túmulo	Capa 10 Cámara	Capas 7-9-10	Capas 9-10
<i>Pinus (radiata?)</i>	Pino		1.6%							3 (0.7%)	3 (1%)
<i>Arbutus unedo</i>	Madroño/Borto						1.1%	3.2%		2 (0.4%)	1 (0.3%)
<i>Corylus avellana</i>	Avellano			1.8%		1%				91 (20.8%)	83 (28.6%)
<i>Ericaceae</i>	Ericáceas	17.2%	14%	2.3%	25%	26%	38%	28.6%	9.7%	8 (1.8%)	7 (2.4%)
<i>Leguminosae</i>	Leguminosas	13.8%	17%		5%	2%	4.3%		3.2%	326 (74.4%)	191 (65.9%)
<i>Quercus subg. Quercus</i>	Roble/Marojo	65.5%	67.2%	94.5%	70%	69.3%	55.4%	66.6%	83.9%	6 (1.4%)	3 (1%)
<i>Quercus ilex -Q. coccifera</i>	Encina	3.4%		2.3%		1.9%			3.2%	2 (0.4%)	2 (0.7%)
<i>Rosaceae Pomoideae</i>	Rosáceas						1.1%	1.6%			
TOTAL		29	64	128	20	104	92	63	34	438	290

Tabla 19. Resultados porcentuales del análisis antracológico de Hirumugarrieta 1. Se ha ignorado el taxón Quercus.

HIRUMUGARRIETA 2 4865±90 / 4955±85 BP	Capa 5 Túmulo	Capa 6 Túmulo	Capa 6 Cámara	Capa 7 Túmulo	Capa 7 Cámara	Capa 9 Túmulo	Capa 9 Cámara	Total
Cuadros	B3/B5/ D5	D3/C3	D4	C5/D4/ E3/C4	D4	E4/D4	D4	
<i>Pinus (radiata?)</i>	2							2
<i>Alnus glutinosa</i>						1	1	2
<i>Arbutus unedo</i>	1		1	4	3	10	33	52
<i>Calluna vulgaris</i>			1		13			14
<i>Corylus avellana</i>				2	1	7	22	32
<i>Erica cf. E. vagans</i>						1		1
<i>Erica arborea-E. cinerea-E. vagans</i>			4		13			17
<i>Erica</i>					4			4
<i>cf. Erica</i>			1		6	4		11
<i>Erica - Calluna</i>			2		12			14
<i>Fraxinus excelsior</i>					1	4	42	47
<i>Leguminosae</i>	2		8		4		2	16
<i>Quercus subg. Quercus</i>	10	23		12	8	133	141	327
<i>Quercus ilex - Q. coccifera</i>							2	2
<i>Rosaceae Pomoideae</i>				1				1
TOTAL IDENTIFICADOS	15	23	17	19	65	160	243	542
No identificable	3	-	2	-	4	8	9	26
TOTAL ANALIZADOS	18	23	19	19	69	168	252	568

Tabla 20. Resultados absolutos del análisis antracológico de Hirumugarrieta 2.

HIRUMUGARRIETA 2		Capa 5 Túm.	Capa 6 Túm.	Capa 6 Cám.	Capa 7 Túm.	Capa 7 Cám.	Capa 9 Túm.	Capa 9 Cám.	Total capa 9
<i>Pinus (radiata?)</i>	Pino	13.3%							
<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso						0.6%	0.4%	2 (0.5%)
<i>Arbutus unedo</i>	Madroño/Borto	6.6%		5.9%	21%	4.6%	6.25%	13.6%	43 (10.7%)
<i>Corylus avellana</i>	Avellano				10.5%	1.5%	4.4%	9%	29 (7.2%)
<i>Ericaceae</i>	Ericáceas			47%		73.8%	3.1%		5 (1.2%)
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno					1.5%	2.5%	17.3%	46 (11.4%)
<i>Leguminosae</i>	Leguminosas	13.3%		47%		6.1%		0.8%	2 (0.5%)
<i>Quercus subg. Quercus</i>	Roble/Marojo	66.6%	100%		63.1%	12.3%	83.1%	58%	274 (68%)
<i>Quercus ilex - Q. coccifera</i>	Encina							0.8%	2 (0.5%)
<i>Rosaceae Pomoideae</i>	Rosáceas				5.3%				
TOTAL		15	23	17	19	65	160	243	403

Tabla 21. Resultados porcentuales del análisis antracológico de Hirimugarrieta 2.

	HIRUMUGARRIETA 1 Capas 7-9-10			HIRUMUGARRIETA 2 Capas 7-9		
	Capas 7-9-10 Túmulo	Capa 7-9-10 Cámara	Capa 7-9-10 Total	Capas 7-9 Túmulo	Capa 7-9 Cámara	Capa 7-9 Total
Avellano	0.7%		0.4%	5%	7.5%	6.6%
Encina	1.7%	0.7%	1.4%		0.6%	0.4%
Roble	79.7%	63.6%	74.4%	81%	48.4%	60.3%
Aliso				0.6%	0.3%	0.4%
Madroño	0.7%	0.7%	0.7%	7.8%	11.7%	10.3%
Ericáceas	16.3%	30%	20.8%	2.8%	15.6%	10.9%
Rosáceas	0.3%	0.7%	0.4%	0.6%		0.2%
Leguminosas	0.7%	4.2%	1.8%		1.9%	1.2%
Fresno				2.2%	14%	9.6%
TOTAL	295	143	438	179	308	487

Tabla 22. Resultados porcentuales de las muestras inferiores de Hirimugarrieta 1 y 2.

	HIRUMUGARRIETA 1 Capas 9-10			HIRUMUGARRIETA 2 Capa 9		
	Túmulo	Cámara	Total	Túmulo	Cámara	Total
Avellano	0.6%		0.3%	4.4%	9%	7.2%
Encina	1.2%	0.8%	1%		0.8%	0.5%
Roble	68.3%	64.3%	65.9%	83.1%	58%	68%
Aliso				0.6%	0.4%	0.5%
Madroño	1.2%	0.8%	1%	6.25%	13.6%	10.7%
Ericáceas	26.9%	30.2%	28.6%	3.1%		1.2%
Rosáceas	0.6%	0.8%	0.7%			
Leguminosas	1.2%	4%	2.4%		0.8%	0.5%
Fresno				2.5%	17.3%	11.4%
TOTAL	167	123	290	160	243	403

Tabla 23. Resultados porcentuales de las muestras inferiores de Hirimugarrieta 1 y 2.

5.10. DOLMEN DE COLLADO DEL MALLO (LA RIOJA)

5.10.1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO VEGETAL

Collado del Mallo forma parte del conjunto de estructuras sepulcrales prehistóricas de la sierra riojana de Cameros (López de Calle y Pérez Arrondo 1995; López de Calle y Tudanca 1997), concretamente del cordal montañoso que separa los ríos Iregua y Leza. Ha sido excavado bajo la dirección de Carlos López de Calle en tres campañas (1994-96). El sepulcro se encuentra muy próximo a la línea divisoria de aguas. Según el mapa 1:5000 de la Comunidad Autónoma de La Rioja, las coordenadas son: 30TWM, X: 545595, Y: 4684200, altitud: 1146 m.s.n.m. La zona montañosa entre las cuencas del Iregua y el Leza se presenta como un ramal montañoso de altitud media (entre 1600 y 850 m) de las Sierras Ibéricas. En sus vertientes se inscriben multitud de pequeños barrancos y cuencas de recepción de pequeñas proporciones que desembocan en los dos ríos mencionados, compartimentando el paisaje y acentuando el relieve de las laderas. El territorio se caracteriza en la línea divisoria por cumbres de relieves suaves y pendientes moderadas (López de Calle y Tudanca 1997). Los datos bioclimáticos son los correspondientes a un termotipo supramediterráneo y un ombrotipo seco. Potencialmente, diferentes tipos de *Quercus* y hayedos se reparten el territorio en función de la altitud y orientación de las laderas. Las etapas de sustitución son escobonales y brezales con aulagares y bujados en los sustratos calizos (García Ruiz y Arnáez 1994; Loidi *et al.* 1994).

5.10.2. CONTEXTO CRONOLÓGICO-CULTURAL

El sepulcro de corredor de Collado del Mallo consta de un túmulo con planta de tendencia elipsooidal cuyos ejes miden 14 y 19 m. Se erigió sobre una ladera con cierta pendiente y su composición interna es de apariencia caótica, formado por una capa de materiales de tamaños heterogéneos amalgamados con tierra en las cotas más profundas. En el sepulcro de corredor se han individualizado diferentes zonas que se relacionan con las unidades de muestreo diferenciadas en el estudio arqueobotánico (López de Calle 1994 y 1995; López de Calle e Iñarza 1997a y 1997b; López de Calle y Pérez Arrondo 1995; López de Calle y Tudanca 1997):

- **Cámara.** Se trata de un recinto poligonal de entre 7 y 8 m² delimitado por 7 ortostatos de arenisca. Se aprecian trabajos de talla tanto en las caras que dan al interior del recinto, para regular la superficie, como en las cúspides, quizá como preparación del sistema de cubierta, hoy desaparecido. Los ortostatos se encuentran sobreelevados con piedras de calce. El

suelo original de la cámara era extremadamente irregular. Se han documentado un conjunto de fosas naturales y artificiales.

- **Zona de acceso.** Está compuesta por dos áreas diferenciadas, un corredor de unos 6 m de longitud y el denominado atrio. Se han diferenciado los siguientes espacios:

- a. Tramo 1 del corredor. Está cubierto por dinteles monolíticos colocados en disposición escaleriforme y desemboca en la cámara.

- b. Tramo 2 del corredor. Constituye el acceso desde el exterior y está descubierto. Cuenta con un suelo empedrado que muere en el límite con el tramo cubierto. Parece haber sido construido en fases tardías, remodelando la apariencia primitiva del conjunto.

- c. Atrio. Área en parte coincidente con el Tramo 2 del corredor, de unos 15 m² en la que se ha constatado actividad funeraria. En el lado S se aprecia claramente su límite, marcado por lajas planas colocadas verticalmente. Al lado N los límites son más imprecisos aunque se han reconocido un agujero de poste que podría indicar el uso de postes de madera. Toda el área del atrio se eleva sobre un empedrado similar al del Tramo 2 del corredor.

Los autores de la excavación plantean la existencia de tres fases bastante claras en el sepulcro, cuya configuración original debió sufrir importantes remodelaciones estructurales:

1. **Neolítico.** Correspondería a la fase original del sepulcro. Se reconoce claramente en el nivel inferior del tramo segundo del corredor. Es posible que esta fase antigua se extienda de hecho por todo el corredor e incluso en la cámara. Está definido por la presencia de microlitos geométricos, cerámicas lisas de formas simples y una industria ósea caracterizada por piezas trabajadas en media caña.

2. **Calcolítico temprano.** Se ha reconocido únicamente en la cámara, en los cuadros 10-11/J-K-L y en 9J. La industria que lo caracteriza son grandes láminas de sílex, foliáceos de tipología antigua, un punzón de hueso de base articular, una cuenta de hueso con perforaciones transversales y una cuenta cilíndrico-laminar de cobre. Quizá podría existir una subfase más antigua, la del cuadro 9J, caracterizada por foliáceos y láminas. Los restos humanos se agrupan en los laterales de la cámara, dejando libre un pasillo hacia el interior del recinto.

3. **Calcolítico reciente con campaniforme.** La presencia de campaniforme se ha detectado tanto en el tramo segundo del corredor como en la cámara, aunque con diferencias. En la cámara se recuperaron elementos materiales que entran dentro del complejo típico: cerámica incisa o inciso-impresa, botones con perforación en V, botones tortuga de perforación simple, cuentas y colgantes de hueso, foliáceos pedunculados o puntas de flecha de hueso. La disposición de

los restos no es muy diferente a la fase anterior. La situación es diferente en el segundo tramo del corredor, con una sensación de desorden estratigráfico. Junto a piezas campaniformes, se han recuperado otros elementos que parecen corresponder a periodos anteriores y posteriores. Parece probable que el corredor se utilizara como área funeraria durante un largo periodo, desde el Calcolítico temprano hasta un Bronce Antiguo. Conviven en un mismo espacio restos humanos quemados y no quemados.

5.10.3. ESTRATEGIA DE MUESTREO

Los restos vegetales se recogieron a mano tanto *in situ* como, sobre todo, durante el cribado en seco

de toda la tierra excavada. Este proceso ha proporcionado abundantes carbones que han sido agrupados por el responsable de la excavación en diferentes conjuntos (Tablas 24 y 25), atendiendo tanto a la localización física como a su asociación con otras evidencias arqueológicas. Entre las muestras que se nos facilitaron, existían algunas de adscripción dudosa ya que correspondían a zonas claramente revueltas o a tallas intermedias entre conjuntos. El material fiable era abundante y por ello hemos optado por desechar los casos dudosos y centrar el trabajo en el examen de todas las muestras fiables. Las muestras estudiadas corresponden a los siguientes conjuntos y dataciones:

	¹⁴ C BP	Localización	Material asociado
Conjunto 1	4700±90	Tramo 2 del corredor	2 microlitos, cerámicas lisas, láminas, industria ósea
Conjunto 2	3840±70	Ocupación reciente cámara	Cerámica campaniforme, botones-v, foliáceos, cuentas y colgantes hueso
Conjunto 3.1	3860±70	Zona inferior de la cámara Cuadro 9J (¿Revuelto?) más dudosa que la 3.2	Restos humanos, gran lámina
Conjunto 3.2	4000±70	Zona inferior de la cámara, en la entrada (Banda 10)	Láminas, cuenta de cobre de lámina, punzón óseo (bajo material campaniforme)
Conjunto 4		Tramo 2 del corredor	Huesos humanos quemados, material campaniforme, cerámica de pastillas repujadas, foliáceos, cuenta de oro
Conjunto 5.1	3950±80	Tramo 1 del corredor	Restos humanos y fauna
Conjunto 5.2	4430±70	Tramo 1 del corredor, bajo el nivel de construcción en el corredor	Cerámica
Hogar		Hogar infrapuesto al Conjunto 4 Cuadro 16 L-M (Z: 232-235)	

Tabla 24. Conjuntos identificados en el yacimiento de Collado del Mallo.

Conjunto	Procedencia	Nº muestra	BP	BC cal. 2 σ	Intersecciones
1	Nivel inferior del tramo 2 (descubierto) del corredor.	Beta - 89386	4700±90	3660-3120	3500 3420 3380
2	Ocupación reciente de la cámara	Beta - 89390	3840±70	2470-2040	2280
3.1	Ocupación antigua de la cámara. Cuadro 9J	Beta - 89388	3860±70	2490-2060	
3.2	Ocupación antigua de la cámara (Entrada). Banda 10	Beta - 89389	4000±70	2700-2290	2490
4	Ocupación reciente del Tramo 2 (descubierto) del corredor.		Muestra sin colágeno suficiente		
5.1	Tramo 1 del corredor (cubierto). Cotas altas.	Beta - 89391	3950±80	2660-2190	2460
5.2	Tramo 1 del corredor (cubierto). Cotas bajas.	Beta - 89387	4430±70	3350-2900	3070 3040

Tabla 25. Dataciones de los conjuntos analizados en Collado del Mallo.

5.10.4. RESULTADOS

Se han examinado un total de 945 carbones de los cuales 920 han resultado identificables (97.3%). Los resultados por conjuntos se pueden observar en las Tablas 26 y 27 y en la Figura 25.

COLLADO DEL MALLO	Conjunto 1		Conjunto 2		Conjunto 3.2		Conjunto 4		Conjunto 5.1		Conjunto 5.2		Hogar	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
<i>Pinus tp. sylvestris</i>	1	0.47			6	8.5								
<i>Pinus</i>							1	0.83	1	1.6				
<i>cf. Pinus</i>									1	1.6				
<i>Juniperus</i>			1	1.15										
<i>Taxus baccata</i>	152	71.03	14	16.09	50	70.4	1	0.83	9	14.75	44	89.8	317	99.7
<i>Fagus sylvatica</i>			1	1.15					3	4.9				
<i>Quercus ilex – Q. coccifera</i>	5	2.34	3	3.45	1	1.4			5	8.2				
<i>Quercus cf. Q. ilex – Q. coccifera</i>														
<i>Quercus subg. Quercus</i>	49	22.9	13	14.94	9	12.7	2	1.67	22	36	5	10.2	1	0.3
<i>Quercus</i>	4	1.87												
<i>Corylus avellana</i>			9	10.34	1	1.4	109	90.83						
<i>cf. Corylus avellana</i>							1	0.83						
<i>Rosaceae Pomoideae</i>			3	3.45					3	4.9				
<i>Prunus spinosa</i>	1	0.47	7	8.05	1	1.4	6	5	3	4.9				
<i>Prunus cf. avium</i>									1	1.6				
<i>Prunus</i>	1	0.47												
<i>cf. Prunus</i>			1	1.15										
<i>Rosaceae</i>			1	1.15										
<i>Leguminosae</i>			23	26.44	1	1.4								
<i>cf. Leguminosae</i>			10	11.49	1	1.4								
<i>cf. Frangula alnus</i>	1	0.47												
<i>Acer</i>			1	1.15										
<i>Fraxinus cf. excelsior</i>					1	1.4			8	13.1				
<i>Fraxinus</i>									5	8.2				
No identificable	6	2.72	11	11.22	-		7	5.51	1					
TOTAL	220		98		71		127		62				318	
TOTAL IDENTIFICADOS	214		87		71		120		61				318	

Tabla 26. Collado del Mallo. Resultados absolutos y porcentuales por conjuntos (n=945).

COLLADO DEL MALLO ¹⁴ C	1 4700±90	2 3840±70	3.2 4000±70	4	5.1 3950±80	5.2 4430±70	Hogar
<i>Pinus</i>	0.5%		8.5%	0.8%	3.3%		
<i>Juniperus</i>		1.1%					
<i>Taxus baccata</i>	71%	16%	70.4%	0.8%	14.7%	90%	99.7%
<i>Fagus sylvatica</i>		1.1%			4.9%		
<i>Quercus ilex-Q. coccifera</i>	2.3%	3.4%	1.4%		8.2%		
<i>Quercus Subg. Quercus</i>	24.8%	14.9%	12.7%	1.7%	36%	10%	0.3%
<i>Corylus avellana</i>		10.3%	1.4%	91.7%			
<i>Rosaceae Pomoideae</i>		3.4%			4.9%		
<i>Prunus</i>	0.9%	10.3%	1.4%	5%	6.6%		
<i>Leguminosae</i>		37.9%	2.8%				
<i>Frangula alnus</i>	0.5%						
<i>Acer</i>		1.1%					
<i>Fraxinus</i>			1.4%		21.3%		

Tabla 27. Resumen de los resultados antracológicos de Collado del Mallo.

Conjunto 1. Tramo descubierto del corredor. Cotas inferiores.

Corresponde a la cronología más antigua del monumento, con una datación de 4700±90 BP. Se han identificado 214 fragmentos que se distribuyen en dos taxones fundamentales: tejo (71%) y roble (25%). También se han identificado unos pocos fragmentos de, pino, encina-coscoja, *Prunus* y arraclán.

Conjunto 2. Ocupación reciente de la cámara. Campaniforme.

Se trata de muestras procedentes de las cotas superiores de la cámara, asociadas a material campaniforme. Se han examinado un total de 98 fragmentos de los que 87 han resultado identificables. Es el conjunto que muestra una composición más variada. Destaca la importancia que alcanzan las especies arbustivas. El taxón principal son las Leguminosas (38%), seguidas del tejo (15%) y el roble (16%). El avellano y el género *Prunus* suponen el 10%. Están presentes otros taxones como el enebro, el haya, la encina, las pomoideas y el arce pero son muy escasos, con porcentajes inferiores al 3.5%.

Conjunto 3.2. Ocupación antigua de la cámara.

Se trata de muestras procedentes de cotas que están por debajo del material campaniforme de la cámara. Se han identificado 71 fragmentos. El tejo es el taxón principal (70%), seguido del roble (13%) y el pino (8.5%). El resto de los taxones (encina, avellano, fresno, leguminosas y rosáceas) tienen valores inferiores al 3%.

Conjunto 4. Cotas superiores del tramo descubierto del corredor: carbones con huesos humanos quemados.

Se han identificado 120 fragmentos. Los carbones se recuperaron mezclados con huesos humanos y material campaniforme. La muestra está formada en su mayor parte por fragmentos de avellano (92%) de

los cuales al menos el 5.5% proceden de ramas. El restante 8% corresponde a unos pocos fragmentos de pino, tejo, roble y endrino.

Conjunto 5.1. Tramo descubierto del corredor. Cotas superiores.

En este conjunto se han identificado 61 fragmentos, con una composición bastante variada. El taxón principal es el roble (36%), seguido del fresno (21%), el tejo (15%), las Rosáceas (11%) y la encina/coscoja (8%). También se han identificado unos pocos fragmentos de pino y haya, en porcentajes inferiores al 5%.

Conjunto 5.2. Tramo cubierto del corredor. Cotas inferiores.

Se trata de una muestra de 49 carbones con muy poca diversidad. La mayoría es tejo (90%), excepto 5 fragmentos de roble (10%).

Hogar

Se trata de un hogar situado en la base del sepulcro, infrapuesto al Conjunto 4. Se desconoce su función ya que no se asocia claramente a ningún material concreto. Se han identificado 318 fragmentos de los que todos excepto uno (0.3%) son tejo.

5.10.5. ANÁLISIS PALINOLÓGICO

El estudio palinológico del sepulcro megalítico ha sido realizado por M.J. Iriarte (Iriarte 1996). El número y la variedad taxonómica de los palinomorfos de algunas de las muestras analizadas es bajo para ser considerado estadísticamente representativo. De las dos columnas recogidas, sólo es válida la de la cámara por lo que no existen datos palinológicos para el momento más antiguo del dolmen. La muestra más antigua con representatividad corresponde a la base de la cámara, en un momento clasificado como Calcolítico sin Campaniforme, fechado en torno al 4000

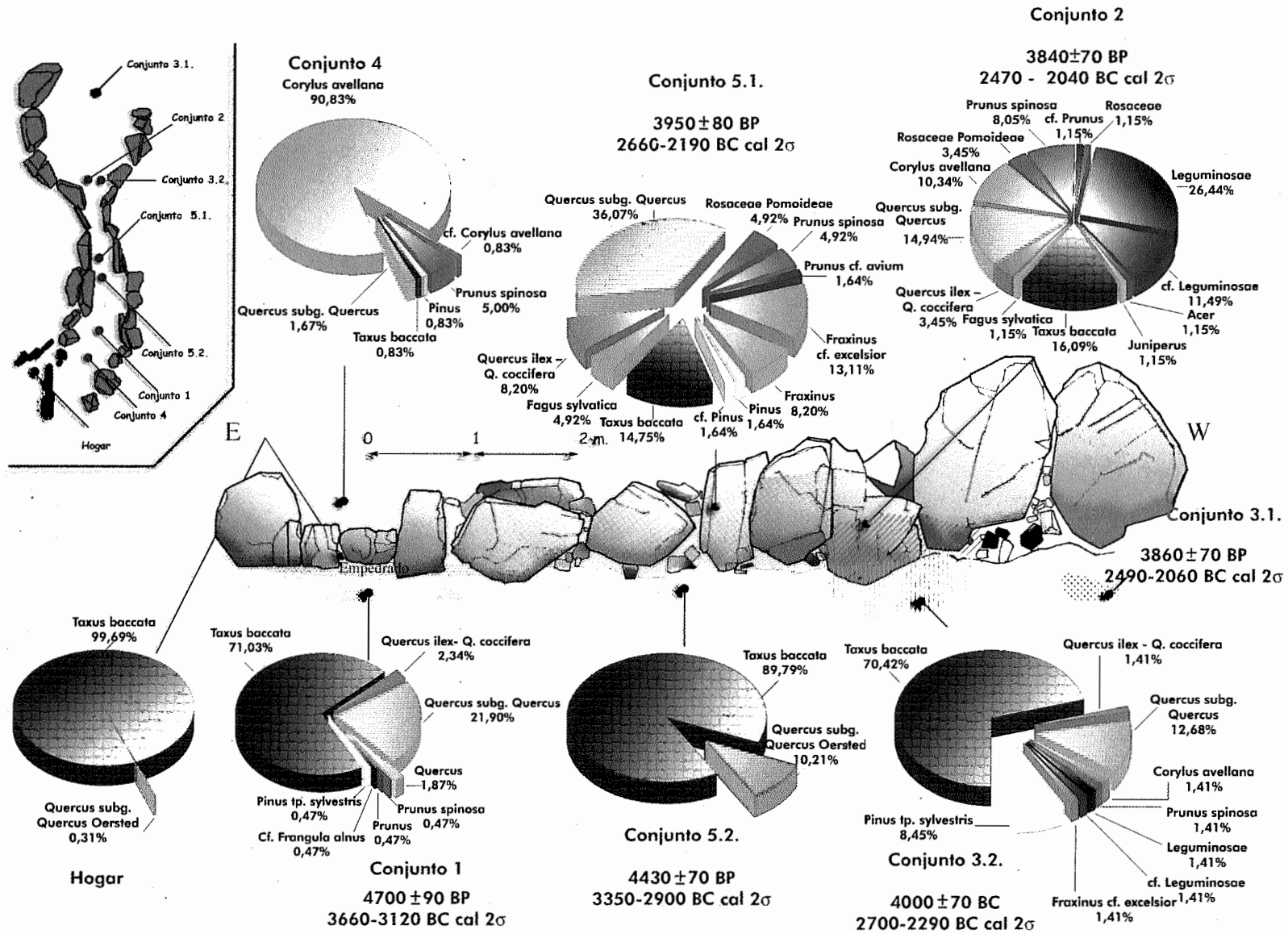


Figura 25. Procedencia de las muestras de madera carbonizada analizadas en Collado del Mallo, (elaboración: Carlos López de Calle).

BP. Atendiendo a este análisis, el paisaje vegetal sería más bien cerrado (polen arbóreo con valores próximos al 40%) y se caracterizaría por la existencia de formaciones mixtas de árboles caducifolios, destacando *Corylus*. Otros taxones arbóreos y arbustivos son: *Quercus* tipo *robur*, *Alnus*, *Fraxinus* y *Tilia*. En el estrato herbáceo dominan: *Poaceae*, *Compositae*, *Plantago*, *Leguminosae* y *Cyperaceae*. Las muestras 3 y 4 de esta columna, adscritas ya al Calcolítico con cerámica campaniforme, muestran unos valores generales similares a la anterior, destacando únicamente el aumento del polen de *Quercus* y la presencia de *Tilia*. El gran cambio se produce en las muestras superiores, 6 y 7, adscritas también a este periodo. Las plantas herbáceas aumentan su presencia y el AP se ve reducido a valores inferiores al 20%. *Corylus* y *Quercus* prácticamente desaparecen, los valores de *Pinus* aumentan y la variedad taxonómica en general desciende, aunque aquí se documenta *Fagus* por única vez. Entre las especies herbáceas, destaca la importancia de *Compositae liguliflora* y de las *Cyperaceae*, taxón que señala la presencia de agua en las inmediaciones. Los porcentajes de *Poaceae* y *Leguminosae* descienden. Tanto los valores de AP como los cambios en la importancia relativa de los taxones indican un retroceso de la cubierta vegetal, probablemente debido a la acción humana.

5.10.6. DISCUSIÓN

En comparación con otros monumentos dolménicos cuyo material antracológico también estudiamos en este trabajo, Collado del Mallo ofrece un alto interés, con características especiales, ya que existe: (1) una estratigrafía con dataciones que corroboran la existencia de determinados momentos de uso, (2) conjuntos de carbones concentrados y dispersos, y (3) en lo referente a los resultados antracológicos, una evidente variación relacionada con el contexto. Atendiendo al modo de llegada del material al dolmen, las muestras se pueden agrupar al menos en tres tipos que examinaremos por separado.

Carbones asociados a huesos humanos carbonizados

El Conjunto 4 se recuperó en el Tramo 2 (descubierto) del corredor y está formado por huesos humanos acompañados de material campaniforme acaso residual, cerámica de pastillas repujadas, cerámica de formas redondeadas, algún fondo plano, foliáceos diversos y una gran cuenta de oro. La datación del conjunto no ha sido posible por el momento por no existir colágeno suficiente en la muestra. Sin embargo, su situación estratigráfica y el material con el que se asocia lo relacionan con un momento posterior al 4000 BP. La muestra está formada por un 92% de madera de avellano y un 5% de madera de endrino. El

3% restante corresponde a fragmentos aislados de pino, tejo y roble, quizá intrusiones de conjuntos adyacentes. La presencia de cremaciones en estructuras funerarias del Neolítico Final-Calcolítico es un hecho relativamente frecuente cuya funcionalidad se nos escapa: ritual, procesos de acondicionamiento o limpieza de la tumba para introducir nuevos cuerpos, etc. (Zapata 1995). Aunque la inhumación primaria parece ser la práctica más frecuente, en algunos yacimientos se documentan cremaciones que podrían ser tanto primarias como secundarias. Los huesos humanos del Conjunto 4 de Collado del Mallo se asocian claramente a carbones de avellano –92% de la muestra, en algunos casos hemos podido observar que se trata de ramas de pequeño tamaño–, acompañados por otras maderas menos frecuentes (endrino, pino, tejo y roble). Es una muestra claramente diferenciada de las demás ya que en la mayoría el avellano ni tan siquiera aparece. Existen al menos dos hipótesis para explicar este hecho peculiar: (1) Los restos humanos del Conjunto 4 se quemaron utilizando principalmente madera de avellano como combustible, y (2) Los restos humanos –quizá ya descarnados– se quemaron introducidos o situados sobre alguna estructura fabricada con avellano. Proponemos esta hipótesis porque el avellano es una especie que se presta para la confección de entramados, cestas y estructuras sustentantes de diferentes tipos. En ausencia del castaño debió ser la principal materia prima utilizada con estos fines. A pesar de haber sido una especie muy abundante durante el Holoceno, no parece haber sido utilizada ampliamente como combustible, al menos en los fuegos domésticos –aunque pudo perfectamente darse una situación diferente en las cremaciones de restos humanos–. Cualquiera de estas operaciones podrían haberse realizado *in situ* o en otro lugar y después haber transportado los restos hasta el dolmen.

Madera procedente de un hogar

Excepto un fragmento, todos los carbones del hogar situado en la base del monumento corresponden a madera de tejo. Desconocemos cuál puede ser su función: doméstica, ritual... El análisis antracológico ha permitido individualizarlo de los restos de combustión del Conjunto 4, formados por madera de avellano, situados en cotas superiores y asociados a cremaciones humanas.

Carbones dispersos por el sedimento excavado, de procedencia indeterminada

Los carbones dispersos ofrecen mayores dificultades de interpretación. En primer lugar, porque la existencia de hogueras y estructuras de combustión en el dolmen puede haber favorecido la presencia de determinados carbones en el entorno. Es decir, al menos parte de los carbones dispersos pueden proceder de alguna de estas estructuras, hecho que dificulta aún

más su interpretación. Cronológicamente, las muestras se agrupan de la siguiente manera:

- Tramo inferior del corredor con dataciones 4700-4430 BP (Conjuntos 1 y 5.2.: El tejo es la especie mayoritaria (71-90%), seguida del roble (10-25%). Están presentes otras especies como el pino, la encina, el arraclán, las rosáceas y las leguminosas. El hogar estudiado, con casi el 100% de tejo, parece corresponder también a esta cronología.

- Ocupación antigua de la cámara (Conjunto 3.2: 4000±70 BP). Predomina el tejo (72%), seguido de pino, roble y taxones minoritarios: encina, avellano, rosáceas, fresno y leguminosas.

- Cota superior del tramo descubierto del corredor (Conjunto 5.1: 3950±80 BP. Los resultados son muy diferentes a los anteriores porque el tejo supone menos del 15% de la muestra. El roble y el fresno son las especies mayoritarias, seguidas de tejo, rosáceas, encina y pino. El avellano no está presente y el haya se documenta por primera vez.

- Ocupación reciente de la cámara, con material campaniforme (Conjunto 2: 3840±70). Abundan las leguminosas (38%), seguidas del tejo, el roble, las rosáceas, el avellano y el género *Prunus*. Otros taxones minoritarios son: enebro, haya, encina y arce. Los huesos carbonizados del conjunto 4 encajan también en esta cronología reciente.

Como puede apreciarse, existe una clara asociación entre la cronología y los resultados antracológicos. En las muestras más antiguas, anteriores al 4000 BP, que corresponderían al Neolítico y al Calcolítico precampaniforme, predomina el tejo, con valores muy altos. En una muestra más reciente predomina el roble y en la ocupación reciente de la cámara, con material campaniforme, el taxón más frecuente es el de las leguminosas.

La presencia del tejo es interesante. Se trata de una conífera que suele estar poco representada en los diagramas palinológicos holocenos. En la vertiente norte de los Pirineos occidentales se observa sobre todo a partir del Holoceno medio y su máximo desarrollo tiene lugar entre 6000-4000 BP (Reille y Andrieu 1995). En la turbera de Belate (Navarte, Navarra) el tejo está presente aproximadamente entre 5900-2500 BP (Peñalba 1989). En Aizpea la hemos documentado desde c. 7150 BP pero su expansión comienza hacia el 6500 BP. Luego desaparece, probablemente porque es un árbol de crecimiento muy lento que debió responder mal a la acción humana. Se trata de una planta extremadamente tóxica pero su madera es dura y compacta, muy apreciada. Es también un buen combustible. En Collado del Mallo no está representada en el diagrama palinológico pero recordamos que su representación polínica es baja y que el diagrama no abarca la parte más antigua del sepulcro. Otro problema añadido es que la presencia

de una hoguera con tejo en el corredor distorsione los resultados ya que parte del material podría proceder de esta estructura de combustión.

En el conjunto campaniforme de la cámara destaca la mayor variedad de especies identificadas así como el alto porcentaje de leguminosas, posible indicador de la apertura del paisaje. Están todavía presentes los taxones que han sido importantes con anterioridad: tejo, roble y avellano. El avellano aparece asociado a la cremación de restos humanos, bien como combustible, bien como parte de la estructura en la que se quemaron los restos.

A grandes rasgos, los resultados del polen y el carbón concuerdan y definen la presencia de un bosque termófilo caducifolio, con presencia de coníferas y formaciones arbustivas. Las diferencias existentes—por ejemplo, el haya, el tejo o la encina no están representados en el polen—deben explicarse en base a aspectos culturales y tafonómicos. Estas son algunas de las observaciones que podemos hacer a partir de ambos análisis arqueobotánicos:

- Atendiendo a los resultados antracológicos, la primera fase de uso (¿construcción?) del monumento se realiza en un paisaje donde convive un robledal con formaciones de coníferas como el pino y el tejo. Desconocemos las proporciones de éstas y el grado de apertura del paisaje porque no existen muestras palinológicas de este momento y es probable que las muestras antracológicas se hallen sesgadas por la presencia de una hoguera realizada con tejo en la base del dolmen así como por la selección de la madera de esta especie, un combustible y una materia prima excelente.

- Hacia el 4000 BP el paisaje se halla relativamente abierto. Predominan especies características de formaciones mixtas de árboles caducifolios (roble, avellano, rosáceas). El análisis antracológico revela que las coníferas siguen presentes y que son utilizadas. Se ha identificado madera de haya en un contexto datado en el 3950±80 BP.

- Las muestras más recientes, del Calcolítico con campaniforme, revelan la creciente apertura del paisaje, con unos componentes arbóreos similares. El estudio de carbones revela que las coníferas siguen presentes y apunta a una expansión de las formaciones arbustivas.

5.11. EL POBLADO CALCOLÍTICO DE MONTAÑA DE ILSO BETAIO

5.11.1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO VEGETAL

El yacimiento de Ilso Betaio se localiza en un collado entre los montes Biroleo (778 m.) y Betaio (750 m.), en terreno correspondiente a los municipios de Sopuerta y Arcentales (Bizkaia). Se trata de un

poblado de media montaña que domina estratégicamente los valles del Barbadun en su tramo medio al E (Sopuerta-Galdames), la cabecera de la cuenca de Castro Urdiales al N y el Valle del río Agüera en su tramo medio al W (Trucíos-Arcentales). Las coordenadas son long.: 43° 17' 4"; lat.: 3° 12' 24". Coordenadas U.T.M.: x: 483.200; y: 4792500; z: 712 m (Yarritu y Gorrochategi 1995).

La localización bioclimática del yacimiento corresponde a un termotipo colino y a un ombrotipo hiperhúmedo (Loidi *et al.* 1994). La vegetación actual se caracteriza por una formación de matorral de brezal-argomal-helechal con ejemplares aislados de espino (*Crataegus monogyna*). En las inmediaciones se localiza vegetación herbácea (lastonar), antropógena (plantaciones forestales) así como fases degradadas de robledal acidófilo y algún ejemplar aislado de haya. Sobre un sustrato ácido y a unos 700 m de altura, la vegetación potencial del lugar corresponde al límite entre un hayedo acidófilo (*Saxifraga hirsutae-Fagetum*) y un melojar acidófilo (*Melampyro pratensis-Quercetum pyrenaicae*). En las inmediaciones estaría representado también el robledal ácido (*Tamo-Quercetum roboris*) (Aseginolaza *et al.* 1992).

5.11.2. CONTEXTO CRONOLÓGICO-CULTURAL

El yacimiento prehistórico de Ilso Betaio fue excavado bajo la dirección de J. Gorrotxategi y M.J. Yarritu entre los años 1981 y 1990. Han sido publicados resultados de la excavación en diferentes trabajos (Gorrochategi y Yarritu 1990; Gorrochategi y Yarritu 1997; Yarritu y Gorrochategi 1995; Gorrotxategi *et al.* 1999). Las estructuras excavadas en el poblado son tres fondos de cabaña de 8-10 m de diámetro definidos por un suelo de piedras de arenisca de pequeño tamaño con una depresión central donde se localiza el hogar. Además, en el exterior de las cabañas parecen existir otras estructuras de combustión. El hogar del Fondo 1 no se ha conservado. El del Fondo 2 está excavado en la roca y muestra los restos de la estructura central de una primera fase. El hogar del Fondo 3 está formado por una fosa circular excavada en la tierra arcillosa y parcialmente rebajando la roca. Conserva restos muy deteriorados de una estructura central. Algunas zonas del yacimiento están parcialmente alteradas por trincheras de la guerra civil y una cárcava. A escasos metros del poblado se conservan los restos de una ferrería medieval o *haizeola* de los siglos X-XI cuyo estudio arqueológico y arqueobotánico ha sido objeto de diversos trabajos y publicaciones (Gorrochategui *et al.* 1995; Iriarte 1994; Zapata 1993). Debido a la acidez del terreno, no se conservan restos óseos en el yacimiento. Tampoco se ha recuperado cerámica prehistórica, hecho que podría

explicarse por la utilización de recipientes de madera u otros materiales que no se han conservado (Yarritu y Gorrochategi 1995). Los restos industriales son piezas de sílex y desechos de fabricación (lascas, esquirlas, restos de talla). Los útiles más frecuentes son láminas, raspadores, dorsos y puntas de flecha tanto foliáceas como de aletas y pedúnculo. También se han recuperado unos pocos microlitos geométricos (Gorrotxategi *et al.* 1999). No se ha identificado una estratigrafía diferenciada y se asume que los restos pertenecen a un mismo momento encuadrable en el Calcolítico. Las dataciones de ¹⁴C realizadas por el momento han resultado aberrantes, con cronologías de época histórica.

5.11.3. ESTRATEGIA DE MUESTREO ARQUEOBOTÁNICA

El yacimiento de Ilso Betaio se excavó con anterioridad a que comenzáramos nuestra campaña de muestreos arqueobotánicos por lo que hemos tenido que trabajar con material ya recogido, exclusivamente antracológico. Los carbones eran muy abundantes en el yacimiento y se recogieron sistemáticamente tanto *in situ* como en la criba, de 3 mm de luz. El espacio excavado ha sido dividido en cuadros de 2 x 2 m y en capas artificiales de unos 5 cm de grosor. La unidad de muestreo básica se corresponde por lo tanto con estas divisiones, independientemente de que luego las muestras se puedan agrupar de diferentes maneras. Los carbones recogidos en cada fondo excavado han sido miles por lo que ha sido necesario en cada caso diseñar un submuestreo específico que fuera representativo de la totalidad de la superficie excavada y que a la vez tuviera en cuenta (a) el grado de conservación, ya que existen zonas más alteradas que otras, y (b) las diferentes estructuras identificadas, distinguiendo los carbones dispersos de los concentrados en hogares. Hemos llevado a cabo la tarea de selección de las muestras junto a los directores de la excavación. El hogar del **Fondo 1** no se ha conservado pues fue atravesado por una trinchera de la última guerra civil. Todos los carbones identificados se localizaban de forma dispersa. Por ello, seleccionamos una serie de cuadros que nos pudieran ofrecer una visión global de la zona estudiada (Fig. 27). Hemos analizado carbones tanto de las cotas superiores (capas 1 y 2) como de las inferiores (capas 4, 5, 6 y 7) con el fin de detectar posibles diferencias. La problemática es similar en el **Fondo 2** y los directores nos plantearon además la posibilidad de que existieran diferentes áreas de combustión en el área excavada. Una vez descartadas las áreas afectadas por una cárcava moderna y otras zonas alteradas, seleccionamos una serie de cuadros (Fig. 28). El número de capas excavadas por cuadro en este fondo es bajo, generalmente sólo tres y a veces cuatro, por lo que no

se discriminaron capas superiores e inferiores. Debido al alto número de fragmentos existentes, algunas muestras se han submuestreado aleatoriamente con una cuarteadora y se ha analizado sólo una parte, intentando que el total fuera superior a 100. En el **Fondo 3** hemos optado por una estrategia ligeramente diferente. Debido a que el hogar central se conservaba en muy buenas condiciones (cuadro CF), decidimos tomarlo como ejemplo de estructura concentrada, analizando dos áreas de la misma: (a) la base (capas 9-10-11) y (b) la zona superior (capa 2). Además, hemos analizado varias muestras de carbones dispersos procedentes de cuadros alejados de esta estructura de combustión (Fig. 29).

5.11.4. RESULTADOS

Los resultados detallados de los análisis antracológicos se pueden observar en la publicación detallada del yacimiento (Gorrotxategi *et al.* 1999). El resumen de los resultados (Tabla 28) refleja cómo, a pesar de los diferentes grados de conservación de los fondos y a pesar de ligeros cambios en la estrategia de muestreo, los resultados porcentuales globales son muy similares. Predomina el haya en los tres fondos y existe también una buena representación del roble. El sauce, brezo y fresno no se han identificado en el Fondo 1.

ILSO BETAIO	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3
Haya	73%	76.3%	72.2%
Roble	13%	16.6%	17.2%
Abedul	0.4%	1.7%	0.3%
Avellano	2.9%	1.1%	4.9%
Sauce		0.1%	0.2%
Brezo		3.6%	3.4%
Rosáceas	10.6%	0.5%	0.7%
Fresno		0.1%	0.5%
Fragms. identificados	479	822	1052

Tabla 28. Resumen de los resultados del análisis antracológico de los tres fondos de Ilsa Betaio.

5.11.5. PRESENCIA DE MADERA INMADURA EN LAS MUESTRAS

Siguiendo a V. Berzins (1992), hemos cuantificado la cantidad de madera inmadura o de ramas halladas en nuestras muestras porque es un dato que puede ayudarnos a reconocer prácticas de gestión de los bosques. Se han seleccionado los fragmentos que conservan el exterior de la madera y muestran radios convergentes y una curvatura muy grande de los anillos. Los anillos se han cuantificado siempre que ha sido posible. La Tabla 29 refleja estos datos:

RAMAS	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3
Haya	16/350 4.6%	29/627 4.6%	104/760 13.7%
Roble	3/62 4.8%	52/137 38%	3/181 1.7%
Avellano	2/14 14.3%		
Brezo		9/29 31%	
Rosáceas	23/51 45%		
TOTAL	47/479 9.8%	90/822 10.9%	107/1052 10.2%

Tabla 29. Porcentaje de madera inmadura que se ha reconocido por especies en los tres fondos de Ilsa Betaio.

De nuevo observamos la similitud de los resultados ofrecidos por los tres fondos, que poseen en torno al 10% de madera inmadura. A pesar de que aparentemente no es un porcentaje elevado, no hemos alcanzado esta cifra en ningún otro yacimiento de los presentados en este trabajo. Además, hay que tener en cuenta que, debido al reducido tamaño de los carbones, no se trata de la cantidad real de ramas quemadas, sino del número mínimo, probablemente muy por debajo del que originalmente existió. Esta aparente homogeneidad esconde diferencias importantes entre las muestras. Algunas registran porcentajes de madera inmadura elevados (Tabla 30). Destaca el hogar exterior del Fondo 2 que se caracteriza, además de por el uso de madera de roble, por unas altas frecuencias de madera de rama de esta especie.

RAMAS	Hogar exterior Fondo 2 (AO)	Hogar Fondo 3
Haya	3/31 9.7%	89/454 19.6%
Roble	49/86 57%	1/15 6.6%
Brezo	5/10 50%	
TOTAL	57/128 44.5%	90/471 19.1%

Tabla 30. Muestras que cuentan con un porcentaje de madera inmadura elevado.

Hemos valorado si existe un patrón claro de corta cíclica de las ramas. Para ello, hemos tomado como ejemplo el hogar del Fondo 3 porque una concentración de leña como esta en principio ofrecería más posibilidades de que la madera estudiada fuera contemporánea, es decir, que se haya cortado a la vez y en un mismo bosque. Como puede observarse en la

Figura 26, las ramas más utilizadas en este hogar son las que tienen entre 10 y 39 años. Sin embargo, existen de todas las edades e incluso hemos registrado algunas con 50, 60, 68 o 76 años.

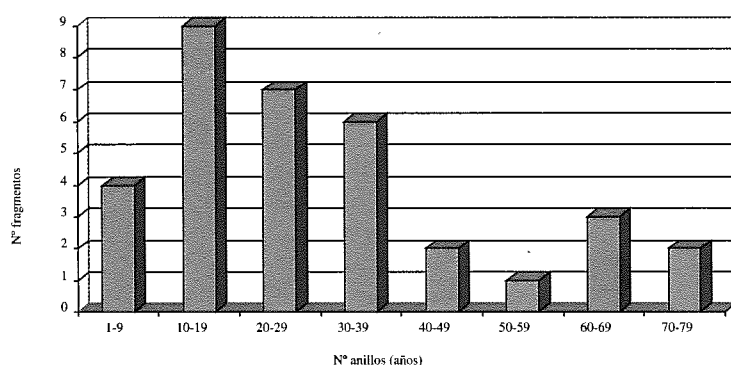


Figura 26. Distribución de las edades de las ramas identificadas en el hogar del Fondo 3 de Ilso Betaio.

5.11.6. ESTACIONALIDAD

En algunos casos excepcionales, cuando se conserva el último anillo que se ha formado en el árbol, podemos aproximarnos a la época del año en que se cortó la madera. Esta determinación se basa en el principio de que el crecimiento lateral ocurre de forma diferente en los árboles y arbustos a lo largo del año. A partir de mediados de abril, las especies con distribución anular de poros en la sección transversal (como los robles) forman al comienzo del anillo una zona de vasos muy grandes. Después, se da una abrupta caída en el tamaño de los vasos y durante el resto de la estación de crecimiento, hasta mediados de agosto, sólo se formarán vasos pequeños. Las especies que tienen una distribución de poros difusa, como el haya o el avellano, no muestran una diferencia clara en el tamaño de los vasos y por eso es más difícil concretar la época del año en que se cortó. El crecimiento de la madera en estas especies comienza aproximadamente a la vez que la aparición de la hoja, a finales de abril y durante mayo, y finaliza también hacia mediados de agosto (Rasmussen 1993).

Algunos ejemplares de roble quemados en el cuadro N del **Fondo 1** fueron cortados antes de que el último anillo se terminara de formar, justo después del crecimiento primaveral de los poros grandes. Otro fragmento muestra unos 2/3 de su anillo ya formado por lo que la madera debió ser cortada durante el periodo de crecimiento, entre la primavera ya avanzada y el verano. En el **Fondo 2** al menos 9 fragmentos de madera inmadura de roble conservan un último

anillo que no se ha terminado de formar en su parte final por lo que debieron ser cortados también durante el periodo de crecimiento, desde finales de abril a mediados de agosto. Existe un fragmento con el anillo formado casi en su totalidad, probablemente cortado en verano. En el **Fondo 3** existe al menos un ejemplar cuya madera se ha cortado con el último anillo completamente formado, es decir, fuera de la época de crecimiento, a lo largo de un periodo indeterminado que se extiende desde finales de agosto hasta abril.

5.11.7. ANÁLISIS PALINOLÓGICO

M.J. Iriarte ha realizado dos muestreos palinológicos en el poblado prehistórico y ha estudiado otra columna correspondiente a la ferrería medieval (Iriarte 1994 y 1999b). Los fondos de cabaña estudiados son el 1 y el 3 (Figuras 30 y 31). La secuencia polínica de ambos fondos parece solaparse y la autora propone que el Fondo 3 sea inmediatamente posterior al Fondo 1. Los diagramas reflejan un paisaje abierto –polen arbóreo en torno al 20-30%–, donde el hayedo sería el tipo de bosque dominante, acompañado por un robledal que se desarrollaría en altitudes más bajas. En la base de la columna del Fondo 1 los elevados porcentajes de avellano y esporas reflejan la existencia de un proceso de deforestación, las primeras fases de sustitución del bosque natural. Posteriormente se documenta una recuperación arbórea que afecta sobre todo al haya y el aliso y que supone un retroceso del avellano y de las esporas. Progresivamente, debido a la presión antrópica, las ericáceas comienzan a ocupar el espacio abierto en lo que sería una etapa posterior de degradación de la masa arbórea. La parte superior de la columna del Fondo 3 refleja esta tendencia, con porcentajes bajos de taxones arbóreos y valores altos de ericáceas. El estudio palinológico constata la existencia de actividad agrícola en el entorno ya que se ha identificado claramente polen de cereal.

5.11.8. DISCUSIÓN

Variación espacial de los resultados

En la publicación general del yacimiento (Gorrostategi *et al.* 1999) se recoge con detalle la variación espacial de los resultados antracológicos. La aparente homogeneidad, con un predominio del combustible de haya y, en menor medida, roble, se relativiza cuando observamos con detalle la distribución espacial

–horizontal y vertical– de las especies así como sus frecuencias relativas que aquí sintetizamos en las Figuras 27, 28 y 29. En los tres fondos se detecta: (a) una zona central situada al norte del área excavada que se caracteriza por el dominio de la madera de haya, un resultado condicionado por la presencia de hogares centrales con muy poca variedad de taxones, y (b) una zona al sur, con predominio de la madera de roble. Estas diferencias parecen relacionarse con la existencia de más de un área de combustión en las cabañas ya que parece existir un hogar central y otros situados en las zonas exteriores (Yarritu y Gorrochategi 1995; Gorrochategi et al. 1999). En caso de que así fuera, destaca el uso diferente del combustible en uno y otro ambiente, es decir, probablemente existe una variación relacionada con el contexto.

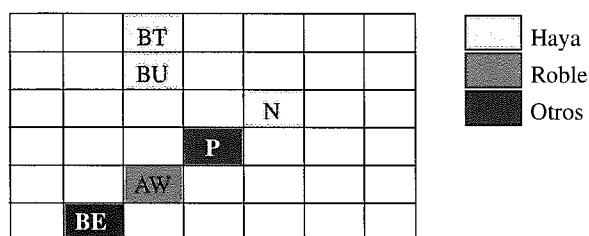


Figura 27. Ilso Betaio. Fondo 1. Se indica el predominio de las diferentes especies.

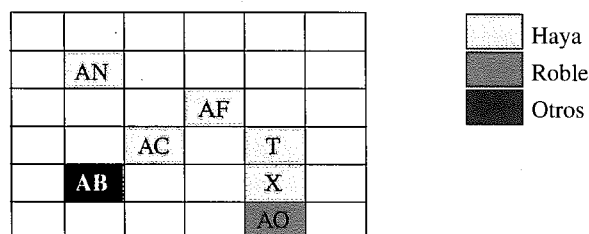


Figura 28. Ilso Betaio. Fondo 2. Se indica el predominio de las diferentes especies.

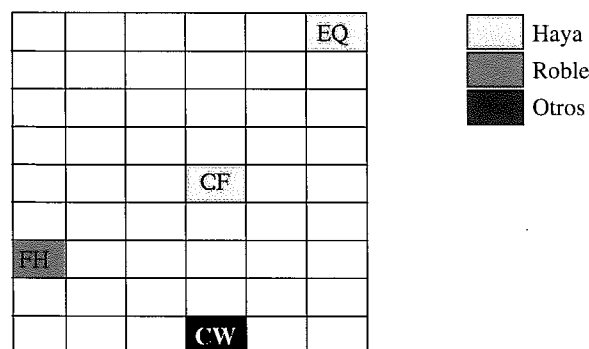


Figura 29. Ilso Betaio. Fondo 3. Se indica el predominio de las diferentes especies.

La composición y explotación del bosque durante el Calcolítico

En este yacimiento son claramente complementarios los resultados palinológicos y los antracológicos. Gracias a ambas disciplinas se puede determinar con bastante precisión la composición del medio vegetal calcolítico y visualizar cómo se estaba explotando. El análisis palinológico nos ayuda a confirmar la hipótesis de que existe una comunidad principal, un hayedo acidófilo que está acompañado por formaciones de robledal ácido, manchas de abedul y vegetación arbustiva y espinosa propia de las orlas de los bosques caducifolios. El polen nos indica que en el Calcolítico el paisaje se encontraba ya bastante abierto. La poca variedad de taxones en los análisis de carbones puede deberse a la presencia mayoritaria de un hayedo, un tipo de bosque que tiende a formar masas casi monoespecíficas y que ofrece un combustible de excelente calidad. Existen especies arbóreas identificadas en el análisis palinológico que no se han identificado entre la madera quemada –aliso, pino, tilo, nogal y chopo– probablemente porque no son combustibles valorados o porque se aprovechan para otros fines. Al igual que sucede en otros yacimientos, el avellano se encuentra bien representado en el polen pero escasamente entre la madera que se ha quemado, hecho que discutimos en otro apartado (6.4.1). Las similitudes entre los tres fondos son muy altas y los taxones más significativos están representados de forma similar. Únicamente destaca el alto porcentaje de rosáceas y la inexistencia de brezos, sauce y fresno en el Fondo 1. Sin embargo, estas disimilitudes pueden deberse a que son especies representadas en porcentajes muy bajos. Basándonos en nuestros resultados, no existen evidencias significativas para poder señalar si existen unos fondos más antiguos que otros, más bien es al contrario, parecen de un mismo momento. La presencia de un número abundante de ramas en las muestras hizo que nos planteáramos la cuestión de si se desarrollaron prácticas de gestión forestal en el entorno del yacimiento basadas en podas y cortes cíclicos. El interés de estas prácticas es doble: (1) evitar la desaparición del bosque por ser un recurso limitado, algo ampliamente documentado en época histórica en la legislación foral de Bizkaia (Gogeaescoechea 1993 y 1996), y (2) conseguir leña, alimento para el ganado, brotes y materia prima de formas y tamaños determinados, por ejemplo con fines constructivos (confección de entramados, postes...) o para artesanías como la cestería (Pedersen 1995). En zonas húmedas de Europa, donde la conservación de la madera en medios anaeróbicos es excepcional, estas prácticas se han documentado desde época prehistórica (Peterken 1996; Rackham 1980; Rasmussen 1990 y 1993). En los yacimientos localizados en medios húmedos son más fáciles de reconocer porque la madera se conserva íntegra y se

pueden medir todos los anillos y determinar aspectos como la edad del árbol o rama en el momento de ser cortado, la época del año en la que se hizo, etc. (Grant 1990). Los resultados de los análisis de Ilso Betaio permiten constatar la existencia de cortes o podas de ramas de pequeño tamaño. Sin embargo, no existen datos suficientes que permitan valorar si esta actividad responde a una planificación previa y los escasos registros que tenemos (Figura 26) apuntarían más bien hacia lo contrario ya que no existe un patrón claro de edad de corte. Con respecto a la estacionalidad, existen unas pocas evidencias que indican que parte de la leña se cortó en primavera-verano (abril-agosto) y que un fragmento al menos se cortó entre finales de agosto y abril, sin que tengamos un número suficiente de restos identificados que nos permita extraer conclusiones estadísticamente válidas. Evidentemente, la época de corta no tiene por qué coincidir con la de uso ya que la madera se puede almacenar para su secado o como una estrategia previsor.

La subsistencia en el poblado

Los estudios arqueobotánicos del yacimiento han proporcionado información interesante acerca del modo de subsistencia de los habitantes del poblado así como sobre los recursos potencialmente explotables en el entorno. El dato más significativo es el palinológico (Iriarte, 1999b) que constata la presencia de actividad agraria en el entorno del yacimiento, una zona de media montaña que en la actualidad nos puede parecer poco idónea. Sin embargo, la situación climática y el desarrollo tecnológico del momento, con temperaturas quizá más altas que las actuales y explotando suelos poco profundos, debió permitir la existencia de cultivos que por otro lado ya se venían desarrollando, al menos en las zonas más bajas, desde hacía siglos. La constatación de la existencia de recursos vegetales silvestres permite que los señalemos como otras fuentes potenciales de alimento. Las más evidentes son los procedentes de frutos como la bellota y la avellana. Los hayucos tostados también son comestibles pero en pequeña cantidad ya que contienen un alcaloide tóxico. Las hojas jóvenes del haya se pueden comer en ensalada (Rivera y Obón de Castro 1991). Todas las rosáceas pomoides también tienen frutos comestibles (manzana, pera, fruto del espinoso albar...), al igual que los frutos del cerezo y el endrino, árboles que han sido identificados en el estudio antracológico.

5.12. LA CUEVA DE ARENAZA: LA EDAD DEL BRONCE

5.12.1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO VEGETAL

El yacimiento en cueva de Arenaza I se localiza a 180 m de altitud en la barriada del mismo nombre del

valle de Galdames en las inmediaciones del núcleo de San Pedro en el occidente de Bizkaia. La boca se abre en el macizo kárstico de Ganeran, contrafuerte noreste de la depresión Galdamiz-Sopuerta. Sus coordenadas geográficas U.T.M. son las siguientes: X: 492037; Y: 4789775; Z: 185 m. Arenaza está formada por un conjunto de galerías de grandes dimensiones que se desarrollan en varios niveles. Una de las galerías conduce a un conjunto de representaciones parietales paleolíticas (Gorrochategi 2000). Aquí nos centraremos únicamente en la zona excavada, que se sitúa junto a la entrada, orientada al oeste, en una galería amplia, con una anchura de unos 15-20 m y más de 3 m de altura. Los datos bioclimáticos del yacimiento corresponden a un termotipo colino y a un ombrotipo húmedo (Loidi *et al.* 1994) y la vegetación potencial actual es la de un encinar cantábrico (Aseginolaza *et al.* 1992). El entorno de la cueva se encuentra muy degradado por la actividad minera de época histórica. El medio vegetal está formado por los matorrales característicos de una formación de prebrazal atlántico en un sustrato calizo con manchas de encinar cantábrico y de quejigal-robleal calcícola. Además, en las inmediaciones existe vegetación herbácea de prados y cultivos atlánticos, vegetación antropógena –plantaciones forestales de *Pinus radiata*– así como zonas de robleal-bosque mixto atlántico en fase muy degradada.

5.12.2. CONTEXTO CRONOLÓGICO-CULTURAL

Las excavaciones en la cueva de Arenaza se han venido realizando, con algunas interrupciones, desde 1972. El yacimiento cuenta con una extensa secuencia que va desde el Paleolítico superior final hasta época histórica. El nivel I se hallaron materiales romanos, de la Edad del Bronce y del Neolítico, con cerámicas impresas. En el nivel II, Neolítico precerámico o acerámico, se han recuperado microlitos geométricos y un supuesto pulimento. El nivel III sería una fase final del Asturiense, el IV Epipaleolítico y el V Aziliense (Apellániz 1974, 1977 y 1978; Apellániz y Altuna 1975a, 1975b y 1975c). Aquí presentamos el estudio de los macrorrestos vegetales correspondientes a la campaña de 1992. En esta campaña se excavó el lecho 9 en la zona izquierda de la Saleta de la cueva, Sector VII. Este lecho se determinó siguiendo el criterio de aparición de dos hogares, la base de un bloque de piedra retirado del cuadro R13, la existencia de una costra de inundación, la uniformidad en la composición de la matriz terrosa y la disposición de los objetos, tanto los arqueológicos como los correspondientes a la fracción grosera. El lecho tenía un espesor medio de 9 cm y en él se registraron dos hogares, uno pequeño en el cuadro N13 y el otro, más grande, en el N13. El material arqueológico recupera-

do en la excavación incluye restos antropológicos, industria lítica –raspadores, puntas de flecha con pedúnculo y aletas y retoque bifacial plano, algunos microlitos geométricos, núcleos, piedras de arenisca con restos de pulimento, etc.–, cerámica a mano con decoración incisa e impresa así como industria ósea, metálica y ornamental (Fernández Lomera 1992).

La datación absoluta del lecho 9 dio un resultado de 3580 ± 70 BP que, según su excavador, encaja culturalmente en el Bronce Antiguo. El lecho 10, excavado en la siguiente campaña de 1993, proporcionó una datación de 3835 ± 55 BP, próxima al Calcolítico (Fernández Lomera 1994).

Ref.	Lecho	Material	BP	BC cal.2 σ	Intersecciones
Ua-3173	Lecho 8	hueso	3805 ± 70	2460-1990	2270 2200
Ua-3174	Lecho 9	hueso	3580 ± 70	2130-1740	1910

5.12.3. ESTRATEGIA DE MUESTREO

El director de la excavación del yacimiento, J.A. Fdez. Lomera, decidió tomar una cantidad limitada de muestras que decidimos organizar en dos bandas paralelas, la 15 y la 11, con el fin de detectar variaciones en la distribución espacial de los restos en el yacimiento (Fig. 32). El cuadro (1 m²), unidad mínima de excavación del yacimiento, es también la unidad de muestreo arqueobotánico. La cantidad de tierra procesada es de 12-40 litros por cuadro. Además, se indicó por nuestra parte la conveniencia de procesar la tierra procedente de los hogares ya que las estructuras de combustión son las que mejor pueden conservar restos vegetales carbonizados. Por ello se incluyeron cuadros de la banda 13 que poseían sedimento, procedentes de hogares o de zonas especialmente carbonosas. En el cuadro N15 también se detectó la presencia de un hogar y se procesó una muestra del lecho anterior, el 8. En estas zonas carbonosas se ha procesado la totalidad del sedimento excavado (N15/S15/S11: 65-100 litros). Las muestras se trataron mediante flotación bombeando agua del río Barbadun.

5.12.4. RESULTADOS

Los resultados del análisis arqueobotánico de Arenaza se pueden observar en las Tablas 31 y 32. La distribución espacial de los taxones de cereal se puede ver en la Figura 32. Los hallazgos han sido

clasificados en tres clases, según el tipo al que pertenecen con más probabilidad: plantas cultivadas, recolectadas y silvestres.

Plantas cultivadas y recolectadas

Las plantas cultivadas, en concreto los cereales, constituyen el grueso de los elementos identificados en Arenaza. Todos los restos recuperados son cariopsides (117 granos, sin incluir los fragmentos). Como se puede observar en la Tabla 32, el taxón *Triticum aestivum/durum* (grano compacto) es el más frecuente (64%), seguido de *Triticum aestivum/durum* (29%). La escanda (*Triticum dicoccum*) y el panizo/mijo (*Setaria italica/Panicum miliaceum*) son muy escasos (2 granos, 3,4% del total respectivamente). Entre los trigos, el término *Triticum aestivum/durum* (grano compacto) señala la presencia de granos más redondeados y de menor tamaño que los clasificados como *Triticum aestivum/durum*. Los mijos son muy escasos, sólo se han identificado dos cariopsides en una muestra. En un caso se trata de *Setaria italica* (panizo), mientras que en otro caso lo hemos clasificado como *Panicum miliaceum/Setaria italica* cf. *Setaria italica*. Este ejemplar muestra las siguientes características: cariopside de contorno elipsoidal redondo, escutelo oval, divergente y muy ancho, como en *Panicum*. Sin embargo, nos parece que sus características son más próximas a las de *Setaria italica* ya que (a) el escutelo ocupa un poco más de la mitad de la cara dorsal, (b) el hilum es más bien alargado y (c) la sección es ancha pero la cara ventral es plana (Figura 33).

Tipos de cereal	Nº restos	%
<i>Triticum dicoccum</i>	2	3.4%
<i>Triticum aestivum/durum</i>	17	29%
<i>Triticum aestivum/durum</i> (grano compacto)	38	64%
<i>Setaria/Panicum</i>	2	3.4%
TOTAL	59	100%

Tabla 32. Arenaza. Frecuencia de los diferentes tipos de cereal identificados.

ARENAZA (3580±70 BP)	N15/L.8	N15/L.9	N13	N11	Ñ13	Ñ11	O15	O11	P15	P11	Q15	Q11	R15	R13	R11	S15	S11
Vol. de tierra flotada en l	36	100	36	18	12	12	31	25	19	10.5	26.5	17	24	10	40	96	65.5
Vol. del flot en cc	100	850	350	125	200	60	100	250	20	20	75	75	30	20	250	160	150
Plantas cultivadas																	
<i>Triticum dicoccum</i>		1															
<i>Triticum cf. dicoccum</i>			1														
<i>Triticum aestivum/durum</i>	7	4	5		1												
<i>Triticum aestivum/durum</i> (grano compacto)		7			1			3						1	9		17
<i>Triticum sp.</i>	5	3	2	2	2									2	11		17
<i>cf. Triticum sp.</i>		3															
<i>Setaria italica</i>		1															
<i>Panicum miliaceum/Setaria italica cf. S. italica</i>		1															
<i>Cerealia indet.</i>	3		4		1		1							1			1
<i>Cerealia indet.</i> (Fragms.)	3	9	3		1		1								8		11
Plantas recolectadas																	
<i>Corylus avellana</i> (Fragms. pericarpio)		36	23	4			12	22	3		2				6	1	2
<i>Quercus sp.</i> (Fragm. cotiledón)			1		1							1					
Tejido parenquimático																	
<i>cf. Tejido parenquimático</i> (Fragms.)	1	6	3		1	1									1	1	
Plantas silvestres																	
<i>Avena sp.</i>								1									
<i>Chenopodium album</i>		1															
<i>Chenopodiaceae tp. Atriplex</i>																1	
<i>cf. Cruciferae</i>	1																
<i>Cyperaceae</i>		4		1				2									
<i>Gramineae (nódulo)</i>	3																
<i>Gramineae indet.</i>		2						1									
<i>Rumex cf. conglomeratus</i>	1																
<i>Rumex sp.</i>								1									1
<i>Saxifraga/Euphrasia</i>	1																
<i>Solanaceae</i>		1															
<i>Trifolium sp.</i>															1		
<i>Vicia sp.</i>															1		
Indeterminado	3		1							1			1				
TOTAL (sin incluir fragmentos)	24	28	14	3	6	-	1	8	-	1	-	1	1	4	22	1	36
Índice 1: N° restos/litro flotado	0.6	0.3	0.4	0.2	0.5	-	0.03	0.3	-	0.1	-	0.06	0.04	0.4	0.5	0.01	0.5
Índice 2: Granos de cereal/litro flotado	0.4	0.2	0.3	0.1	0.4	-	0.03	0.12	-	-	-	-	-	0.4	0.5	-	0.5

Tabla 31. Arenaza. Resultados absolutos del análisis carpológico (Zapata 1999b).

La distribución espacial de los restos en la zona excavada se puede observar en la Figura 32. Existen bastantes muestras donde no existen evidencias de cereal y los hallazgos se concentran en el tercio norte de la zona excavada. Allí se han localizado ejemplares de todos los taxones identificados: *Triticum dicoccum*, *T. aestivum/durum*, *T. aestivum/durum* tp. compactum y *Panicum/Setaria*. Existe otra concentración en el sector sureste donde también se ha reconocido un número importante de cariósides de trigo de la variedad compacta. Sería deseable poder comprobar en el futuro si estas concentraciones se relacionan con otras evidencias arqueológicas. Es decir, si (a) responden exclusivamente a cuestiones tafonómicas y de muestreo, o (b) pueden relacionarse con zonas de procesamiento o de almacenamiento.

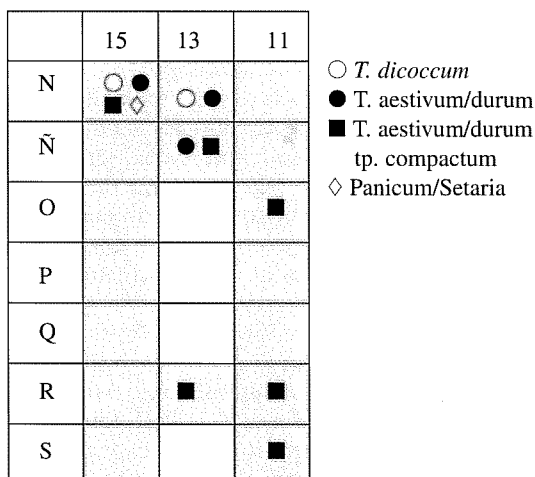


Figura 32. Esquema del área excavada en Arenaza. La zona sombreada es la muestreada. Se observa la distribución espacial de los restos.

Entre los restos de plantas posiblemente recolectadas destacan los fragmentos de pericarpio de avellana, presentes en gran parte de las muestras. También se han reconocido fragmentos de cotiledón de bellota y tejidos parenquimáticos.

Plantas silvestres

Las semillas de plantas silvestres son francamente escasas por lo que son muy limitadas las implicaciones culturales y ecológicas que su presencia puede tener. Se ha reconocido un único grano de avena en la muestra O11. No se ha podido identificar a nivel de especie pero lo más probable es que se trate de una planta silvestre. Por ejemplo, la avena loca (*Avena fatua* L.) es una mala hierba muy común de los cultivos. Otras plantas silvestres identificadas son:

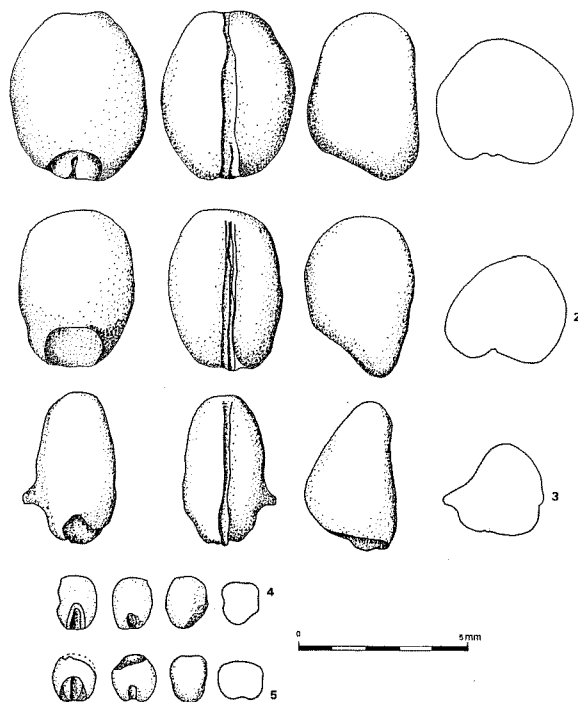


Figura 33. Cereales de Arenaza. Edad del Bronce. 1. *Triticum aestivum/durum* (grano compacto); 2. *Triticum dicoccum*; 3. *Setaria italica*; 4. *Panicum miliaceum* / *Setaria italica* cf. *Setaria italica*.

- (1) El cenizo (*Chenopodium album*), una mala hierba muy común en poblados, huertas, cunetas, zonas alteradas y campos.
- (2) El género *Atriplex*, en el que se incluyen plantas ruderales (*Atriplex patula* L.) propias de campos, huertas, terrenos removidos, así como plantas que crecen sobre suelos ricos en nitrógeno, húmedos y salobres, sobre todo en la costa (*Atriplex hastata* L.).
- (3) La familia de las *Cyperaceae* que también comprende hierbas que habitan en lugares húmedos, como los juncos.
- (4) Las *Cruciferae* y *Solanaceae*, familias muy amplias como para poder establecer características ecológicas concretas.
- (5) El género *Rumex*, que incluye diferentes especies de nitrófilas y ruderales tanto de ambientes secos como, sobre todo, de frescos. Algunas son propias de pastizales, suelos arenosos, prados, cunetas y herbazales. También se hallan en zonas humanizadas y en huertos. *Rumex conglomeratus* Murray habita en orillas de ríos y arroyos, cunetas frescas, ambientes húmedos y nitrogenados en general.
- (6) Los géneros *Saxifraga* y *Euphrasia*, que comprenden especies propias de lugares sombríos.

y frescos, pastos y sustratos calizos, prados y ambientes húmedos en general.

- (7) El género *Trifolium* de la familia de las Leguminosas, que engloba diferentes especies y hábitats: costa, pastos y prados, cunetas, lugares abiertos, dunas, etc. Las *Vicia* son otras leguminosas que incluyen especies que se han cultivado desde época prehistórica. Las silvestres son frecuentes en zonas de prados y pastos.

5.12.5. OTROS ANÁLISIS PALEOAMBIENTALES: POLEN, FAUNA Y CARBÓN

El estudio palinológico de Arenaza ha sido realizado por M.J. de Isturiz (com. pers.) y abarca desde el Neolítico al Bronce Final. Los resultados indican que la vegetación estaría formada por un bosque claro durante el Neolítico y Calcolítico, un bosque bastante denso durante el Bronce Antiguo y Medio y de nuevo un bosque claro en el Bronce Final. La especie arbórea más importante a lo largo de la secuencia es el avellano, acompañado de *Quercus*, *Alnus*, *Betula* y *Ulmus*. El castaño, el pino, tilo, fresno, arce y nogal también están presentes de forma esporádica. Se han identificado algunos árboles pequeños y arbustos como *Sorbus*, *Cornus*, *Caprifoliaceae* y *Cupressaceae*. Existen indicadores de espacios abiertos como *Ranunculaceae*, *Brassicaceae*, *Plantago lanceolata* y *Poaceae*. No se han identificado granos de *Poaceae* que por sus dimensiones encajen claramente dentro del tipo *Cerealía*.

La fauna es abundante en el yacimiento. Los datos correspondientes a las primeras campañas de excavación son los únicos que han sido publicados (Altuna 1980). Según este estudio, más del 95% de los restos son domésticos, con un predominio del ovicaprino (65.8% del total), seguido del bovino (21.4%) y el cerdo (8%). El ciervo, corzo, uro y jabalí juntos no alcanzan el 4% de la muestra. Un estudio arqueozoológico más reciente, todavía inédito en extensión y correspondiente a la Edad del Bronce, ha determinado que el bovino era el animal dominante de la cabaña ganadera, seguido del ovicaprino y el cerdo. También se han identificado ungulados cazados como el ciervo, jabalí y corzo. Igualmente, se han reconocido carnívoros salvajes y perro (Altuna y Mariezkurrena 1996).

El análisis antracológico de los lechos 9 y 10 ha sido realizado por Paloma Uzquiano (Uzquiano y Zapata 2000) y se puede observar en la Figura 34.

Entre los carbones, el género *Quercus* es el más representado, con porcentajes superiores al 50%. Dentro de este género, las especies caducifolias y marcescentes suponen la mayor parte de los fragmentos identificados. También se han identificado unos pocos fragmentos de encina y alcornoque. Los

siguientes taxones en importancia son *Phillyrea/Rhamnus* así como diferentes tipos de Rosáceas. El resto de los taxones, madroño, castaño, avellano, brezos, haya, fresno, pino, chopo-sauce, encina/coscoja, alcornoque y tilo, están representados en porcentajes inferiores al 5%.

5.12.6. DISCUSIÓN

Los resultados antracológicos y palinológicos revelan que durante la Edad del Bronce existía en el entorno de Arenaza un bosque caducifolio formado por robles y avellanos, acompañados por otras especies como el fresno o el tilo así como por matorrales de espinosos caducifolios, rosáceas y especies arbustivas de las familias ericáceas y leguminosas. El encinar cantábrico, formación potencial actual en el entorno del yacimiento, está representado por *Quercus ilex/coccifera* y otros taxones como *Rhamnus/Phillyrea* y *Arbutus*. Sin embargo, es baja la importancia relativa de estos taxones en relación a los caducifolios, por lo que el desarrollo del encinar cantábrico como formación dominante debió ser posterior a la Edad del Bronce. La presencia de *Fagus* entre la madera quemada, un taxón que no encaja en las formaciones descritas, parece indicar la explotación de áreas amplias alrededor del yacimiento.

El grupo humano que ocupó la cueva de Arenaza durante la Edad del Bronce (3580±70 BP) practicaba una economía agropecuaria basada en la explotación de una gran variedad de recursos, tanto silvestres como domésticos. El bovino era el animal dominante de la cabaña ganadera, seguido del ovicaprino y el cerdo. Además, se han reconocido ungulados salvajes cazados como el ciervo, jabalí y corzo. Es posible que parte de la producción cerealista o los subproductos de la misma se utilizaran en la alimentación animal. Los restos vegetales que hemos podido identificar gracias al análisis arqueobotánico incluyen especies silvestres y domésticas. Entre los trigos, se han recuperado tanto especies desnudas, la gran mayoría, como vestidas, la ezkandia o *Triticum dicoccum*. El 64% de los cereales identificados corresponden al taxón *Triticum aestivum/durum* (grano compacto). El 29% se ha clasificado como *Triticum aestivum/durum*. El *Triticum dicoccum* sólo supone el 3% del cereal. Además, se han identificado un grano de panizo y otro de mijo/panizo. El origen del cultivo de estas especies en el norte de la Península Ibérica no es bien conocido. Se ha propuesto que *Setaria italica* (el panizo) aparece en el registro arqueobotánico como mala hierba pero las altas proporciones que se han recuperado en Punta Farisa (Huesca) sugieren que se trataba de un cultivo, al menos desde la Edad del Bronce (Alonso y Buxó 1995; Buxó 1997) (Apartado 7.2.1). La práctica de una economía de producción no

supuso el abandono de la explotación de los recursos vegetales silvestres como la avellana y la bellota.

5.13. CALLE SANTIAGO, IRÚN: LOS RECURSOS VEGETALES EN EL MUNDO ROMANO

5.13.1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO VEGETAL

Se conoce desde hace tiempo el valor arqueológico del municipio de Irún, probablemente el antiguo centro romano de *Oiasso* (Gereñu *et al.* 1997). Debido a la instalación de nuevos colectores de aguas residuales en Irún, el Centro de Estudios Históricos y Arqueológicos Arkeolan llevó a cabo unos sondeos en el casco urbano bajo la dirección de Mercedes Urteaga. El área excavada, en la calle Santiago, en plena ciudad de Irún, junto a la parroquia del Juncal, se sitúa al pie de la colina de Beraun en tierras desecadas, ganadas a la marisma durante los tres últimos siglos, en un entorno que en la actualidad es totalmente urbano. Los datos bioclimáticos del yacimiento corresponden a un termotipo colino y a un ombrotipo hiperhúmedo (Loidi, Herrera *et al.* 1994). La vegetación potencial del entorno corresponde a la típica de las marismas, en concreto a las bandas de menor influencia mareal: cálamos de *Juncus sps.* *Scirpus maritimus*, *Atriplex hastata*, *Glux maritima*, *Carex extensa*, *Elymus sps.* y carrizales de *Phragmites australis* con *Althaea officinalis*, *Scirpus lacustris*... Es decir, pueden hallarse especies halófilas junto a otras palustres de agua dulce. En el entorno de los ríos se desarrollarían las típicas alisedas cantábricas y, más al interior, robledales acidófilos de *Quercus robur* y robledal-bosque mixto atlántico.

5.13.2. CONTEXTO CRONOLÓGICO CULTURAL

La excavación arqueológica puso al descubierto varios elementos de la zona portuaria del Irún romano: un muelle para uso de las embarcaciones y restos de edificios situados en la orilla del estuario. El relleno de las estructuras se realizó mediante la acumulación intencional de residuos procedentes de desechos urbanos: vajillas rotas, fragmentos de ladrillo y teja, así como basuras procedentes del consumo humano (Urteaga 1995; Urteaga y López Colom 1994). El medio húmedo en el que se encontraba el yacimiento, a tres metros de profundidad y cubierto por una capa de limo, permitió la conservación en condiciones anaeróbicas de abundante material orgánico entre el que destacaba una estructura de madera. También se recuperaron objetos de cuero y madera de época romana con una preservación excepcional. Este magnífico grado de conservación de materiales orgánicos, nada frecuente en yacimientos arqueológicos peninsulares, se hace extensivo a los restos botánicos.

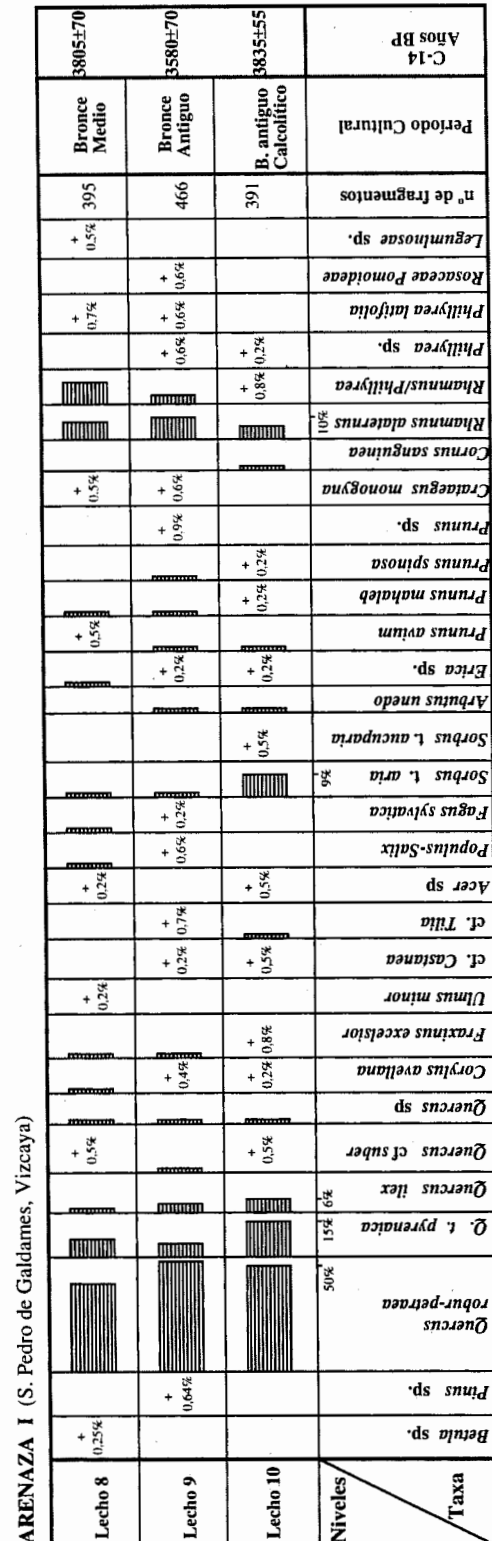


Figura 34. Diagrama antracológico de Arenaza realizado por P. Uzquiano (Uzquiano y Zapata 2000).

Durante la excavación, se identificaron y recogieron *in situ* numerosos macrorrestos vegetales asociados al material arqueológico y a las estructuras mencionadas: huesos de *Persica vulgaris* (melocotón), fragmentos de pericarpio o cáscara de *Corylus avellana* (avellana) y capas de Juncáceas. El material arqueológico recuperado en el depósito excavado parece enmarcarse entre los siglos I y principios del III de nuestra era, sin que se hayan detectado intrusiones de otros momentos posteriores al romano. Asumimos por lo tanto que el material botánico es contemporáneo al resto del depósito.

5.13.3. ESTRATEGIA DE MUESTREO

Las muestras de tierra que procesamos para extraer el material botánico procedían de tres unidades estratigráficas diferentes correspondientes a las dos fases que se han reconocido en el yacimiento de la Calle Santiago Irún (CSI):

CSI-110. Fase de fundación de las instalaciones portuarias. Se corresponde con la construcción del muelle hacia la segunda mitad del siglo I d.C.

CSI-1 y CSI-8. Fase de ampliación, marcada por la construcción de una escollera de piedra hacia finales del siglo II o principios del III d.C.

La recuperación de los macrorrestos exigió un procesamiento de la tierra diferente al método de flotación que hemos desarrollado en otros yacimientos. Los restos de Irún, conservados por inundación, exigían ser procesados y mantenidos en un medio

húmedo durante toda la fase de estudio. Por lo tanto, se procedió al cribado con agua de las muestras en una torre de tamices. En un primer lugar, se procesó medio litro de sedimento por muestra para comprobar las condiciones de conservación y la frecuencia de restos. Tras el examen de estas primeras muestras y considerando que la frecuencia de aparición de los macrorrestos vegetales podía ser insuficiente, se decidió volver a cribar un litro de sedimento por muestra. La tierra fue lavada con agua en una torre de tamices de los siguientes tamaños: 2 mm, 1 mm, 0.5 mm, 0.25 mm. Esto permitió la recuperación íntegra incluso de las semillas de menor tamaño y facilitó el examen posterior de los restos vegetales. Las muestras se almacenaron en una mezcla de agua destilada (20%) con formol al 4% (10%) y alcohol industrial al 10% (70%). A continuación se procedió a la identificación de las mismas utilizando una lupa binocular.

5.13.4. RESULTADOS

Los resultados totales del análisis de las tres muestras del yacimiento de la Calle Santiago de Irún se pueden observar en las Tablas 33 y 34. Se han reconocido un total de 63 taxones. Las muestras CSI-1 y CSI-8 presentan una frecuencia de restos botánicos parecida: 213 la primera y 198 la segunda. Son un poco más elevados los de CSI-110, 326. En cuanto a la variedad de taxones, ésta es bastante similar siendo la más rica la muestra CSI-8 con 42.

Especie	Nombre vulgar	CSI-7	CSI-39	CSI-41	CSI-57
<i>Persica vulgaris</i> Miller	Melocotón	1	1		2
<i>Corylus avellana</i> L. (fruto entero)	Avellana			1	

Tabla 33. Macrorrestos vegetales comestibles recuperados *in situ* durante la excavación.

Atendiendo al uso potencial de las plantas identificadas hemos distinguido varios grupos (Peña-Chocarro y Zapata 1996):

a) Plantas de importancia económica, cultivadas y recolectadas: se ha identificado un único grano de trigo carbonizado (*Triticum sp.*) cuya especie ha sido imposible determinar. Otras especies de importancia económica que también se han documentado son *Vitis vinifera* (vid), *Rubus agg. fruticosus* (Mora), *Prunus spinosa* (endrino), *Prunus domestica/insititia* (ciruelo), *Prunus cerasus vulgaris* (guindo), *Ficus carica* (higuera), *Juglans regia* (nogal), *Corylus avellana* (avellano), *Arbutus unedo* (madroño o borto) y *Olea europaea* (olivo). Además, se recogieron *in situ* varios huesos de *Persica vulgaris* (melocotón).

b) Plantas que potencialmente han podido utilizarse para la alimentación o uso humano aunque también pueden encontrarse de forma natural en el entorno: son comestibles como verdura varias especies del género *Brassica* como *Brassica oleracea* (col, berza, coliflor, brécol), *Brassica napus* (nabo, colza), *Brassica campestris* (mostaza) o *Brassica nigra* (mostaza negra), algunas de ellas muy apreciadas por los romanos y cuyo cultivo está bien documentado en esta época para otras zonas del Imperio (Langer y Hill 1981). También son comestibles otras brasicáceas o crucíferas como *Sinapis arvensis* (la mostaza silvestre), *Raphanus raphanistrum* (rábano silvestre) o *Crambe maritima* (col marina) (Rivera y Obón de Castro 1991). En el yacimiento gallego romano de Castro de Viladonga se ha

identificado un conjunto de semillas carbonizadas de *Brassica* que se ha puesto en relación con la existencia de un suelo de cultivo contemporáneo a la ocupación del poblado (Ramil 1993b). La pampolina, *Stellaria media* (cariofilácea), también puede ser empleada para consumo humano al igual que varias quenopodiáceas entre las que se encuentra *Atriplex hortensis* (armuelle), utilizada como verdura en época romana, y *Chenopodium album* (cenizo). Así mismo, para época histórica, se conoce el uso de semillas de esta especie mezcladas con centeno para hacer pan. Entre las rosáceas, además de las especies domésticas, quizá importadas por los romanos, se puede comer la alquemila, y entre las polygonáceas, las acederas (*Rumex acetosa* y *Rumex acetosella*). *Urtica dioica* (la ortiga) también tiene aplicaciones medicinales además de ser comestible. Otros taxones identificados en las muestras que incluyen especies que potencialmente han podido ser consumidas son *Veronica* (escrofulariáceas) así como *Satureja* y *Prunella vulgaris* L. en la familia de las labiadas (García Bona 1992; Genders 1988; Gerard 1985; Rivera y Obón de Castro 1991). Además, tienen aplicaciones medicinales las violáceas, hipericáceas, algunas *Potentilla*, *Apium graveolens* (apio), *Polygonum aviculare* (lengua de pájaro o centinodia), *Salix* (sauce), *Verbena officinalis* L. y *Mentha* y *Galium* (Vázquez Molina 1991). A pesar de ello, insistimos en que la mayoría de las semillas de plantas silvestres pueden tener un origen múltiple. Son especies que responden perfectamente a la ecología de la zona por lo que es totalmente aceptable pensar que se incorporaron al yacimiento como representantes de la vegetación local.

c) **Otras plantas:** se trata de plantas que reflejan el medio natural que rodeaba al yacimiento. Por ejemplo están presentes especies de zonas salobres como *Suaeda maritima* (Fig. 4) y plantas de la familia de las quenopodiáceas (*Chenopodium spp.* y *Atriplex spp.*) (Sánchez Goñi 1996). Existe un gran grupo de taxones en cuyo medio la presencia del agua puede ser habitual; es el caso de *Ranunculus*, *Apium graveolens*, *Anagallis tenella*, *Potamogeton* y algunas especies de *Polygonum* y de *Rumex*. En ocasiones su identificación ha quedado limitada al género, por lo que es imposible de determinar con exactitud su tolerancia a la salinidad y su hábitat potencial. Este sería el caso de los *Juncus* y *Carex*. *Alnus glutinosa* (aliso) y *Salix* (sauce) reflejan la típica vegetación de ribera. Otro grupo de plantas nitrófilas normalmente se corresponden con zonas alteradas por la actividad humana: *Coronopus squamatus*, *Stellaria media*, *Conium maculatum*, *Polygonum*, *Rumex*, *Urtica dioica*, *Prunella vulgaris* y *Verbena officinalis*.

5.13.5. DISCUSIÓN

En un yacimiento como el del puerto de Irún, con condiciones húmedas, se conservan todo tipo de restos, tanto los recolectados deliberadamente como los depositados de forma natural, con lo cual la distinción entre unos y otros es difícil. Además, existe una alta probabilidad de que los materiales sean fruto de un depósito secundario –relleno del puerto con desechos urbanos–. Por ello hemos decidido excluir un análisis de tipo cuantitativo o estadístico y hemos optado por realizar un estudio de presencia de especies. La interpretación cultural y ecológica de los macrorrestos vegetales no es fácil y hay que tener en cuenta un gran número de cuestiones tafonómicas (Apartado 3.6.4) ya que en el caso de contextos urbanos anaeróbicos, a pesar de que el número de restos y taxones es alto, existen numerosos factores que condicionan la composición de las muestras (de Moulins 1990; Green 1982; Willcox 1977). A pesar de los problemas ya señalados, relacionados no solamente con el carácter urbano del yacimiento y con los restos botánicos en sí, sino también con el tipo de muestreo realizado, limitado a una zona pequeña de lo que sería el Irún romano, se pueden apuntar algunas de las vías teóricas de llegada del material vegetal al área excavada (Figura 35). La confluencia de dos tipos de medio, aguas saladas procedentes de las entradas de mar con las mareas y aguas dulces procedentes del Bidasoa, provoca la presencia de especies de uno y otro ecosistema así como de especies adaptadas a estadios intermedios entre ambos y numerosos taxones propios de zonas encharcadas o de otras donde la presencia de agua es importante. Además, las áreas urbanas han actuado como grandes receptoras y redistribuidoras de multitud de materiales de origen diverso. Los restos vegetales podrían ser el resultado de la recolección local y de la producción –mediante la agricultura y la horticultura– o, por el contrario, proceder de zonas alejadas y ser resultado de actividades comerciales. Es posible que algunas plantas (uva, moras, endrinas, nueces, avellanas, etc.) crecieran de forma espontánea en las inmediaciones de la ciudad y que su incorporación al depósito se produjera de forma accidental. Sin embargo, pensamos que, debido al carácter urbano de Irún, es muy probable que su llegada a la zona portuaria se produjera mayoritariamente como subproducto o desecho alimenticio del propio núcleo urbano. En el caso de las semillas de pequeño tamaño de frutos como el higo y la mora, puede incluso que se incorporaran al depósito como material fecal.

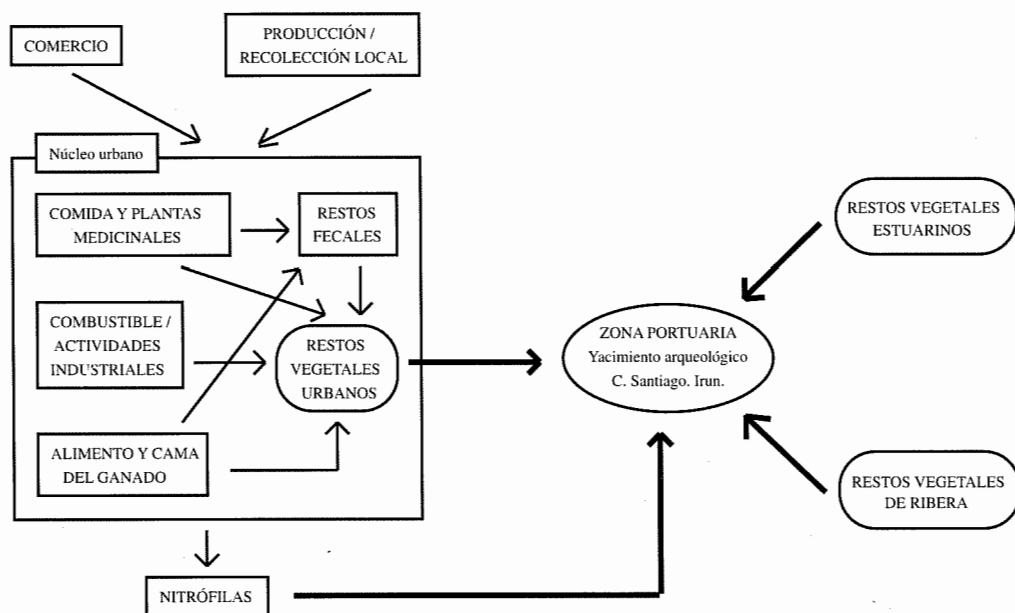


Figura 35. Modelo teórico de llegada de restos vegetales al yacimiento arqueológico romano de la Calle Santiago Irún.

Los documentos clásicos son escasos para el País Vasco y la investigación arqueológica no se ha detenido hasta ahora en la alimentación vegetal de época romana. Los resultados de Irún son los primeros datos de primera mano que tenemos acerca de la utilización e importación de especies vegetales para la Cornisa Cantábrica durante este periodo. En las muestras arqueobotánicas procedentes de las dos fases detectadas en Irún, atendiendo al origen de los productos vegetales de interés económico identificados, hemos establecido los siguientes grupos:

- Importados con seguridad: aceituna (Fase 2ª).
- Importados con bastante probabilidad, aunque su cultivo pudo haber sido introducido en la zona en época romana: ciruelas (Fase 2ª), guindas, higos (Fases 1ª y 2ª) y melocotones (Fase 2ª).
- Cultivados en las inmediaciones desde época prehistórica aunque también pudieron ser producto de intercambio con otras zonas excedentarias: trigo, uvas.
- Recolectados en las inmediaciones en su forma silvestre o quizá en bosques cercanos gestionados: mora, endrina, nuez, avellana.

La presencia de muchas de las especies de importancia económica identificadas (melocotón, aceituna, cereza, ciruelas, higos, etc.) puede ser fruto de actividades comerciales. En la época romana está ampliamente documentada la existencia de un importante comercio de productos alimenticios entre los que se incluyen aceitunas, trigo, cebada, manzanas, peras, cerezas, ciruelas, melocotones, membrillos, higos,

nueces, lentejas, dátiles y tintes vegetales (Callender 1965; Parker 1973; Willcox 1977). Gran parte de las exportaciones romanas procedían de las Penínsulas Ibérica e Itálica. Como otras zonas portuarias, Irún se convirtió en receptor de productos exóticos (como el olivo) y en redistribuidor de mercancías destinadas a otras regiones. Los restos urbanos nos indican que la población de *Oiasso* tuvo acceso a una amplia gama de recursos vegetales, aunque sólo fuera como consecuencia de las actividades comerciales que se desarrollaban en el entorno del puerto. Al igual que durante la Prehistoria, es probable que las plantas silvestres jueguen todavía un papel importante en la alimentación. En el apartado 7.2. revisaremos la historia y la importancia de los diferentes recursos alimenticios.

Calle Santiago, Irún	Nombre vulgar	CSI-1/ Fase 2	CSI-8/ Fase 2	CSI-110/ Fase 1
<i>Triticum sp.</i>	Trigo			1
<i>Salix sp.</i>	Sauce	2	9	
<i>Juglans regia</i> (fragm. endocarpo)	Nogal	5	2	
<i>Juglans regia</i> (fruto inmaduro)			1	
<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso		3	
<i>Corylus avellana</i> (Fragm. pericarpio)	Avellano	5	12	7
<i>Ficus carica</i>	Higuera	6	21	116
<i>Urtica dioica</i>	Ortiga			1
<i>Polygonum aviculare</i>	Lengua de pájaro	3	2	
<i>Polygonum hydropiper</i>	Pimiento de agua		1	
<i>Polygonum persicaria</i>	Persicaria	1	1	3
<i>Polygonum lapathifolium</i>				1
<i>Polygonum sp.</i>		1	1	
<i>Rumex acetosella</i>	Acederilla		1	3
? <i>Rumex aquaticus</i>				4
<i>Rumex crispus/acetosa/obtusifolius</i>	Acedera	2	1	3
<i>Rumex sanguineus/conglomeratus</i>		3	1	
<i>Chenopodium album</i>	Cenizo		1	
<i>Chenopodium sp.</i>			2	
<i>Atriplex spp.</i>			6	3
<i>Suaeda maritima</i>			2	4
<i>Chenopodiaceae</i>			2	
<i>Stellaria media</i>	Pamplina			2
<i>Ranunculus acris/bulbosus/repens</i>		14	2	2
? <i>Ranunculus sardous</i>	Botón de oro	2		
? <i>Ranunculus flammula</i>			3	2
<i>Coronopus squamatus</i>			1	
<i>Brassica sp.</i>		3		
<i>Cruciferae</i>			1	
<i>Sedum sp.</i>	Uva de gato		4	7
<i>Rubus agg. fruticosus</i>	Zarza	16	29	61
? <i>Potentilla palustris</i>				11
<i>Potentilla sp.</i>	Tormentilla	2	1	10
<i>Alchemilla sp.</i>	Alquemila	3		
<i>Prunus spinosa</i>	Endrino		2	1
<i>Prunus domestica/insititia</i>	Ciruelo		2	
<i>Prunus cerasus vulgaris</i>	Guindo	5	2	4
<i>Vitis vinifera</i>	Vid	1	9	1
<i>Hypericum sp.</i>	Androsemo	1		
<i>Viola sp.</i>	Violeta		1	
<i>Conium maculatum</i>	Cicuta			1
<i>Apium graveolens</i>	Apio	5	13	3
<i>Arbutus unedo</i>	Borto		1	
<i>Anagallis tenella</i>		4		8
<i>Olea europaea</i>	Olivo	2		
<i>Galium sp.</i>	Galio	8		
<i>Verbena officinalis</i>	Verbena	1		
<i>Mentha sp.</i>	Menta	6	3	4
<i>Satureja sp.</i>			2	1
<i>Prunella vulgaris</i>		34	6	4
? <i>Veronica sp.</i>			1	
<i>Erigeron sp.</i>				1
<i>Chrysanthemum sp.</i>		1		

Calle Santiago Irún	Nombre vulgar	CSI-1/ Fase 2	CSI-8/ Fase 2	CSI-110/ Fase 1
<i>Cirsium sp.</i>	Cardo	1	1	
<i>Potamogeton sp.</i>				2
<i>Juncus sp.</i>	Junco	49	32	24
? <i>Poa pratensis/trivialis</i>		4	1	29
<i>Gramineae indet. (cariópside)</i>		1		3
<i>Gramineae indet. (cariópside carbonizada)</i>				1
<i>Gramineae indet. (raquis)</i>			1	
<i>Gramineae indet. (entrenudo)</i>				1
<i>Carex spp.</i>	Espadaña	22	12	
Indeterminadas		10	13	3
TOTAL DE RESTOS		213	198	336
TOTAL DE TAXONES		32	42	36

Tabla 34. Calle Santiago, Irún. Resultados del análisis arqueobotánico de las tres muestras.

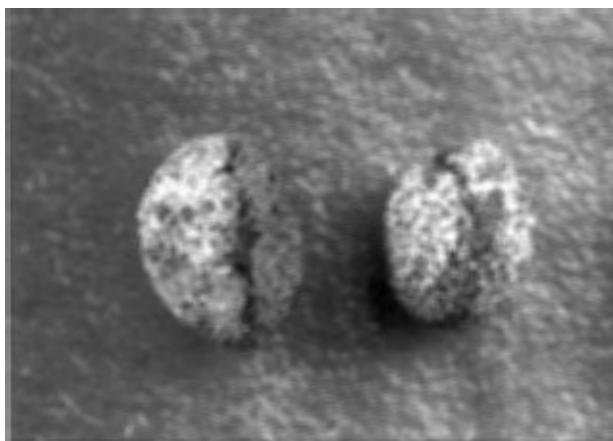


Foto 2. Semillas de *Anagallis*.

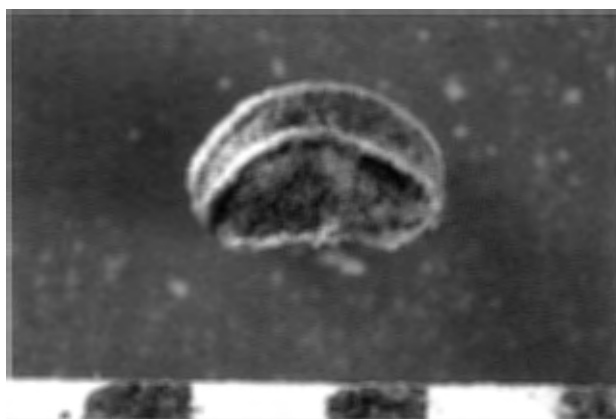


Foto 3. Semilla de *Apium graveolens* (apio).

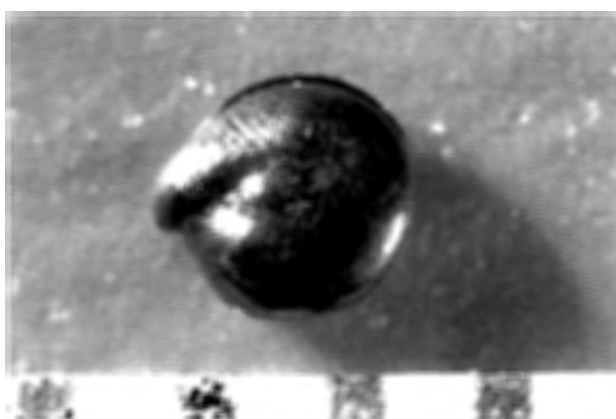


Foto 4. Semilla de *Atriplex sp.*

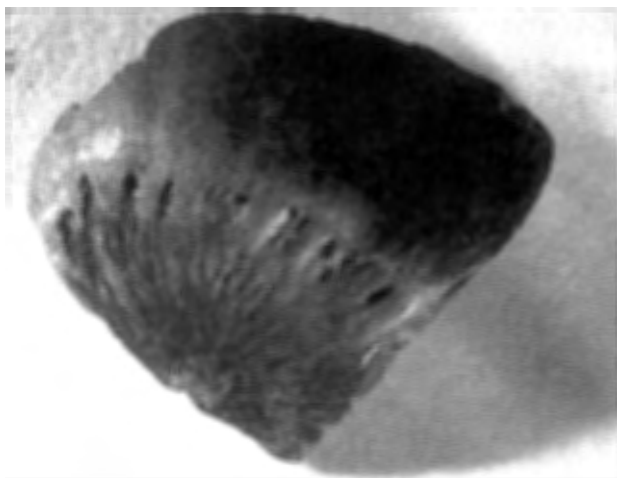


Foto 5. Fragmento de pericarpio de *Corylus avellana* (avellana)

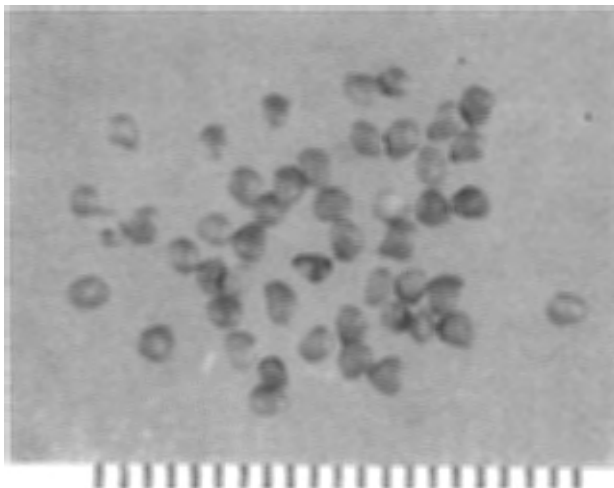


Foto 6. Semillas de *Ficus carica* (higo).

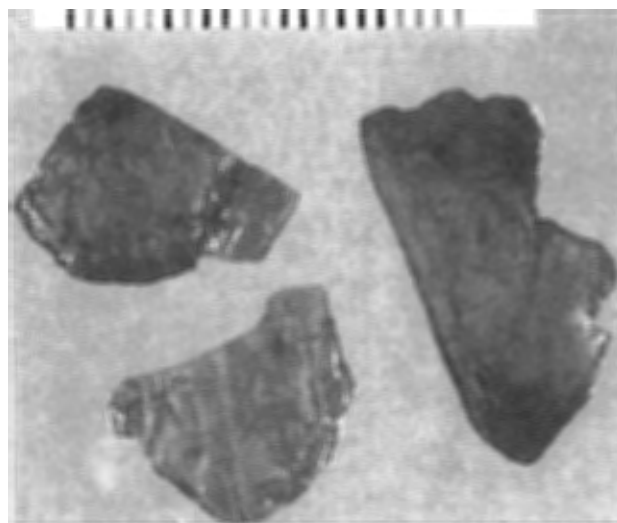


Foto 7. Fragmentos de pericarpio de *Juglans regia* (nuez).

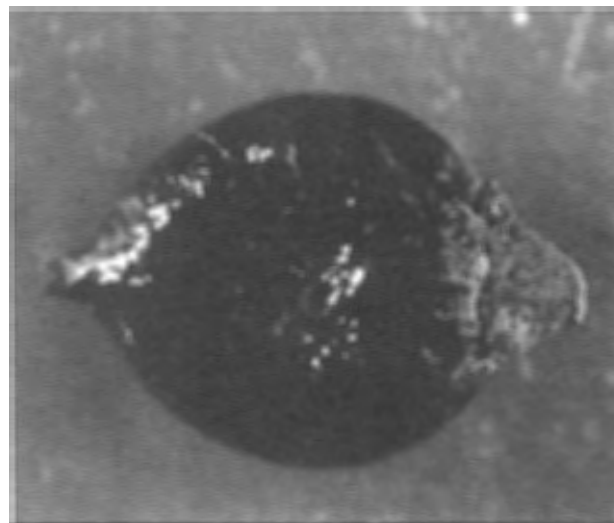


Foto 8. Semilla de *Polygonum lapathifolium*.

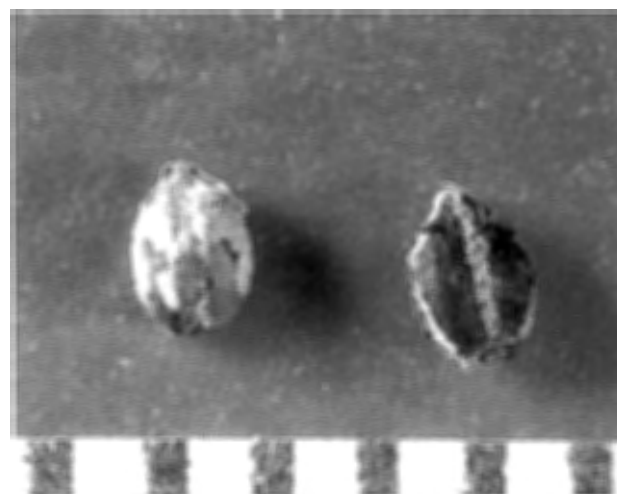


Foto 9. Semillas de *Prunella vulgaris*.

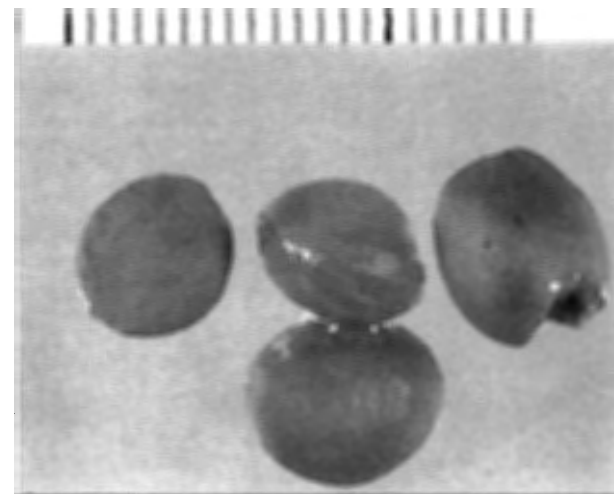
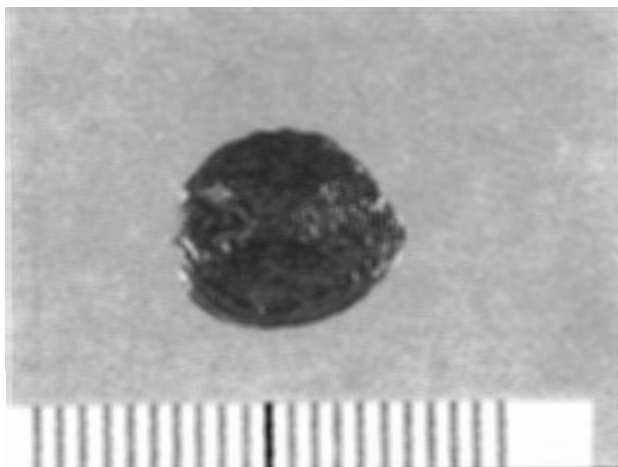
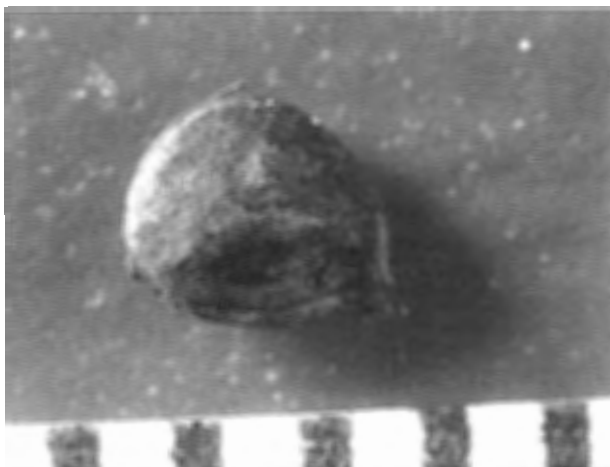
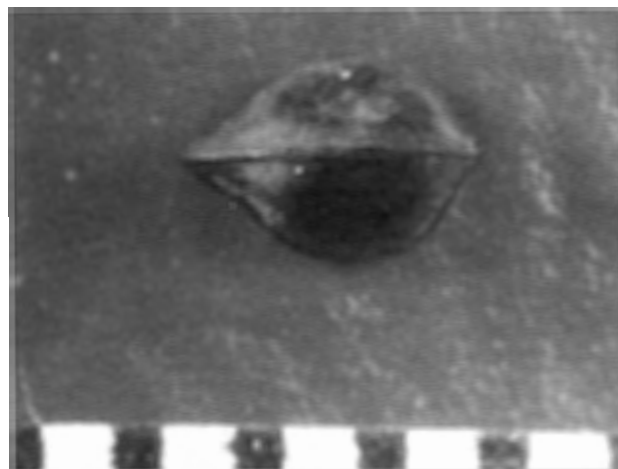
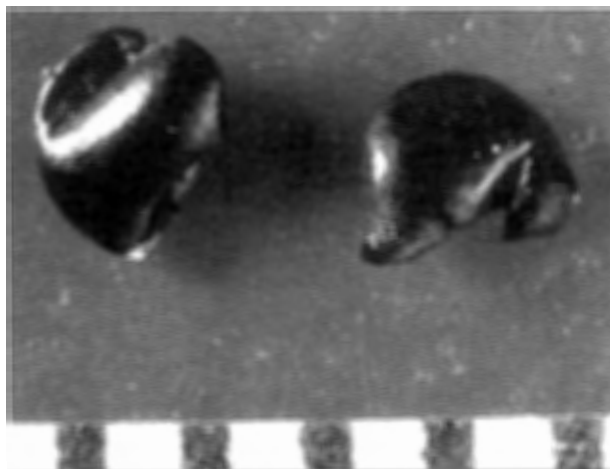
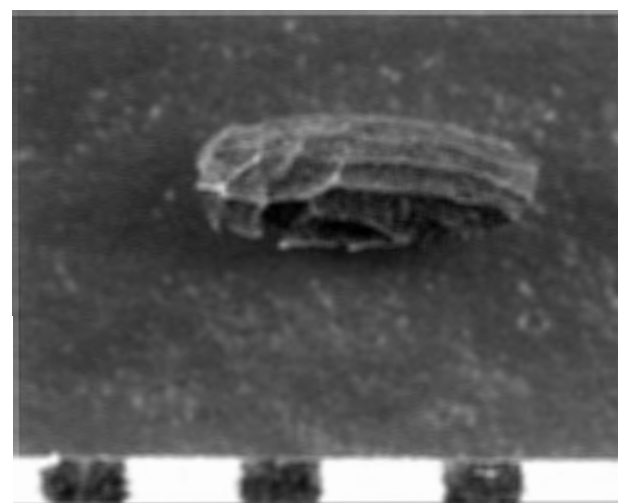


Foto 10. Semillas de *Prunus cerasus vulgaris* (guindo).

Foto 11. Semilla de *Prunus spinosa* (endrino).Foto 12. Semilla de *Ranunculus*.Foto 13. Semilla de *Rumex*.Foto 14. Semillas de *Suaeda maritima*.Foto 15. Semilla de *Verbena officinalis* (verbena).Foto 16. Semillas de *Vitis vinifera* (uva).

CAPÍTULO 6

ÚLTIMOS CAZADORES-RECOLECTORES Y PRIMEROS AGRICULTORES EN EL PAÍS VASCO: NUEVAS TÉCNICAS, NUEVOS PAISAJES

6.1. INTRODUCCIÓN

La transición del modo de vida cazador-recolector al agrícola-ganadero es uno de los periodos que más interés despierta en la investigación arqueológica europea. Cuándo sucede, cómo y por qué son cuestiones básicas sujetas a debate que todavía necesitan de nuevos datos, sobre todo bioarqueológicos. En este capítulo discutiremos diferentes aspectos relacionados con el origen de la agricultura en el País Vasco y analizaremos cómo se integran en el sistema de subsistencia los diferentes recursos silvestres y domésticos. Además, evaluaremos el impacto de estas nuevas técnicas de producción de alimentos en el medio vegetal. Centraremos esta discusión principalmente en el País Vasco atlántico, donde se localizan la mayoría de los yacimientos que analizamos, pero no perderemos de vista los datos procedentes del entorno próximo, como los Pirineos occidentales y el Valle del Ebro. En conjunto, es una zona especialmente compleja porque comprende biotopos con recursos muy diversos. En consecuencia, los grupos humanos que la ocuparon durante el Holoceno medio pudieron desarrollar estrategias de subsistencia muy variadas.

6.1.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS

El calentamiento climático global que comenzó al inicio del interglacial actual hace unos 10.000 años está registrado en un gran número de evidencias marinas y terrestres. Existen cada vez más datos que indican que los cambios climáticos no han sido de la misma magnitud ni se han producido en la misma dirección en las diferentes zonas de Europa. Además, han existido variaciones estacionales muy importantes que hacen que, por ejemplo, el aumento de las temperaturas estivales no signifique necesariamente un aumento en las invernales y viceversa (Huntley 1996; Zagwijn 1994). Entre los años 7500-3000 BP aproxi-

madamente, se registra en Europa occidental un periodo de mejora climática. Según la secuencia de Blytt-Sernander, el Óptimo Climático coincide con el final del periodo Boreal y continúa durante el Atlántico y el Subboreal (Bell y Walker 1992). Diferentes datos *proxy* –migración del bosque mixto hacia el norte, subida del límite del bosque hasta niveles más altos que los actuales, expansión de moluscos termófilos hacia el norte, etc.– indican que las temperaturas medias de invierno y verano de la zona templada europea llegaron a ser hasta 1°-2° más altas que las actuales. Se suele considerar que estas mejores condiciones se situarían c. 5500-5400 BP. Luego, hacia el 5000 BP las temperaturas iniciarían un ligero descenso (Gil-García y Tomás-Las Heras 1995). En el final del periodo Boreal, algunos marcadores –niveles de los lagos, desarrollo de comunidades vegetales xéricas– indican que el clima era más seco que en la fase final del Óptimo. En Inglaterra se ha estimado que las precipitaciones tendrían unos valores en torno al 90% si las comparamos con las actuales, mientras que subirían hasta aproximadamente el 110% durante el periodo Atlántico (7500/7000-5000/4500 BP) (ver diferentes estudios mencionados en Arias 1992a; Bell y Walker 1992). Existe constancia de este incremento de la humedad en el estudio sedimentológico de Pico Ramos, entre las dataciones 5860 y 4790 BP (Areso y Uriz 1995).

A grandes rasgos, los datos disponibles para el fin del Boreal y el Atlántico (8000-4500 BP) indican unas condiciones climáticas oceánicas, con temperaturas suaves y alto grado de humedad. Es importante recordar que tuvieron lugar en este periodo cambios ecológicos y culturales fundamentales en Europa occidental como el desarrollo de los bosques caducifolios y el comienzo de la agricultura y la ganadería. Una temperatura media 2° superior a la actual, como la que pudo registrarse en algunos momentos, supuso grandes transformaciones en la vegetación y pudo

facilitar la ocupación y el desarrollo de técnicas productivas en zonas que en la actualidad nos pueden parecer poco apropiadas.

6.1.2. CONTEXTO HISTÓRICO-CULTURAL

Durante el Mesolítico final y el Neolítico los tipos de asentamientos, su localización e intensidad de ocupación varían en las diferentes zonas que se incluyen en este trabajo. En la alta cuenca del Ebro la documentación anterior al 8000 BP comienza a ser más abundante. Se han podido registrar algunas ocupaciones, principalmente estacionales, durante el Tardiglaciario, mientras que con la mejora climática holocena se establecen de forma más continuada poblaciones humanas procedentes de áreas próximas (Cava 1994a).

Los asentamientos mesolíticos y neolíticos que por el momento han sido localizados en la **Cuenca alta del Ebro** y en el **Pirineo occidental** parecen estar ubicados de manera bastante uniforme: ocupan abrigos y pequeñas viseras de poco fondo, con orientación preferente al sur y al este, en lugares estratégicos que incluyen diferentes biotopos y preferentemente cerca de cauces de ríos. Las estructuras de acondicionamiento (hogares, agujeros de poste...) son escasas y simples, quizá como reflejo de la provisionalidad y baja intensidad de la ocupación. Las pequeñas dimensiones de muchos de estos asentamientos podrían indicar que los grupos que los ocuparon eran pequeños. La estratigrafía de la mayoría de estos yacimientos abarca periodos de unos dos mil años, desde c. 8000 BP, durante los cuales parecen documentarse visitas reiteradas a los sitios. Entre los yacimientos que incluimos en este trabajo son buenos ejemplos los abrigos de Aizpea y Kanpanoste Goikoa ya que ambos comienzan a habitarse en torno al 7800 BP. Existen también otros yacimientos del entorno pirenaico y alto Valle del Ebro como Abauntz, Atxoste, Fuente Hoz, Zatoya y Berroberria que incluyen ocupaciones más antiguas (Alday 1997b; Cava 1994a). En el caso de Álava, atendiendo a las concentraciones geográficas de yacimientos de similares características, A. Alday propone la existencia de una red de explotación y uso de un amplio territorio basada en una estrategia móvil de base depredadora, concentrándose la población en el área de transición climática. Podría tratarse de varios grupos que vivían en abrigos próximos o de un mismo grupo que ocupara, en función de sus necesidades, diferentes lugares a la vez, quizá con algún yacimiento que cumpliera el papel de lugar central (Alday 1995, 1997a y 1997b). En Navarra, durante la primera fase del periodo que aquí analizamos (c. 8000-6400 BP), los yacimientos hallados se concentran en la zona septentrional del territorio, mientras que con posterioridad se docu-

mentan principalmente en la zona norte y media. Sólo a partir del 5400 BP comienza a ser evidente la ocupación intensa de la totalidad del territorio (García Gazólaz 1995). Según algunos autores, este modelo de asentamiento se interrumpiría hacia el 5300 BP, con la ocupación de nuevas áreas y hábitats en cuevas más amplias y poblados al aire libre (Alday *et al.* 1996). En realidad, es posible que la importancia real de los asentamientos al aire libre sea todavía una cuestión abierta en la vertiente mediterránea del País Vasco y nos planteamos cuál es la representatividad real de los yacimientos en cuevas y abrigos, los más favorecidos por la investigación, en el periodo anterior al 5300 BP. El yacimiento navarro de Urbasa 11, adscribible al Neolítico antiguo o medio (Cava 1986b), junto a los cantábricos de Pareko Landa, Herriko Barra o Mouligna son buenos ejemplos de otros modelos de ocupación del medio.

Con respecto a las industrias, los yacimientos localizados en la Cuenca Alta del Ebro comprenden el desarrollo pleno del geometrismo durante el octavo milenio, con máxima representación de triángulos y, sobre todo, trapecios con retoque abrupto. Posteriormente se evolucionará hacia una mayor diversificación de los tipos geométricos y se irán sustituyendo los trapecios por triángulos. Los yacimientos de la mitad occidental de la Cuenca del Ebro proporcionan fechas más antiguas para conjuntos muy similares, hecho que parece confirmar una cierta dinámica de poblamiento o de llegada de influencias a la zona. Además, tanto Zatoya como Aizpea registran cierta influencia *sauveterroide* de origen transpirenaico, hecho que abogaría por la existencia de relaciones en este sentido (Cava 1990). En cualquier caso, los primeros indicadores industriales de neolitización se registran a partir de mediados del séptimo milenio BP (Cava 1994a). En los yacimientos de Mendandía (Alday 1995 y 1999), Zatoya (Barandiarán y Cava 1989) y Abauntz (Utrilla 1982) existen además algunas referencias de interés relativas a la aparición de la cerámica que indican que este material está presente en el territorio durante el VII e inicios del VIII milenio BP.

En el **Cantábrico oriental** existe una baja densidad de yacimientos epipaleolíticos y la información existente acerca del periodo de transición Mesolítico-Neolítico es todavía exigua e incompleta, bien porque procede de excavaciones antiguas o bien de trabajos recientes cuyas memorias completas todavía no están publicadas –Herriko Barra, Pareko Landa, recientes excavaciones de Kobeaga II y Kobaederra, etc.–. Se conservan niveles de ocupación mesolíticos y/o neolíticos en cuevas de tamaño mediano y grande como Arenaza, Santimamiñe, Lumentxa, Kobaederra, Kobeaga II o Marizulo, con secuencias que en algunos casos se remontan al Paleolítico Superior. Existen

además otras cuevas de menor tamaño como Pico Ramos que responden a ocupaciones pequeñas de momentos muy concretos así como un número importante de secuencias mal definidas –Abittaga, Atxeta, Gerrandijo, Getaleuta, Jentiletxeta I, etc. (Arias 1991)–. Según A. Cava (1994a) la irrupción del geometrismo en los pocos yacimientos que se conocen parece más tímida y tardía que en la Cuenca del Ebro y pertenece a momentos finales del Mesolítico o ya del Neolítico. Entre los yacimientos mesolíticos y neolíticos de la vertiente atlántica del País Vasco resultan de especial interés los situados al aire libre. Diversos autores han hecho hincapié en la importancia de su localización y estudio y existe un corpus cada vez mayor de información relacionada con ellos (Gorrochategui y Yarritu 1984 y 1990; López Quintana y Aguirre 1997; Yarritu y Gorrotxategi 1995b). Hasta ahora, la composición de su industria lítica nos remitía a momentos del Neolítico final o claramente postneolíticos en consonancia con la hipótesis de que la generalización de los poblados al aire libre se produce en el País Vasco a partir del 5300 BP (Alday *et al.* 1996). Sin embargo, yacimientos como Herriko Barra en Zarautz, datado en 5810±170 BP (Altuna *et al.* 1990) o Pareko Landa en las inmediaciones del Sollube, con varias unidades estratigráficas, una de ellas datada en 6650 BP (GrN-22429) (López Quintana 1997; López Quintana y Aguirre 1997) permite plantear la posibilidad de que la investigación se encuentre sesgada por la dificultad de su localización frente a los restos de habitación en cueva.

6.1.3. LA SUBSISTENCIA: LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS SILVESTRES

Los modos de subsistencia de las poblaciones que ocuparon el País Vasco durante el Mesolítico final y el Neolítico se han estudiado a partir de materiales recuperados en yacimientos de habitación al aire libre y en cueva, algunos de ellos concheros. En lo que al interés de esta tesis respecta, la información disponible y las interpretaciones consecuentes se hallan tremendamente sesgadas por la inexistencia de análisis de los restos de la alimentación vegetal. La ausencia de datos está en la base de unas interpretaciones que a menudo ignoran los recursos vegetales o los sitúan en un papel de complementos de la alimentación de origen animal, procedente de la caza, la pesca, la recolección de moluscos y, finalmente, la ganadería. La mejora climática holocena supuso un enorme incremento de los recursos disponibles para las poblaciones humanas europeas. Durante el Holoceno medio el sudoeste europeo debió ser una zona de alta biodiversidad en comparación con zonas europeas más septentrionales. Las características geográficas

del País Vasco –con zonas próximas al mar y áreas intermareales, abundantes ríos, grandes diferencias altitudinales en pequeñas distancias, etc.– permiten que, en cualquier comarca, se pueda acceder con facilidad a diferentes biotopos. Dejando a un lado la explotación de los productos domésticos, de los que nos ocuparemos más adelante, a partir del 8000 BP existe abundante evidencia arqueológica que confirma el uso de un gran número de recursos silvestres: se explotan el mar y las marismas cuando están cerca –casos de Kobaederra y Pico Ramos–, se pesca en los ríos –caso de Aizpea–, se cazan ungulados y se recolectan plantas silvestres.

En el alto **Ebro y Pirineo occidental** el recurso mejor documentado, aunque no el único, es el de origen cinegético, con especies que, como en el caso de Aizpea y Kanpanoste Goikoa, proceden de entornos diferentes: ciervo, jabalí, bóvido, cabra, corzo y sarrio. Ocasionalmente se han identificado otros animales como el conejo en La Peña o el caballo en Zatoya (Barandiarán 1995; Castaños 1998; Cava 1994a). Con frecuencia, desde los yacimientos se puede acceder fácilmente a zonas de bosque y monte bajo, áreas abiertas con herbáceas y zonas de roquedo. Además de la caza, en Aizpea se han identificado abundantes restos de peces así como un conjunto muy interesante de piezas óseas relacionadas con la pesca (Cava 1994a y 1997). En varios yacimientos se han recuperado otros materiales, como los moluscos terrestres, cuyo origen antrópico o natural es discutido (Alday 1998; Barandiarán 1983) pero que podrían ser consecuencia de la explotación humana (Cava 1994a). Los estudios arqueozoológicos han sido los primeros en proporcionar datos referentes a la estacionalidad de la ocupación de los yacimientos. Así, se ha podido constatar la ocupación del abrigo de La Peña al menos en verano (Castaños 1992) y de Zatoya –durante el Epipaleolítico– desde finales de la primavera hasta el final del otoño (Mariezkurrena y Altuna 1989). En la **zona litoral del País Vasco** también está bien documentada la caza de ungulados, sobre todo del ciervo (Altuna *et al.* 1990; Arias 1991; Mariezkurrena y Altuna 1995), así como una explotación intensa de la costa y las marismas que incluye la captura de aves marinas como el alca grande (Castaños y Hernández 1995; Elorza 1993; Elorza y Sánchez Marco 1993). Los concheros como Pico Ramos, Tarrerón, Kobeaga II y Santimamiñe incluyen moluscos terrestres y marinos. Entre estos últimos se han recuperado diferentes especies que reflejan una explotación que abarca todo el intermareal: lapas, mejillones, almejas, caracolillos, ostras y navajas (R. Moreno, com. pers.; Imaz 1990). Resumiendo, durante la primera mitad del Holoceno el País Vasco debió ser una zona que ofrecía multitud de recursos explotables. Como cabría esperar en un medio de este tipo,

todos los grupos desarrollan estrategias de subsistencia muy diversificadas, si bien los restos de algunas son más evidentes que las de otras. Esta mayor visibilidad arqueológica está en el origen de algunas interpretaciones que privilegian la importancia de los alimentos animales en la subsistencia humana.

6.2. EL ORIGEN DE LA AGRICULTURA EN EUSKAL HERRIA

6.2.1. INTERPRETACIONES PREVIAS ACERCA DE LA TRANSICIÓN MESOLÍTICO FINAL-NEOLÍTICO

¿Cómo se integra la explotación de los abundantes recursos silvestres con la adopción de las técnicas de producción de alimentos? En este capítulo analizamos el momento en el que los modos de vida tradicionales de las sociedades cazadoras-recolectoras entran en contacto y son eventualmente sustituidos por las formas de vida campesinas. Discutiremos cuándo se produce la llegada de los primeros cultivos al País Vasco así como algunos aspectos relacionados con este proceso histórico. A pesar de su evidente importancia, lo habitual es que en la bibliografía no se aborde el origen de la agricultura *per se* sino que esta cuestión se encuentre implícita (1) en las interpretaciones acerca de la transición Mesolítico-Neolítico y (2) en las diferentes periodizaciones del Neolítico. Frecuentemente se utilizan criterios cronológicos o tecnológicos para determinar el comienzo del Neolítico en lugar de valorar si se han producido cambios en los sistemas de subsistencia. Este hecho es manifiesto o implícitamente reconocido por muchos investigadores: “los primeros momentos del Neolítico no implican en este territorio (Navarra) los cambios atribuidos al comienzo de este periodo (sedentarización, economía productora, etc.) para otras zonas de la Península Ibérica” (García Gazólaz 1995, p. 87). En nuestra opinión, sin negar el interés de valorar otros aspectos como los cronológicos, tecnológicos o los modelos de hábitat, la definición de Neolítico debería privilegiar las transformaciones en el modo de subsistencia. Los cambios en las estrategias alimentarias constituyen un proceso bien definido, extendido geográficamente a escala continental y detectable arqueológicamente (Zvelebil 1996), y son más visibles que los que sin duda también se registraron en las mentalidades, rituales y concepciones sociales.

Las periodizaciones que se han realizado en la zona que estudiamos están basadas en la aparición de determinadas novedades industriales o de subsistencia así como en la presencia del fenómeno megalítico. Las referencias a la agricultura son, por la ausencia de datos, frecuentemente especulativas. Aún a riesgo de caer en simplificaciones, intentaremos sintetizar algunas de las últimas propuestas. A. Cava

(1988) distinguía para el **País Vasco** tres fases principales en la neolitización:

1. 6500-6000 BP. Introducción de mínimas novedades técnicas neolíticas, como la cerámica, en yacimientos de cazadores-recolectores.

2. 6000-5000 BP. Ampliación de las adquisiciones técnicas e introducción de la domesticación animal.

3. 5500-4000 BP. Desarrollo del megalitismo.

Así, la consolidación del hábitat estable y de la economía productora –generalización de la domesticación y desarrollo de la agricultura– sólo se daría en el Calcolítico. Antes, la economía pastoril constituiría la base de subsistencia de la mayoría de las poblaciones que habitan el País Vasco (Cava 1990).

En trabajos posteriores se acepta la posibilidad de que la agricultura sea contemporánea a la domesticación animal (Alday *et al.* 1996, p. 751) pero se insiste, a tenor de los datos entonces disponibles, en que el impacto agrícola en el medio no se detecta palinológicamente hasta época calcolítica. Siguiendo esta línea, se distinguían dos ciclos fundamentales, anterior y posterior al 5300 BP. El primero estaría enraizado en el Epipaleolítico y el segundo conocería la aparición de la economía de producción. Así, durante la primera mitad del IV milenio BC sin cal. (6000-5500 BP) “asistimos a la continuación de lo que hemos venido denominando Neolítico antiguo y que aquí se manifiesta (...) con la perduración de los modelos de asentamiento y explotación del medio del Epipaleolítico final. Sólo la aparición de contados elementos de cultura material, cerámica o algún concreto tipo lítico, sugieren determinados contactos con grupos neolitizados por parte de la población autóctona, que se mantiene cómodamente practicando los sistemas tradicionales de subsistencia. (...) En la segunda mitad del IV milenio –o acaso mejor en su último tercio– comprobamos un cambio en el modelo económico (aparición de los sistemas de producción), de ocupación del territorio...” (Alday *et al.* 1996, p. 746). A. Cava, refiriéndose a la **Cuenca del Ebro**, dice que las poblaciones mesolíticas son la base receptora de las innovaciones neolíticas. La neolitización temprana tendría una influencia escasa ya que se limita a los aspectos industriales, manteniendo los sistemas mesolíticos de explotación del medio (Cava 1994a).

A. Alday en recientes trabajos de síntesis que revisan los conceptos tradicionales de retraso, continuismo y marginalidad para el **Neolítico vasco** presenta un esquema de dinámica cultural en el que durante el Neolítico antiguo se registra un predominio alimenticio cazador-recolector con las primeras evidencias agrícolas y ganaderas. Los contextos que reflejan este ciclo son Aizpea III, Atxoste IIIb1, Peña Larga IV y Arenaza IC2, en fechas c. 6370-6040 BP. En el neolítico avanzado y Final predomi-

nan las formas productoras y aparecen las primeras arquitecturas dolménicas. Ejemplos de este ciclo serían Abauntz b4, Trikuaitzi, Larrenke Norte II y Fuente Hoz I con dataciones que se enmarcan en la segunda mitad del VI milenio BP (Alday 1999 y 2000).

J. García Gazólaz realiza en 1995 una periodización a **Navarra**, tomando como referencia el modelo de Zvelebil & Rowley-Conwy (Zvelebil 1986b)¹, y establece cuatro fases:

- 8200-6400 BP. Fase de disponibilidad. Los grupos de cazadores-recolectores que habitan en Navarra, fundamentalmente en la mitad norte, contactan con cazadores-recolectores de tradición mediterránea. Según el autor, es probable que así se produzca la neolitización, aunque de hecho continúen los modos de vida epipaleolíticos.

- 6400-5400 BP. Fase de adopción. El proceso de mediterraneización se confirma por la adquisición de novedades tecnológicas como la cerámica, elementos de adorno en concha y microlitos de doble bisel. Sin embargo, continúan los mismos sistemas económicos anteriores basados en la caza y la recolección.

- 5400-4200 BP. Fase de sustitución y/o incorporación. Se detectan por primera vez modificaciones en los sistemas económicos: domesticación animal y prácticas agrícolas con la datación de Longar como evidencia más antigua de las mismas (4580 BP). Se plantea la posible colonización del territorio por poblaciones del exterior.

- 4200-3700 BP. Fase de consolidación. La economía de producción es desarrollada en todo el territorio. Inicio de complejidad social.

J.C. López Quintana y M. Aguirre proponen una secuencia similar para la **costa vizcaina**, con un Mesolítico y Neolítico antiguo formado por sociedades de cazadores-recolectores intensivos. De forma paralela al desarrollo del megalitismo se documentarían las nuevas formas productoras de explotación del medio (López Quintana y Aguirre 1997).

A partir de evidencias recuperadas fundamentalmente en **Bizkaia**, J. Gorrotxategi y M.J. Yarritu defienden el desarrollo conjunto de agricultura y ganadería (Gorrochategui 1989; Gorrochategui y Yarritu 1990). En el denominado Neolítico Final, la ocupación de las montañas que manifiesta el megalitismo sería una consecuencia del crecimiento demográfico que lleva a ocupar tierras marginales para producir más alimentos. Por lo tanto, el megalitismo se correspondería con la etapa de pleno desarrollo de los modos de vida neolíticos. Existiría un Neolítico pre-

vio al megalitismo que se desarrolla durante al menos medio millar de años aunque los datos que existen sobre el mismo sean todavía escasos (Yarritu y Gorrotxategi 1995b).

Entre los autores que han utilizado la **Fachada atlántica peninsular** como unidad de análisis –entendiendo como tal los territorios de Asturias, Cantabria, Bizkaia y Gipuzkoa–, P. Arias realiza la siguiente periodización del Neolítico (Arias 1995):

- Contextos epipaleolíticos (anteriores al 5000 cal. BC).

- Neolítico pleno I premegalítico (5000 y el 4000 cal. BC).

- Neolítico pleno II (4000-3500 cal. BC). Desarrollo del megalitismo.

- Neolítico final (3500-3000 cal. BC). Generalización de las puntas de retoque plano invasor.

Así, el primer Neolítico se caracterizaría por una economía en la que las nuevas técnicas productivas conviven con una aún muy fuerte implantación de la caza, la pesca y la recolección. Es decir, que no se abandonan las técnicas tradicionales sino que se intensifican. En este contexto, los primeros cultivos y la ganadería serían un elemento más del sistema de espectro amplio, basado en la diversificación (Arias 1991 y 1992b). El megalitismo es asimismo un fenómeno que se vincula a la consolidación de este proceso neolitizador (Arias 1997a).

M. González Morales, refiriéndose también a los tramos central y oriental de la Fachada atlántica peninsular y una vez revisadas las evidencias tecnológicas y económicas, rechaza la existencia de un Neolítico premegalítico, así como los cambios en la estructura social. Según su propuesta, grupos megalíticos colonizaron las tierras interiores y la montaña hacia el 5500 BP. Su economía incluye el aprovechamiento pastoril pero persisten hasta momentos relativamente avanzados las formas tradicionales de explotación, en concreto la caza como componente básico de la alimentación de origen animal. Los testimonios de agricultura se consideran casi inexistentes y los yacimientos se localizan en zonas sin posibilidad alguna de uso agrícola (González Morales 1992; González Sainz y González Morales 1986).

M.A. de Blas refiriéndose también a la región cantábrica –territorio comprendido entre los ríos Bidasoa y Eo– acepta que los orígenes del Neolítico se hallan en un momento precedente al megalitismo pero señala que son difusos y están «básicamente impregnados de las tradiciones epipaleolíticas resistentes a una brusca mutación», en un ambiente de “epipaleolítico prolongado, subneolítico o paraneolítico” (Blas 1997, p. 312-314). El tono conservador de buena parte de la región cantábrica podría tener su origen en la mínima o discreta incidencia de la expansión agraria, limitada por las condiciones geográficas.

1 En realidad, la propuesta de Zvelebil & Rowley Conwy es diferente porque contempla el contacto de los cazadores-recolectores con sociedades agrícolas desde la fase de disponibilidad aunque sus prácticas no sean adoptadas.

Sintetizando, algunas de las propuestas más extendidas hasta fechas muy recientes defendían la perduración de las formas de vida mesolíticas en las primeras etapas del Neolítico vasco. En la última década, cada vez de forma más generalizada, se ha venido asociando el último tercio del VI milenio BP con el arranque de la producción de alimentos hasta que datos muy recientes, todavía escasos, han confirmado la presencia de elementos domésticos desde un momento anterior. En relación con la adopción y desarrollo de la agricultura en el País Vasco, algunos autores han sido reacios a aceptar un desarrollo agrícola temprano en la región, sobre todo en la vertiente atlántica. Se asumía la existencia de ganadería entre los constructores de los megalitos pero se rechazaba o minimizaba el uso agrícola de los espacios de montaña. A continuación examinaremos los datos –principalmente arqueobotánicos– que se han recuperado en los yacimientos con el fin de valorar diferentes aspectos: la cronología y las vías de introducción de las plantas cultivadas en Euskal Herria (6.2.2), las especies cultivadas (6.2.3), las prácticas agrarias (6.2.4), el proceso histórico (6.2.5) y la importancia de los cultivos entre los primeros agricultores (6.2.6).

6.2.2. CRONOLOGÍA Y VÍAS DE INTRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS CULTIVADAS EN EUSKAL HERRIA

En este apartado vamos a revisar las evidencias directas que tenemos acerca de la adopción de las técnicas de producción de alimentos en el País Vasco con el fin de evaluar cuál pudo ser la cronología y los focos de origen del proceso. Nos basaremos en los datos proporcionados por nuestros análisis (Capítulo 5) y en los procedentes de otros trabajos que iremos citando.

La Península Ibérica pudo recibir los primeros animales y plantas domésticos a partir de c. 7000 BP a través de los Pirineos o desde el Mediterráneo por vía marítima (Roudil 1990). Tomando como criterio la importancia relativa de algunas especies, se ha propuesto que las primeras plantas no llegaron a través de Francia sino que fueron introducidas directamente desde el este del Mediterráneo por poblaciones relacionadas con los grupos de la cerámica cardial (Hopf 1987 y 1991). También se ha propuesto el Norte de África como un foco posible de difusión de los conjuntos de cereales que se observan en el primer Neolítico de España y Francia (Marinval 1992a). Centrándonos en el País Vasco, la llegada de las primeras plantas cultivadas, bien de la mano de nuevas poblaciones, bien a través del contacto de los cazadores-recolectores locales con agricultores, pudo proceder originalmente de dos focos principales no excluyentes: (1) desde la fachada mediterránea –a la que llegarían desde el Sur de Francia vía Cataluña o por vía

marítima– a través de la Depresión del río Ebro, y (2) desde el Sur de Francia, a través de los Pirineos occidentales. Los Pirineos se han considerado implícitamente una barrera que condicionaría la difusión de las nuevas técnicas neolíticas. Debido a sus características orográficas, las vías más lógicas de comunicación son sus extremos, Cataluña y el País Vasco, sin que por ello descartemos otras posibilidades como, por ejemplo, la comunicación transpirenaica a lo largo de toda la cadena. Sin embargo, algunos autores ignoran esta vía suponemos que porque simplemente no se tiene en cuenta la posibilidad de las comunicaciones a través de los Pirineos occidentales o porque se asume que el sudoeste francés se neolitizó relativamente tarde en comparación con el Mediterráneo.

Existe una gran diferencia en la cantidad de datos arqueobotánicos disponibles para las diferentes zonas implicadas en estas hipótesis. El área mejor estudiada corresponde al arco mediterráneo francés así como a su prolongación en Cataluña y el País Valenciano (Buxó 1997; Marinval 1988 y 1991b) aunque el aparentemente elevado número de estudios enmascara grandes limitaciones interpretativas ya que muchos yacimientos no se han muestreado adecuadamente (Marinval 1991b). Con el fin de ayudar a contextualizar los hallazgos vascos, vamos a recordar por zonas algunas de las evidencias más significativas –principalmente arqueobotánicas– que se relacionan con la difusión de la agricultura:

Sur de Francia

En el Sur de Francia los datos ofrecen un panorama complejo, con un territorio sujeto a influencias múltiples en el que el Neolítico antiguo podría estar atestiguado desde el VIII milenio BP, aunque los datos son más claros para el periodo 7000-6500 BP (Evin 1987; Roussot-Larroque 1990; Roussot-Larroque y Thevenin 1984). Los hallazgos arqueobotánicos se concentran en varias zonas, siendo la principal el área próxima a la costa mediterránea del país. Los yacimientos del Neolítico antiguo cardial con macrorestos (7300-6500 BP) describen un amplio arco paralelo al Golfo de Marsella que en el extremo occidental llega hasta el entorno de Andorra. Presentan al menos cuatro especies cultivadas que clasificamos en dos grupos: (1) leguminosas, como el guisante (*Pisum sativum*) y el guijo (*Lathyrus cicera*), y (2) cereales, como el trigo (*Triticum aestivo-compactum*) y la cebada desnuda (*Hordeum vulgare* var. *nudum*) (Marinval 1988 y 1992a). En algunos yacimientos del Midi francés, como Châteauneuf-lès-Martigues, se han recuperado cereales en fechas tempranas, en torno al 7500 BP (Marinval 1991b), aunque algunos autores piensan que esta datación es una excepción y que sólo son neolíticas las que se agrupan a partir del 6800 BP (Evin 1987; Rowley-Conwy 1995).

En la Francia atlántica se supone que las novedades neolíticas llegan a través de dos vías fundamentales sin que éstas estén aisladas entre sí (Arias 1997a; Marinval 1990): (1) por el norte, con los grupos de tradición danubiana, y (2) por el sur, con el establecimiento de una red de yacimientos litorales caracterizados por cerámicas impresas que se incluyen en el Neolítico Antiguo Centro-Atlántico o Cardial Atlántico. La cerámica impresa se localiza en esta zona a partir de *c.* 6300 BP y, aunque no son abundantes, existen datos desde al menos 6250 BP que relacionan el Neolítico con la fauna doméstica y las plantas cultivadas (Arias 1997a; Cassen 1993; Roussot-Larroque 1990; Sherratt 1990). Estos restos son de especial relevancia para nuestro trabajo por su proximidad al Pirineo occidental. En Saint-Nazaire, en la costa atlántica, por ejemplo, se ha recuperado *Triticum aestivo-compactum* en fechas anteriores al 6000 BP que se interpreta como una confirmación de la existencia de contactos entre el frente atlántico y el mediterráneo durante el VII milenio BP (Marinval 1990 y 1991b). Se rechaza por lo tanto la asunción de que el occidente francés es una zona retardatoria y conservadora en el proceso de neolitización (Joussaume 1981; Roussot-Larroque 1990), si bien, según L. Laporte, la escasez de datos no permite por el momento determinar si el Neolítico Centro-Atlántico que conocemos es el responsable de la primera neolitización de esta zona o si existe un Neolítico anterior (Laporte 1997). En el Pirineo occidental, entre los datos arqueozoológicos de interés, destaca la datación de 6040 ± 300 BP para restos de *Ovis* en la cueva de Espalungue (Marsan 1986 en Cassen 1993). Refiriéndose a este yacimiento y a otros del sudoeste francés, J. Roussot-Larroque afirma que los datos existentes apoyan una neolitización relativamente antigua de los Pirineos occidentales, en concreto de la zona del Béarn, si bien es cierto que los únicos restos de que disponemos para el País Vasco francés corresponden ya a una fase evolucionada (Bidart: 5760 y 5550 ± 150 BP) (Roussot-Larroque 1990). Los hallazgos de macrorrestos vegetales en yacimientos de cronología mesolítica y neolítica de esta zona y en general de todo el sudoeste francés son prácticamente inexistentes (Marinval 1988, 1991a y 1992a; P. Marinval, com. pers.), en principio por la ausencia de muestras arqueobotánicas en los yacimientos. Sin embargo, existen algunos datos palinológicos interesantes. En el depósito no antrópico de Biscaye (Hautes Pyrénées) se ha identificado polen de cereal en muestras datadas en 5950 ± 55 BP. Teniendo en cuenta las dificultades que encuentra el polen de las gramíneas cultivadas para su dispersión e identificación (Apartado 2.3.1), podemos entender su presencia como un buen indicador de cultivo en las inmediaciones. En el caso de Biscaye, está acompañado por un aumento de las

Poáceas (Gramíneas) que parece ser consecuencia de la acción humana (Reille y Andrieu 1995)..

Vertiente meridional de los Pirineos

En la vertiente meridional de los Pirineos, recientes investigaciones que han incluido análisis arqueobotánicos y arqueozoológicos revelan que la instalación o adopción de las prácticas agrícola-ganaderas fue temprana. En el yacimiento de Balma Margineda (Andorra) se han recuperado granos de cereal en un contexto Neolítico antiguo fechado en 6850 ± 160 y 6670 ± 120 (Marinval 1995). En el yacimiento oscense de Chaves, los macrorrestos botánicos no se han estudiado pero los estudios arqueozoológicos y palinológicos han detectado comunidades plenamente neolíticas, que practican la ganadería y probablemente la agricultura, durante el sexto milenio a.C. cal., con dataciones comprendidas entre el 6770 ± 70 y 6330 ± 70 BP en el nivel Ib y 6330 ± 90 y 6120 ± 70 BP en el nivel Ia, presencia de posibles silos, molinos de mano, hojas de hoz y predominio de las tres cabañas domésticas más comunes (bovino, ovicaprino y cerdo) (Castaños 1995b; López 1988; Martí 1998; Rodanés y Ramón 1995, Utrilla 2002). Dentro de este grupo prepirenaico, las secuencias de Forcas II y Olvena ofrecen dataciones muy antiguas para contextos neolíticos. En Forcas II la cerámica cardial se registra en los Niveles V y VI desde *c.* 7000 BP mientras que la domesticación animal y las piezas de hoz están presentes en el Nivel VIII fechado en 6680 ± 190 BP. La cueva de Olvena cuenta con un nivel con elementos domésticos y piezas de hoz datado en 6550 ± 130 BP (Utrilla 2002). I. Barandiarán y A. Cava (2000, p. 312), siguiendo a P. Utrilla, defienden el origen transpirenaico provenzal de los estímulos neolitizadores del Alto Aragón.

Fachada mediterránea española

En el área mediterránea de la Península Ibérica los yacimientos con material arqueobotánico se concentran en dos zonas, Cataluña y País Valenciano. Los principales cultivos –trigo y cebada vestidos y desnudos y algunas leguminosas– se identifican desde el primer Neolítico junto a la cerámica cardial al menos desde *c.* 6600 BP. Por el momento, los datos más antiguos proceden de Valencia donde la Cova de l'Or ha proporcionado dataciones de 6620 ± 160 y 6265 ± 75 BP con la presencia de cinco especies de cereales, trigos y cebadas, vestidos y desnudos (Bernabeu y Martí 1992; Hopf 1966). En la Cova de la Sarsa, del mismo periodo, también se han reconocido trigos vestidos y desnudos (Buxó 1997; Buxó *et al.* 1997). Existen contextos aparentemente más antiguos (Bernabeu 1989). Por ejemplo, el Nivel Vie de la Cova de les Cendres, Neolítico con cerámica cardial (IA1), originalmente datado en 7540 ± 140 BP, cuenta con una gran diversidad de plantas cultivadas –trigo y cebada

desnudos, escanda menor, cebada vestida, escaña, lenteja, guisante, haba, yero y guija— que reflejan una agricultura muy diversificada. Sin embargo, esta datación se considera en la actualidad excesivamente antigua, consecuencia de la presencia de carbones precerámicos en la muestra (Bernabeu *et al.* 1999). En Cataluña, Cova 120, La Draga y Plansallosa ofrecen cereales en un Neolítico antiguo evolucionado datado en torno al 6400-6000 BP (Bosch *et al.* 1998; Bosch *et al.* 1999; Buxó 1997). Dos muestras de cereal de La Draga se han datado en 6010 ± 70 y 6060 ± 40 BP (Bosch *et al.* 1999). En la cueva de Can Sadurní, se han identificado diversos tipos de trigo y cebada en un nivel cardial fechado en el 6050 ± 110 BP (Blasco *et al.* 1999).

Bajo Aragón

En el Bajo Aragón no existen por el momento estudios de macrorrestos vegetales de periodos de transición Mesolítico-Neolítico. En una reciente síntesis I. Barandiarán y A. Cava (2000) señalan que, a diferencia de los que ocurre en el Alto Aragón, las actividades productoras son tardías y difíciles de detectar en los abrigos excavados. Los análisis palinológicos indican la presencia de cultivos en yacimientos Secans y Pontet (López 1992; Montes 1996; Rodanés y Ramón 1995). El polen de cereal de Pontet procede de un nivel datado en 5450 ± 290 BP, aunque se han documentado molinos desde c. 6370 BP (Mazo y Montes 1992). En Secans este tipo de polen corresponde a un nivel de transición Mesolítico-Neolítico datable en torno al 6500-6400 BP (Montes 1996). Teniendo en cuenta que existen evidencias de agricultura en el Mediterráneo y en la zona comprendida entre el Pirineo y el Valle del Ebro entre el 6800-6500 BP, pensamos que las fechas de Secans no son tan tempranas como podría parecer (Montes 1996) pero recordamos lo limitado de construir una argumentación económica de cualquier tipo a partir de los datos polínicos (Apartado 2.3.1.).

Otras zonas peninsulares

El valor de analizar zonas alejadas de las supuestas vías de entrada de las plantas cultivadas en la Península Ibérica radica en que nos ayuda a valorar a una mayor escala cuál pudo ser la permeabilidad y el ritmo de adopción de la agricultura así como evaluar si verdaderamente existieron grandes desfases entre los diferentes territorios. En Galicia por ejemplo, las evidencias más antiguas de polen de cereal proceden de varias turberas de las Sierras Septentrionales, con dataciones en torno al 5800-5500 BP (Dopazo 1996; Fábregas *et al.* 1997; Ramil 1993a) mientras que los restos carpológicos neolíticos son escasos y posteriores (Ramil 1993b). Para Asturias y Cantabria la escasez de datos bioarqueológicos sobre domesticación

siguen reflejándose en síntesis recientes (Fano 2000; Ontañón 2000) aunque es probable que los datos mejoren en un futuro próximo a partir de nuevos proyectos arqueológicos como el llevado a cabo en la cueva de El Mirón (González Morales y Straus 2000). En el norte de Portugal, en Tras-os-Montes, se ha recuperado en el yacimiento de Buraco da Pala *Triticum aestivum*, *Hordeum vulgare vulgare*, *Hordeum vulgare nudum*, *Vicia faba* y *Pisum sativum* c 5170-4400 BP. Además, en niveles más recientes c 4170-4020 BP se ha identificado *Lens culinaris*, *Papaver somniferum* y *Linum usitatissimum* (Ramil y Aira, 1993). Para áreas meridionales no contamos con datos directos de agricultura, pero la datación de restos de animales domésticos procedentes de contextos cardiales ha proporcionado fechas en torno al 6300 BP. Según J. Zilhao, al igual que en el Sur de Francia y en el País Valenciano, la agricultura se introduciría junto a la cerámica cardial y los ovicápridos como uno de los pilares del nuevo sistema económico (Zilhao 1993). En Andalucía Central, una zona interior relativamente alejada de la costa, la agricultura se registra al menos desde c 6400 BP (Buxó 1997; Peña-Chocarro 1999). Uno de los ejemplos mejor estudiados es la Cueva de los Murciélagos (Zuheros, Córdoba) donde se ha identificado trigo desnudo, cebada vestida y abundantes semillas de adormidera en un contexto cardial datado en 6430 ± 130 BP (Peña-Chocarro 1999). En el interior peninsular los análisis arqueobotánicos de macrorrestos vegetales de periodos mesolíticos y neolíticos son extremadamente escasos —al igual que los yacimientos— pero comienzan a proporcionar datos de enorme interés por su antigüedad y porque empiezan a llenar un enorme espacio que hasta ahora permanecía vacío. En Ambrona (Soria) se ha identificado cereal de cronología neolítica (Stika 1997) dentro de un conjunto de yacimientos de habitación y funerarios que se remontan a los inicios del sexto milenio cal. BC. En la tumba de La Lámpara, de esta cronología, se ha hallado un depósito de cereal carbonizado junto a un molino (Kunst y Rojo 1999; Rojo y Kunst 1999). En la Cueva de La Vaquera (Torreiglesias, Segovia) se ha identificado cebada y diferentes especies de trigos —vestidos y desnudos— desde los primeros momentos de ocupación, en un contexto que incluye fauna doméstica y que ha sido datado en 6120 ± 160 BP (Estremera 1999; Gil *et al.* 1999). Dada la escasez de yacimientos mesolíticos, la neolitización de la Submeseta norte española es planteada por parte de algunos autores como consecuencia de un aporte démico (Delibes y Fernández Manzano 2000).

Euskal Herria

Por el momento, la evidencia más antigua de agricultura para el País Vasco procede de la identificación de polen de cereal en el yacimiento guipuzcoano de Herriko Barra (Zarautz, Gipuzkoa) c 6000-5800 BP

(Iriarte *et al.* e.p.). El resto más antiguo fechado por ^{14}C procede del Nivel IV del yacimiento de **Kobaederra** (Kortezubi, Bizkaia), un contexto datado en 5630 ± 100 BP ($4720-4260$ BC cal.). Un grano de cebada de este nivel ha proporcionado una datación más reciente: 5375 ± 90 BP ($4360-3990$ cal. BC) (Apartado 5.4). Aunque ambas dataciones en función de sus desviaciones típicas se solapan en un periodo que corresponde al $4360-4260$ cal. BC (Figura 2), no podemos descartar que el grano se haya desplazado desde una cota superior. En todo caso es prudente esperar a que concluyan los diferentes análisis que se están desarrollando en el yacimiento para evaluar los factores que pueden estar involucrados en este resultado (movimientos del material carpológico, alteraciones postdeposicionales generales o simple solapamiento de fechas). La datación de otro grano de cebada del Nivel 4 de **Pico Ramos** (Muskiz, Bizkaia) ha proporcionado una fecha similar: 5370 ± 40 BP ($4320-4050$ cal. BC). En otro lugar costero, la cueva de **Lumentxa** (Lekeitio, Bizkaia) hemos identificado cebada en un lecho datado en torno al $5200-5000$ BP (Apartado 5.5) y J.M. de Barandiarán recuperó en este yacimiento un molino barquiforme (Barandiarán 1979, p. 127-131) que podría asociarse al procesamiento de alimentos. En **Aizpea** (Aribe, Navarra) hemos recuperado unos pocos granos de trigo y cebada en un contexto muy antiguo, anterior al 7000 BP (Zapata 2001). La datación de uno de estos granos ha demostrado que se trata de una intrusión de la Edad del Bronce (3610 ± 50 BP). Los procesos de deforestación y apertura del bosque que tradicionalmente se asocian a la neolitización se documentan en Aizpea relativamente pronto, a partir del 6370 ± 70 BP: el polen no arbóreo y las esporas aumentan considerablemente en las muestras superiores (Iriarte 2001) y se instala el bojedo como comunidad de sustitución del robledal, hecho que refleja una mayor apertura del paisaje. Sin embargo, por el momento no contamos en la zona con ninguna evidencia que nos permita constatar la existencia de prácticas agrícolas o ganaderas tan tempranas. El hecho de que en Aizpea hayamos constatado el desplazamiento del cereal de su posición original, nos lleva a plantear un par de cuestiones tafonómicas y metodológicas:

1. Las semillas son objetos de pequeño tamaño que en algunos casos, como los cereales, cuentan con una morfología diseñada para penetrar en el terreno. A falta de suficientes estudios sobre el tema (habría que valorar diferentes aspectos como la acción de los animales, la naturaleza del sedimento, etc.), es posible que puedan insertarse en cotas inferiores de forma más fácil que otros materiales. Gracias a las dataciones directas del material por AMS, ésta es una realidad que ha podido constataarse en otros yacimientos (Harris 1987; Rivera y Walker 1991; Zapata e.p.).

2. Particularmente en contextos antiguos para la presencia de prácticas agrícolas o allí donde el material carpológico es muy escaso se debería privilegiar la datación directa de estos restos como un elemento de peso para valorar su cronología.

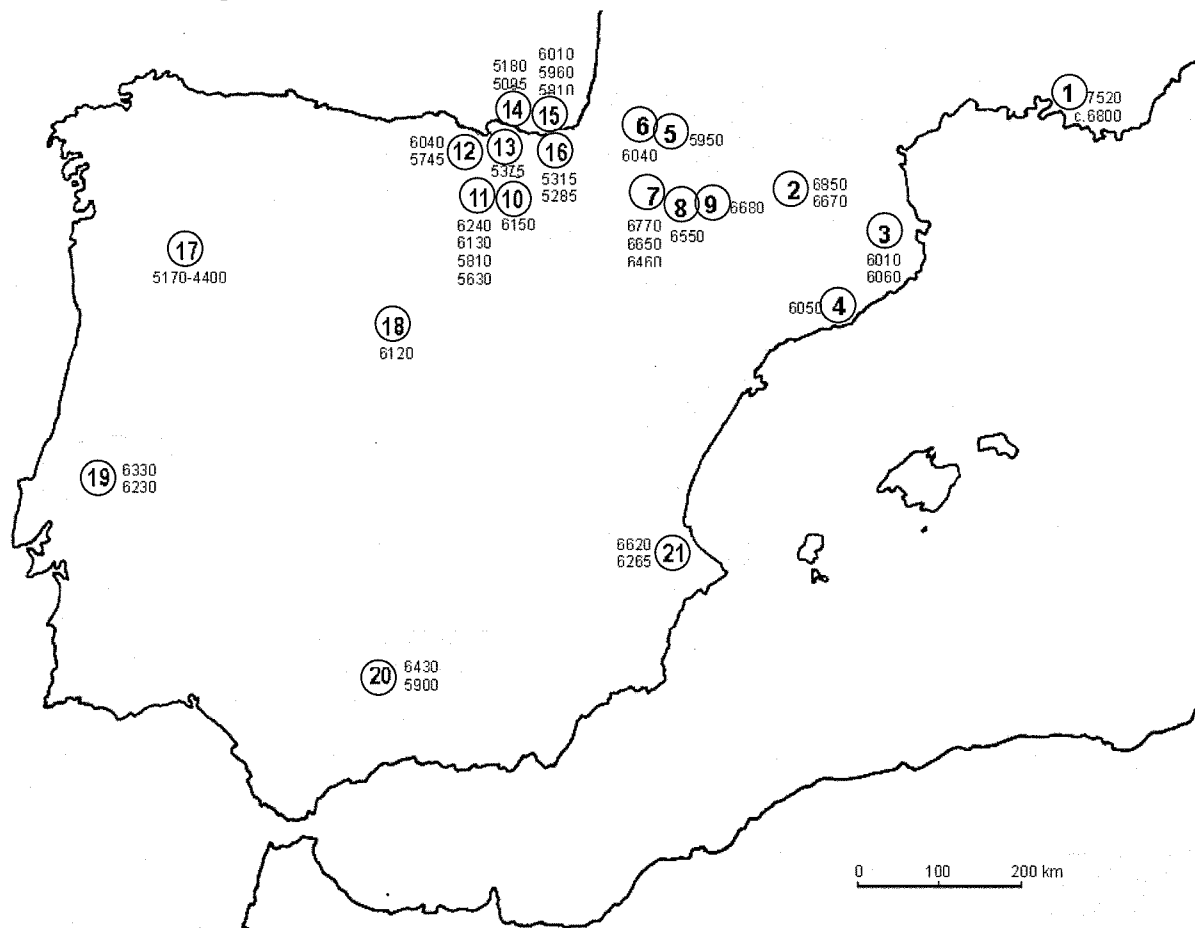
Al igual que los arqueobotánicos, los **datos arqueozoológicos** acerca de la introducción de las técnicas de producción de alimentos en Euskal Herria son escasos pero interesantes. Los hallazgos de fauna doméstica en el Nivel IV de Peña Larga, con cerámica cardial y restos de bovino, ovicaprino y cerdo (Castaños 1997b), confirman la presencia de elementos domésticos en el Alto Valle del Ebro en torno al 6150 BP. Así mismo, trabajos recientes en el cercano yacimiento de Los Husos I evidencian la presencia de fauna doméstica c. 5900 BP (Alday *et al.* en prensa). Otro dato antiguo de domesticación animal en el País Vasco procede del nivel IC2 de Arenaza en Bizkaia, con porcentajes elevados de fauna doméstica (Altuna 1980; Apellániz y Altuna 1975a) y con cerámica impresa para el que hasta ahora sólo se contaba con una datación: 4965 ± 195 BP. Recientemente se han obtenido dos nuevas fechas por AMS a partir de dos muestras de bóvido doméstico identificado por J. Altuna con los siguientes resultados (Arias *et al.* 1999, Arias y Altuna 1999): 6040 ± 75 BP ($5210-4730$ cal. BC) y 5745 ± 65 ($4770-4460$ cal. BC). Existe una tercera fecha descartable ya que ha proporcionado una datación de 10.860 BP. En momentos posteriores, a partir del 5500 BP, existe fauna doméstica en otros yacimientos como Fuente Hoz, Abauntz, y Marizulo (Alday y Mujika 1999; Blasco 1995-96; Castaños 1995b; Mariezkurrena 1990). Es destacable también la ausencia de animales domésticos en yacimientos que registran niveles neolíticos o de transición Mesolítico-Neolítico como Herriko Barra, Pico Ramos, Zatoya o Aizpea, cuestión que para la zona litoral valoraremos más adelante (Apartado 6.2.5). Entre los datos no bioarqueológicos de neolitización, destacan los restos de **cerámica** localizados en Zatoya (6320 ± 280 BP; $5700-4590$ cal BC) (Barandiarán y Cava 1989), en Abauntz (6910 ± 450 BP; $6600-4910$ cal BC) (Utrilla 1982), en Mendandia (7210 ± 80 BP; $6119-5967$ cal BC y 7180 ± 45 BP; $6040-5968$ cal BC) (Alday 1995 y 1999, Utrilla *et al.* 1998) o la cerámica cardial de Peña Larga (6150 ± 230 BP; $5560-4520$ cal BC) (Fernández Eraso 1997) y Atxoste (Alday 1999 y 2000).

Retomando la cuestión que planteábamos al principio, el principal problema al que nos enfrentamos para conocer la **cronología y vías de llegada de las plantas cultivadas** es la disponibilidad de estudios arqueobotánicos, que es muy variable a lo largo de las diferentes zonas involucradas. En zonas de la Península Ibérica y de Francia donde la investigación ha sido más intensa que en el País Vasco, el origen de la agricultura y la ganadería se suele asociar con el Neo-

lítico cardial, que comienza, como muy pronto, en torno al 7000-6800 BP, aunque es cierto que no todos los investigadores aceptan este modelo (Hernando 1999; Olària y Gusi 1996). Suelen considerarse excesivamente antiguas las fechas anteriores, como la proporcionada por Châteauneuf-les-Martigues en torno al 7500 BP (Rowley-Conwy 1995). Aquí, al igual que en otros momentos, nos encontramos ante el *problema de la excepción o del dato extemporáneo o excesivamente singular*. La tendencia habitual es descartar estos datos precisamente por su notable desviación de la media existente. La construcción de una coherencia máxima entre la evidencia disponible es una conducta comprensible, sin embargo, creemos conveniente no ignorar estos datos singulares porque su presencia nos ayuda a relativizar nuestra interpretación y a dejar abiertas otras posibles explicaciones. El medio más certero para resolver estas indetermina-

ciones sería la datación directa de los cereales o los animales domésticos recuperados en contextos antiguos, algo que recomendamos encarecidamente.

En el estado actual de la investigación, las fechas más antiguas de domesticación animal o vegetal de la Península Ibérica proceden del entorno pirenaico medio y oriental (Balma Margineda, y Chaves), seguidos por el País Valenciano (Cova de l'Or). En yacimientos como Balma Margineda y Chaves, la economía de producción aparece bien representada desde la primera mitad del VII milenio BP. Los análisis palinológicos de depósitos no antrópicos al norte de los Pirineos (Biscaye) y de depósitos arqueológicos al sur (Secans), a pesar de lo limitado y discutible que puedan ser sus datos, podrían indicar también la presencia de cultivos hacia el 6400-6000 BP. Las dataciones disponibles para el interior de Andalucía, Portugal y Castilla arrancan en torno al 6400-6100 BP.



Mapa 5. Se señalan algunos de los yacimientos y dataciones neolíticos con evidencia de domesticación vegetal y/o animal que mencionamos en el texto: (1) Châteauneuf-les-Martigues (Bouches-du-Rhône), (2) Balma Margineda (Andorra), (3) La Draga (Girona), (4) Can Sadurní (Barcelona), (5) Biscaye (Hautes Pyrénées), (6) Espalungues (Pyrénées-Atlantiques), (7) Chaves (Huesca), (8) Olvena (Huesca), (9) Forcas II (Huesca), (10) Peña Larga (Álava), (11) Los Husos I (Álava), (12) Arenaza (Bizkaia), (13) Kobaederra (Bizkaia), (14) Lumentxa (Bizkaia), (15) Herriko Barra (Gipuzkoa), (16) Marizulo (Gipuzkoa), (17) Buraco da Pala (Tras-os-Montes), (18) La Vaquera (Segovia), (19) Gruta do Caldeirao, (20) Cueva de los Murciélagos (Córdoba), y (21) Cova de l'Or (Valencia).

Las pocas fechas con las que contamos en la actualidad apuntan a que la zona pirenaica y prepirenaica sería la que primero utiliza los animales domésticos y los cultivos. Sin embargo, una visión rápida de los pocos datos disponibles para los primeros cultivos y animales domésticos (Mapa 5) parece indicar que no existen importantes desfases en grandes zonas de la Península Ibérica en la difusión de los nuevos sistemas de subsistencia. Como mucho, estos podrían ser de 300-500 años. Si tomamos un área más amplia, la propagación también es rápida, unos 500-800 años (7300-7200 BP a 6600-6500 BP), entre los primeros contextos de cerámica impresa del sur de Italia y el cardial portugués (Guilaine 1997). Además, en gran parte de los yacimientos neolíticos en los que se han desarrollado los estudios adecuados, agricultura y ganadería se documentan de forma conjunta desde un primer momento. Insistimos no obstante en lo precario de nuestro conocimiento actual y en la escasez de dataciones directas.

En el **País Vasco**, por el momento, las recientes aportaciones de la arqueozoología en Peña Larga (Castaños 1997b; Fernández Eraso 1996), Los Husos (Alday *et al.* en prensa) y Arenaza (Arias *et al.* 1999; Mariezkurrena 1990) apuntan a que la ganadería se adoptó al menos desde c 6000 BP, sin que por el momento los datos sean muy divergentes entre el interior y la zona costera. Con respecto a la agricultura, en el interior de Euskal Herria los datos directos son por el momento escasos ya que únicamente hemos podido tomar muestras en Kanpanoste Goikoa y Aizpea y los hallazgos de cereal han resultado de cronología postneolítica. Investigaciones en curso al sur de la divisoria de aguas como la que se está desarrollando en el yacimiento navarro de Los Cascajos probablemente pronto cambiarán este panorama ofreciendo datos de alto interés por su antigüedad y riqueza (García Gazólaz y Sesma 1999 y 2001). Por el momento las evidencias más claras de cultivos neolíticos proceden de yacimientos costeros: Herriko Barra, Kobaederra, Pico Ramos y Lumentxa, algo que en parte refleja las estrategias de muestreo que se han seguido, y señalan que el País Vasco debió adoptar la agricultura al menos desde el periodo 6000-5500 BP. Al igual que en otras zonas de Europa, ganadería y agricultura se desarrollaron de forma conjunta o, en todo caso, sin grandes desfases entre sí. Con respecto a las posibles rutas o vías de neolitización, además de la clásica de la depresión del Ebro, y a pesar de la falta de datos, no se puede desdeñar la influencia que el sur de Francia pudo tener en la neolitización del Pirineo occidental y el Cantábrico oriental. Existen elementos industriales comunes que permiten plantear la hipótesis de la existencia de relaciones transpirenaicas (Barandiarán y Cava 2000; Cava 1990 y 1994a, p. 86 y 88; Utrilla 2002) y las

investigaciones realizadas en las dos últimas décadas permiten rechazar la idea de una neolitización tardía del occidente francés (Rousset-Larroque 1990). Más que por un movimiento unidireccional, regular y lineal a través del Valle del Ebro, es posible que el proceso de difusión de las especies cultivadas en Euskal Herria se explique mejor a partir de modelos más complejos en los que las especies domésticas podrían proceder de focos múltiples. En el caso de las plantas, es evidente que los elementos de juicio con los que contamos en la actualidad son francamente escasos y que es imprescindible que se generalice la toma de muestras arqueobotánicas en los yacimientos de transición Mesolítico-Neolítico. También es posible que no existieran importantes desfases entre las diferentes comarcas de un territorio encrucijada de reducido tamaño –Pirineo occidental, Alto Valle del Ebro, Cantábrico oriental–, sujeto a múltiples influencias y que carece de grandes divisiones geográficas, aunque los diferentes sustratos culturales, si los hubiera, y las circunstancias ecológicas condicionaran la forma en que las nuevas técnicas de producción de alimentos se integraron en los sistemas de subsistencia.

6.2.3. ESPECIES CULTIVADAS

Los restos más antiguos de agricultura en la Península Ibérica, recuperados en el País Valenciano y en el noreste, señalan que diferentes especies de cereales y leguminosas llegaron a la vez al comienzo del Neolítico. El conjunto de especies cultivadas durante el Neolítico antiguo cardial peninsular es más amplio que el registrado en Francia o Italia. El trigo desnudo y las cebadas vestidas y desnudas son los cereales más abundantes pero los trigos vestidos también están bien representados. Entre las leguminosas, las especies recuperadas son la guija, lenteja, guisante y haba (Buxó 1997). Es posible que el cultivo de una gran variedad de plantas con diferentes exigencias y tolerancias fuera una estrategia para minimizar riesgos (Halstead 1996).

Los hallazgos de plantas cultivadas en muestras neolíticas del País Vasco son todavía extremadamente escasos. Por ello, no se puede valorar la importancia relativa de las diferentes especies implicadas y únicamente podemos señalar cuáles son los taxones que por el momento hemos identificado durante el VI milenio BP: cebada y *ezkandia* o escanda menor (*Triticum dicoccum*) en Kobaederra y cebada vestida en Lumentxa. La *ezkandia* recuperada en Kobaederra pertenece al grupo de los **trigos vestidos** cuya principal característica, a diferencia de los desnudos, es que el grano permanece envuelto en las glumas tras la trilla y necesita por lo tanto una operación de descascarillado para ser extraído. Son numerosos los factores que pueden determinar el cultivo de una u otra varie-

dad de trigo. Quizá, entre los más importantes, podamos señalar las propias características físicas de la planta –adaptabilidad ecológica, rendimiento, resistencia a enfermedades, etc.– y los usos de la variedad elegida en concreto. En relación con la adaptabilidad ecológica, nuestro conocimiento de los trigos vestidos es bastante limitado. En primer lugar, desconocemos la gama de variedades que, más o menos adaptadas a diferentes medios, pudieron existir en el pasado. Es muy probable que, como ocurre en la actualidad, existieran cereales adaptados a medios concretos. Sin embargo, una vez más no hay que olvidar que bajo el término de trigos vestidos se incluyen diferentes especies y variedades con características y exigencias ecológicas muy diversas. En términos generales, siempre referido a los trigos actuales, podemos decir que los vestidos se adaptan bien a las condiciones de montaña. De hecho, actualmente la mayor parte de las zonas en las que aún se cultivan de forma tradicional corresponden a zonas marginales de montaña (Turquía, Italia, Rumanía, Marruecos). En la Península Ibérica se cultivan entre los 200-1000 m de altitud, en áreas con altas precipitaciones. El *Triticum dicoccum* moderno en particular se adapta muy bien a condiciones edáficas pobres. P. Reynolds ha podido demostrar experimentalmente en Inglaterra que se mantienen cosechas viables de *Triticum dicoccum* y *T. spelta* incluso en condiciones climáticas difíciles (Reynolds 1992). El uso que se va a dar a un producto es otro de los factores que puede propiciar su cultivo. Por ejemplo, el cultivo de determinados trigos desnudos se justifica por su calidad panadera. En cambio, los trigos vestidos son especialmente apreciados en muchas zonas por su paja o como alimento animal (Peña-Chocarro y Zapata 1997). Su utilización en la alimentación humana cuenta con una larga historia a pesar de las dificultades que se presentan a la hora de descascarillarlos (González-Quevedo 1991; Peña-Chocarro 1999; Peña-Chocarro *et al.* 2000).

La **cebada vestida**, documentada en Lumentxa, es otro de los cereales más frecuentes en todas las épocas. Al igual que el trigo vestido, se caracteriza por la conservación de las glumas tras la trilla. En otras zonas de la Península Ibérica, sobre todo a partir de la Edad del Bronce, es un cereal que fue suplantando progresivamente a la cebada desnuda quizá por la consolidación de los trigos desnudos en la alimentación humana. Ambas cebadas toleran muy bien las condiciones extremas y se acomodan a suelos poco fértiles y calcáreos. La desnuda es más energética y rica en proteínas pero es más sensible a plagas y enfermedades por lo que, incluso hoy, proporciona rendimientos inferiores a los de la cebada vestida (Buxó 1997; Buxó *et al.* 1997). Un objetivo de la investigación futura debe ser evaluar la importancia

de las diferentes plantas cultivadas durante el Neolítico en el País Vasco y determinar si la agricultura de la zona atlántica muestra peculiaridades propias en función de sus características geográficas, como recientemente hemos propuesto (Zapata y Peña-Chocarro *e.p.*). Por ejemplo, cabe esperar que se utilizaran trigos resistentes a las condiciones húmedas y montañosas y es posible que los trigos vestidos y la cebada fueran favorecidos por esta razón².

6.2.4. LAS PRÁCTICAS AGRARIAS

Los elementos que proporcionan más datos acerca de diferentes aspectos de las prácticas agrícolas (glumas, raquis, malas hierbas de los cultivos...) son prácticamente inexistentes en nuestras muestras. Por ello, no podemos aportar datos acerca de aspectos como los sistemas de cultivo, el periodo de siembra o el tratamiento de las plantas. Algunos autores suelen asumir que la agricultura de rozas y/o ignicultura sería el sistema de cultivo más generalizado entre los primeros agricultores, en parte porque se considera una técnica primitiva y un paso previo de la intensificación agrícola (Boserup 1965). La agricultura de rozas es un término que hace referencia a un tipo de agricultura extensiva en la que la apertura del bosque y la quema de los árboles en periodos cortos son prácticas necesarias para mantener la fertilidad del suelo³. Se puede asociar con grupos nómadas pero no necesariamente: las roturas y quemas de terrenos nuevos para el cultivo de ciclo corto se han desarrollado recientemente en el cantábrico con el fin de aprovechar zonas marginales y, por lo tanto, pueden ser practicadas por grupos totalmente sedentarios (Fábregas *et al.* 1997).

La importancia real de la ignicultura en la primera agricultura es una cuestión discutida (Bogucki y Grygiel 1993; Rowley-Conwy 1981; Sherratt 1980). R. Buxó (1997) sugiere que, a pesar de que es probable que el fuego tuviera un papel importante como medio para deforestar, no existen elementos suficientes para defender la existencia de una agricultura de este tipo ni tan siquiera en las zonas donde la investigación arqueobotánica tiene mayor tradición. En cambio, Fábregas *et al.* (1997) argumentan que no es posible el cultivo repetido de especies de ámbito mediterráneo como las legumbres y cereales en los territorios atlánticos y entienden la primera agricultura como un régimen agropastoril itinerante, aclarando

2 Pero no necesariamente. En Arenaza, durante la Edad del Bronce y en Bizkaia y Gipuzkoa en época histórica, por ejemplo, se han cultivado de forma mayoritaria los trigos desnudos.

3 Algunos autores distinguen entre "agricultura de rozas", que se limitaría a la quema de matorrales, e "ignicultura", que se desarrolla en un medio forestal como el que pudo existir en Europa durante el periodo Atlántico (Fábregas *et al.* 1997).

mediante el fuego parcelas de bosque y explotando distintos espacios en función de su potencial a lo largo del año. A la luz de las evidencias con las que contamos en el País Vasco, estas prácticas y movimientos estacionales nos parecen difíciles de detectar.

Debido a la inexistencia de arado en el periodo neolítico, la preparación de los campos debió ser reducida. Es probable que se utilizaran instrumentos tipo *laia* o palo cavador para remover el suelo y que la siembra se realizara introduciendo las semillas en los agujeros, práctica que asegura una tasa de germinación dos veces superior a la siembra a voleo (Buxó 1997). La cebada y el trigo, tanto el vestido como el desnudo, se siembran preferentemente en otoño/invierno. Por el momento, a partir de los estudios realizados en yacimientos neolíticos peninsulares no se pueden deducir otros aspectos agrarios como la utilización del barbecho o la combinación de cereales y leguminosas para regenerar nutrientes. Tampoco contamos con evidencias de abonado de los campos aunque en otras zonas de Europa occidental se ha demostrado que el abono, elaborado a partir de desechos domésticos, lodos o algas, ya se utilizaba desde el Neolítico final. El uso del estiércol pudo ser una práctica posterior, relacionada con la explotación de los productos secundarios (Bakels 1997). Con respecto al almacenamiento del cereal, en ninguno de los yacimientos neolíticos que han proporcionado restos se han identificado estructuras específicas (silos, hoyos...) que pudieran servir para este propósito.

Tenemos algunos datos indirectos acerca de la forma en que pudo realizarse la **cosecha** en la agricultura neolítica. A pesar de que la industria lítica de los yacimientos donde hemos documentado cereal carece de estudios definitivos, por el momento no se han identificado piezas de hoz. En algunos yacimientos del País Vasco se han descrito piezas laminares sin retocar pero no presentan pátinas específicas por lo que no se les puede asignar una finalidad agrícola. Por otro lado, los elementos de hoz más típicos, con filos retocados, comienzan a ser frecuentes a partir del Eneolítico (Cava 1986a y 1990). Es posible que la escasez de piezas de hoz neolíticas se deba a que originalmente fueron muy escasas –por ejemplo, porque las prácticas agrícolas también lo eran– pero también es posible que se utilizaran otros métodos de cosecha diferentes de la siega. En concreto, la evidencia etnográfica y la experimentación nos sugieren otras dos posibilidades: el arrancado de las plantas y el uso de objetos tipo pinza como las mesorias asturianas. El arrancado con la mano se puede hacer sólo con la espiga o con toda la planta. El primer caso se ha documentado en Asturias en campos de trigos vestidos como el *Triticum dicoccum* y el *T. spelta* (Peña-Chocarro 1999), aprovechando que el raquis semifrágil de la espiga permite separarla del tallo con faci-

dad. De esta forma, los tallos de la planta quedan en el campo y se pueden segar o quemar, sirviendo la ceniza de abono para la siguiente cosecha. La segunda posibilidad, cuando el tallo es corto y es costoso segarlo, o cuando se quiere aprovechar la paja en toda su longitud, es arrancar la planta entera. Es lo que hacen los beduinos en Jordania (Simms y Russell 1997), lo que se hace en Lanzarote con cebada desnuda, donde posteriormente cortan los tallos con un cuchillo (J.E. González y J. Ibáñez, com. pers.), y también lo que hemos observado en el Rif, tanto con trigos vestidos (*T. monococcum*) como desnudos (Peña-Chocarro *et al.* 2000).

La técnica de pinzamiento se ha descrito en zonas alejadas como Asturias, Nepal y el Cáucaso (Peña-Chocarro 1999; Toffin 1983). Consiste en arrancar las espigas de trigos vestidos con mesorias, un útil formado por dos palos unidos por una cuerda en un extremo. En su distribución actual este útil se asocia a zonas de montaña y al cultivo de trigos vestidos. Según trabajos experimentales desarrollados por J.E. González y J. Ibáñez, la siega con hoz, utilizando hoces neolíticas, es hasta tres veces más rápida que la recogida con mesorias asturianas, aunque en este caso la espiga queda separada del tallo. En zonas de clima seco, donde la maduración de los cereales es rápida, la cosecha se debe realizar en un corto periodo de tiempo, cercano a una semana, para no perder parte de la producción. En cambio, en zonas húmedas, con campos de pequeño tamaño, el trabajo se puede prolongar más, hasta tres semanas. Es decir, el reducido tamaño de los campos y las características ecológicas permiten desarrollar técnicas de recogida de menor intensidad y rentabilidad. El uso de la hoz, por el contrario, podría indicar cierta intensificación (Simms y Russell 1997; Ibáñez *et al.* 2001).

En resumen, teniendo en cuenta los diferentes argumentos –presencia de cereales vestidos, condiciones ecológicas húmedas y de montaña, baja intensidad de las técnicas agrícolas, ausencia de piezas de hoz–, debemos considerar la posibilidad de que durante el Neolítico cantábrico se cosechara el cereal con métodos diferentes a la hoz. El arrancado de las espigas a mano o con mesorias y la ausencia de hoces implicaría que no se cortaba la paja, probablemente porque su aprovechamiento no era necesario como alimento del ganado, materia prima constructiva o en artesanías. En el caso de los animales domésticos, éstos podrían comer la paja directamente en los campos –aunque la de los cereales vestidos no es muy valorada– o, más bien, utilizar otro tipo de pastos o forraje arbóreo (Rasmussen 1990a; Rasmussen 1993). Con respecto al procesamiento de la cosecha, aunque la existencia de agricultura lleva implícita estas prácticas, no se ha recuperado el tipo de restos necesarios para su estudio. Únicamente podemos

decir que los cereales vestidos debieron ser trillados, aventados y descascarillados para el consumo humano. La operación de trilla se puede llevar a cabo sin requerir instrumentos especiales, por ejemplo golpeando las gavillas contra una piedra o con un palo. Si únicamente se han cosechado las espigas, la separación en espiguillas se puede realizar mediante el pisoteo humano, "bailando" y moviendo los pies en zig-zag, o usando mazos o mayales (Peña-Chocarro 1999). Para el descascarillado se utilizan diferentes sistemas, entre otros: (1) con un mortero de piedra o madera, machacando las espiguillas, (2) en un agujero en la tierra, golpeando con un mazo de madera, (3) frotando las espiguillas sobre un cesto con algún material blando, incluso con la mano. Posteriormente, el producto se criba, aventa y selecciona manualmente hasta que el grano queda limpio. El cereal se puede consumir de diferentes formas, no sólo mediante su transformación en harina sino también a partir de fragmentos triturados o incluso en grano sin moler (Hillman 1985, 1973 y 1984b; Peña-Chocarro 1999; Peña-Chocarro *et al.* 2000).

6.2.5. LA TRANSICIÓN MESOLÍTICO-NEOLÍTICO EN EL PAÍS VASCO COSTERO: EL PROCESO HISTÓRICO

En este trabajo defendemos la existencia de prácticas agrícolas tempranas, neolíticas, en el País Vasco. La presencia de cereal neolítico, aunque escasa, se ha podido documentar al menos en yacimientos costeros y creemos que, si se emplean las técnicas adecuadas, en el futuro se recuperarán más restos de plantas cultivadas. El siguiente paso es comprender cuáles han sido los procesos históricos involucrados en los cambios de subsistencia y cómo se ha organizado la explotación del medio durante la transición Mesolítico-Neolítico. Centraremos nuestra discusión en el litoral ya que es la zona para la que contamos con un volumen mayor de información arqueobotánica. No vamos a entrar aquí en una discusión a fondo acerca de qué tipo de difusión es la responsable de la introducción de las nuevas formas de producción de alimentos en el País Vasco, es decir, si es producto de un proceso de aculturación, colonización o ambos. Algunas interpretaciones optan por una entrada de grupos foráneos portadores de las nuevas técnicas agrícola-ganaderas (Calderón *et al.* 1998; Fernández Eraso 1996), mientras que otras proponen la existencia de procesos lentos de aculturación (entre otras, Cava 1990 y 1994a). En realidad, el estado de la investigación en otras zonas de Europa también responde a estas interpretaciones: (1) defensoras de la difusión démica como modelo explicativo general (Ammerman y Cavalli-Sforza 1984) o adaptado a regiones concretas como Centroeuropa (Bogucki y Grygiel 1993), la Submeseta norte española (Delibes

y Fernández Manzano 2000) o Portugal (Zilhao 1993), y (2) defensoras de que fueron los propios recolectores locales quienes se convirtieron en agricultores, como por ejemplo en Escandinavia y el Báltico (Price 1996; Sherratt 1990; Zvelebil 1986a) o en Portugal (Jackes *et al.* 1997). En el área levantina peninsular y en Aragón las situaciones de transición se han intentado plasmar en un modelo dual en el que coexistirían comunidades plenamente neolíticas, autóctonas —representadas por los yacimientos del Neolítico antiguo cardial ajenos a la tradición industrial epipaleolítica— con otras, desarrolladas a partir del sustrato indígena, que mantendrían los modos de vida cazadores-recolectores aunque incorporando algunos elementos neolíticos mediante una aculturación parcial (entre otros, Bernabeu 1996 y 2002; Bernabeu y Martí 1992; Fortea *et al.* 1987; Juan-Cabanielles 1992; Martí 1992 y 1998; Martí *et al.* 1987; Utrilla 2002). Lo cierto es que, en el estado actual de la investigación, determinar si los yacimientos que representan ambas situaciones constituyen *facies* contemporáneas de un mismo grupo humano con actividades diferentes o si verdaderamente se trata de culturas independientes es una cuestión difícil de solventar arqueológicamente (Barandiarán y Cava 1992 y 2000). A partir de nuestros resultados arqueobotánicos no podemos aportar datos para este debate en el País Vasco. Los cultivos neolíticos son desde luego resultado de la difusión pero pudieron ser adoptados por las poblaciones locales. La timidez de los primeros hallazgos y la importancia que en el primer Neolítico parecen seguir teniendo la caza y la recolección (Apartado 6.2.6) podrían ser indicadores de un proceso de aculturación. Sin embargo, no podemos descartar que de forma paralela se produjeran entradas de grupos foráneos neolitizados a través de la Depresión del Ebro o a través de los pasos pirenaicos.

Los cultivos se documentan en la costa vasca al menos desde el VI milenio BP. Alrededor de 6000-5800 BP se observa en la costa vasca la existencia de yacimientos en cueva y al aire libre, como Pico Ramos y Herriko Barra, frecuentados por grupos humanos que explotan un medio caracterizado por una gran diversidad de recursos animales y vegetales que podría sustentar, si fuera necesario, sistemas de rendimiento aplazado dentro del marco general de una economía de «amplio espectro», diversificada. En estos yacimientos únicamente se ha recuperado fauna salvaje. Sin embargo, en Arenaza, un yacimiento muy próximo a Pico Ramos, recientemente se ha datado bóvido doméstico en 6040 ± 75 y 5745 ± 65 BP y en el mismo Herriko Barra se ha identificado polen de cereal. Descartamos por lo tanto la posibilidad de que los grupos humanos costeros se hallaran totalmente aislados de la influencia neolitizadora durante la primera mitad del VI milenio BP. Teniendo como

referencia los modelos propuestos por M. Zvelebil (Zvelebil 1986a y 1996), para el periodo 6000-5300 BP se podrían plantear al menos las siguientes hipótesis de trabajo:

1. Se trata de un momento de transición: algunos grupos del País Vasco atlántico ya han adoptado la agricultura y/o la ganadería, como en Arenaza, pero otros continúan desarrollando estrategias de subsistencia totalmente depredadoras. Estos grupos de cazadores-recolectores, en fase de disponibilidad aunque cultural y económicamente independientes de los grupos neolitizados, han podido adquirir algunas novedades industriales. Serían cazadores-recolectores con sistemas de rendimiento inmediato o aplazado que tendrían acceso a las especies domésticas pero no las adoptarían todavía. Recordamos que el potencial de recursos del medio es capaz de sustentar cierta complejidad y que el registro paleobotánico podría indicar la manipulación del medio vegetal. Estos periodos de contacto han sido ampliamente descritos en otras zonas de Europa y se basan en la existencia de "zonas frontera" que pueden darse a diferentes escalas, incluso en forma de mosaico, entre agricultores y recolectores (Arias 1997a; Harris 1996b; Price 1996; Rowley-Conwy 1995; Zilhao 1993; Zvelebil 1996), que además no tienen por qué estar aislados entre sí (Headland y Reid 1989).

2. Todos los grupos desarrollan estrategias de rendimiento aplazado de tipo agrícola-ganadero aunque continúan explotando los recursos silvestres de forma intensiva. Yacimientos como Pico Ramos o Herriko Barra reflejan actividades especializadas desarrolladas en campamentos puntuales o estacionales.

Teniendo en cuenta lo incompleto del registro y que en la mayoría de los casos los yacimientos no han sido adecuadamente muestreados, es pronto como para optar sin reservas por alguna posibilidad. Los datos de Herriko Barra, Kobaederra y Arenaza confirman la existencia de actividades productoras desde la primera mitad del VI milenio BP en la costa vasca, pero desconocemos si ésta era una situación generalizada o si sólo se corresponde con algunos grupos.

Cabe preguntarse **por qué** en un momento determinado se incluyen las prácticas agrícola-ganaderas en las estrategias de subsistencia, si es que los recursos silvestres dejan de ser suficientes y se hace necesaria una intensificación y ampliación de la producción de alimentos (Arias 1991 y 1992b). Durante el Holoceno medio el País Vasco atlántico cuenta con nichos ecológicos que ofrecen una disponibilidad y concentración excepcional de recursos multiestacionales acuáticos y terrestres, capaces teóricamente de soportar grupos más sedentarios así como cierta densidad demográfica y complejidad socioeconómica. Como vienen a demostrar yacimientos como Herriko Barra o Moulligna, en muchos casos los asentamien-

tos consistían en ocupaciones al aire libre en los fondos de valle y llanuras detríticas, hecho que dificulta en extremo su localización actual. En caso de *stress* sobre los alimentos, en concreto sobre los vegetales, algunas soluciones intensificadoras provisionales podrían ser: (1) la manipulación del nicho ecológico mediante técnicas que aumentaran la productividad y disponibilidad de recursos, por ejemplo la poda, el uso del fuego o la apertura del bosque. De hecho, c 5900 BP en Pico Ramos, el análisis palinológico refleja un espacio abierto y el predominio del avellano, (2) el desarrollo de una tecnología de procesamiento especializada que suponga una ampliación de la disponibilidad y valor nutritivo de estos alimentos (Stahl 1989), o (3) el almacenamiento de las especies consumidas ya que las técnicas de conservación pueden aplicarse a un buen número de especies vegetales; de hecho, el almacenamiento se relaciona directamente con la posibilidad de habitar un medio determinado de forma estable así como con otras cuestiones como la capacidad de sustentar una mayor densidad demográfica y complejidad social que no tienen por qué asociarse únicamente con las poblaciones campesinas (Price y Brown 1985; Testart 1982; Woodburn 1988; Zvelebil 1994b). Teóricamente, se puede mantener por lo tanto una división entre cazadores-recolectores con sistemas de rendimiento inmediato y cazadores-recolectores con sistemas de rendimiento aplazado. Sin embargo, no existen datos suficientes que avalen o desestimen este último sistema entre las últimas poblaciones mesolíticas del Cantábrico oriental. No hay pruebas de la existencia de prácticas de ocupaciones sedentarias ni de almacenamiento a gran escala aunque potencialmente el nicho ecológico fuera lo suficientemente rico y variado como para permitirlo⁴.

Por otra parte, M. Zvelebil (1994a), a partir de evidencias de tipo arqueobotánico, industrial y paleopatológico, reconoce en el Mesolítico europeo la existencia de estrategias de uso intensivo de las plantas comestibles en lo que sería una especie de gestión del medio vegetal silvestre próximo a la agricultura (*wild plant food husbandry*). Como consecuencia, este autor limita enormemente el impacto y significado de la neolitización que se reduciría a ser una simple adición de nuevas especies a la gestión preexis-

4 P. Arias, refiriéndose a la Fachada atlántica centro-oriental de la Península Ibérica, plantea que las comunidades mesolíticas parecen no haber sido tan prósperas como las de otras zonas de Europa, quizá debido a una baja productividad del litoral (Arias 1997a). Pensamos que los yacimientos excavados son todavía escasos, los recursos litorales no fueron los únicos explotados y, al menos en lo que respecta a los productos vegetales, esto no debería ser así sino más bien al revés, ya que la Europa meridional dispone de mayor biodiversidad y producción que las áreas septentrionales.

tente de los recursos indígenas. Efectivamente, el desarrollo de las primeras prácticas agrícolas y ganaderas en un contexto como el descrito pudo no ser traumático. Sin embargo, no pensamos que las prácticas agrícolas sean homologables a las técnicas más complejas de recolección ya que suponen un importante salto cualitativo en aspectos como la tecnología implicada –que es necesariamente importada–, la organización de las actividades a lo largo del año y la demarcación y las relaciones de propiedad con el territorio explotado. Suponen además el comienzo de una estrategia que a largo plazo modifica por completo el modo de producción de alimentos. El uso intensivo de las plantas durante el Mesolítico atlántico no es sinónimo de agricultura ni es el antecesor directo de la misma. Asumiendo que los grupos locales mesolíticos, sus conexiones y redes, debieron jugar un papel fundamental en los procesos de neolitización, la cuestión de por qué en un momento determinado adoptaron las plantas cultivadas y los animales domésticos sigue sin estar clara y existen diferentes posibilidades al igual que sucede en otras zonas de la Península y de Europa: causas demográficas, crisis alimentaria, dinámicas sociales, rituales, adaptación a cambios medioambientales, simple imitación de unas técnicas que conocen por aculturación y que a la larga terminan imponiéndose, etc. En todo caso la distribución del fenómeno en amplios territorios europeos e, incluso en el País Vasco, en zonas de gran diversidad ecológica, acerca las causas más a una decisión cultural que a cuestiones de determinismo ambiental o demográfico. Pensamos que la investigación arqueológica debe hacer un esfuerzo por plantear hipótesis y, sobre todo, obtener nuevos datos que ayuden a valorar esta cuestión.

6.2.6. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS CULTIVOS ENTRE LOS PRIMEROS AGRICULTORES DE LA EUSKAL HERRIA ATLÁNTICA

¿Cuál era el peso real en el sistema de subsistencia de estos primeros cultivos neolíticos? Los análisis arqueobotánicos de macrorrestos vegetales acaban de comenzar en el País Vasco y los yacimientos muestreados son todavía escasos. Con los datos disponibles, parece probable que la agricultura, aunque presente, fuera poco importante en los sistemas de subsistencia c 5300 BP. Veamos:

1. Los restos recuperados en los yacimientos son poco numerosos.

2. En el Cantábrico oriental la primera agricultura es paralela al momento de expansión de los bosques mixtos caducifolios y las evidencias de deforestación se registran de forma desigual, sin llegar a ser tan evidentes como en momentos posteriores (Apartado 6.4.3).

3. En los niveles neolíticos de Kobaderra, el peso relativo de otros recursos alimentarios –moluscos y fauna doméstica principalmente– es aparentemente más importante que el de los cereales, muy escasos en las muestras examinadas.

La agricultura y la ganadería son técnicas que suponen una intensificación de los alimentos proporcionados por un nicho ecológico determinado (Harris 1989) pero, al menos en el caso de la agricultura, pudo tratarse de explotaciones a pequeña escala. Esta interpretación coincide con los datos y propuestas para otras zonas de Europa (Bogucki y Grygiel 1993; Moffett *et al.* 1989; Thomas 1996) y de la Península Ibérica en las que la primera agricultura parece tener un peso específico bajo (Buxó 1997; Fábregas *et al.* 1997). Siguiendo a P. Halstead en su modelo para Grecia, es probable que la agricultura neolítica fuera más bien una forma de “horticultura” intensiva⁵. Apoyarían esta hipótesis las limitaciones técnicas, la importancia de las legumbres –al menos en el Mediterráneo–, y la inexistencia de deforestaciones claras hasta periodos posteriores (Halstead 1996). Es probable que el tamaño de los primeros campos de cereal fuera muy reducido –como todavía podemos ver en zonas atlánticas de montaña (Peña-Chocarro 1999)–, limitándose a pequeñas aperturas naturales o antrópicas en los bosques –como se ha propuesto para otras zonas de Europa (Bakels 1978)–, y que los rebaños se mantuvieran todo el año en el entorno de las zonas de habitación. En un primer momento, la escasez de alimentos para los animales pudo resolverse con forraje arbóreo (Rasmussen 1990a y 1993). Sólo cuando los rebaños fueron demasiado grandes como para ser alimentados todo el año en las tierras bajas, sería necesario recurrir también a las zonas más altas. Este proceso, probablemente ligado a la expansión demográfica, se observa en la ocupación de las zonas más altas que refleja el megalitismo. Sin embargo, existen algunos problemas que hacen que por el momento queramos ser cautos con las interpretaciones que indican que la agricultura era poco importante en el primer Neolítico. En primer lugar, por la escasez de datos y porque diferentes problemas tafonómicos pueden afectar a la representación de las muestras botánicas. En segundo lugar, porque es posible que los yacimientos en cueva –los únicos en los que se han tomado muestras– no sean los más representativos de este periodo. Es decir, desconocemos cuál pudo ser la importancia de los yacimientos al aire libre en un periodo de mejora climática y si en ellos se desarrollaron actividades diferentes. Desde luego, no se documentan los grandes cambios en el paisaje que se

5 Entendiendo por “horticultura” el cultivo de superficies de pequeño tamaño, inmediatas a la zona de habitación. No queremos indicar aquí que se cultiven productos no cerealistas.

observan en los milenios posteriores, pero es posible que esto se pueda explicar no por una agricultura de baja intensidad sino por otros aspectos como, por ejemplo, una baja presión demográfica.

Resumiendo, los escasos datos con los que contamos en la actualidad indican que la importancia de la primera agricultura en el litoral vasco, al menos durante el VI milenio BP, fue limitada. Progresivamente, las nuevas técnicas de producción de alimentos se irían afianzando y quizá favorecieron un crecimiento demográfico que haría necesaria la expansión del sistema hacia zonas más amplias. A partir de *c* 5200-5000 BP se documenta la construcción de un gran número de sepulcros dolménicos que reflejan la ocupación no sólo de los valles y áreas de media altitud sino también de terrenos por encima de los 600 m (Gorrochategui y Yarritu 1984). Estas áreas de media montaña ya eran conocidas y explotadas con anterioridad pero es probable que su uso se intensificara significativamente a partir del Neolítico final, como los procesos deforestadores parecen revelar. La explotación de estas zonas, en las que se pueden desarrollar actividades agrícolas, pudo responder a diferentes factores como: (a) un aumento de la presión demográfica sustentado previamente por un sistema económico estable, basado en el rendimiento aplazado proporcionado por los cultivos y la ganadería y (b) el aumento del tamaño de los rebaños que exigiría una producción mayor de alimentos y, en consecuencia, la necesidad de explotar un territorio mayor.

6.2.7. EL MEGALITISMO

El megalitismo es un fenómeno conocido e investigado desde hace tiempo. Sin embargo, en los últimos años estamos asistiendo a una avalancha de nuevos datos: excavaciones más sistemáticas, estudios interdisciplinarios, multiplicación de dataciones de ^{14}C , etc. Además, existen varios grupos que desarrollan no sólo excavaciones aisladas, sino programas de investigación a largo plazo que incluyen el estudio de varios monumentos localizados en un mismo entorno (entre otros, Gorrochategui y Yarritu 1990; López de Calle e Iñarza 1997b; López de Calle y Pérez Arrondo 1995; Mujika y Armendáriz 1991; Vegas 1994; Yarritu y Gorrotxategi 1995a, citando algunos ejemplos del País Vasco y La Rioja). Aquí hemos centrado nuestro trabajo en algunos dólmenes que conocemos en profundidad por haber colaborado en su excavación. Se trata de Hirimugarrieta 1 y 2, situados en la estación pastoril de Artxanda (Bilbao), La Cabaña 4 y Cotobasero 2, en la estación de Haitzko, y los dólmenes 1, 3 y 4 del conjunto Ordunte 2 en la estación de Baljerri. Todos ellos se enmarcan en una zona geográfica reducida que comprende el occidente de Bizkaia y el norte de Burgos. Además, por cuestiones

metodológicas, hemos decidido incluir el dolmen de Collado del Mallo en la Sierra de Cameros (La Rioja) ya que, si bien está alejado de los demás geográficamente, ha ofrecido resultados muy interesantes para comprender los diferentes modos de llegada de los carbonos a los monumentos.

Los estudios arqueobotánicos aplicados a megalitos peninsulares son escasos. Centrándonos en el norte peninsular y en los análisis de polen, durante los últimos años se han publicado diversos trabajos (Iriarte 1995, 1997a, 1999a, 1999c; López y López 1993). En el caso de los macrorrestos vegetales, se han realizado identificaciones en Portugal (Figueiral 1994, 1995, 1997, 1998, 1999; Vernet y Figueiral 1993) y P. Uzquiano ha estudiado materiales antracológicos de diferentes estructuras tumulares de Castilla, Galicia y Asturias, análisis que por el momento permanecen inéditos (P. Uzquiano, com. pers.).

Sin demasiadas referencias previas, los objetivos fundamentales del muestreo en dólmenes han sido: (1) determinar qué tipo de restos e información se puede obtener a partir del estudio de los macrorrestos vegetales recuperados en una tumba dolménica del norte peninsular, (2) evaluar el interés de realizar estos análisis en este tipo de yacimientos y, en su caso, (3) rediseñar futuras estrategias de muestreo. La toma de muestras en las tumbas ha estado condicionado por el modo de conservación de los restos vegetales. Cualquier alimento depositado en el recinto funerario tendría que carbonizarse antes de su putrefacción para poder conservarse y ser identificado de forma convencional, atendiendo a su morfología. Con la colaboración de los directores, hemos optado por hacer una recuperación íntegra de los carbonos mediante criba en seco y además, en los yacimientos excavados con posterioridad a 1992, realizar la flotación de una parte de la tierra excavada, para al menos realizar un control del potencial arqueobotánico de este tipo de muestras.

Las tumbas megalíticas suponen una realidad muy compleja y se han documentado una gran variedad de cámaras y estructuras funerarias (Andrés 1990). M.J. Yarritu y J. Gorrotxategi sintetizan las siguientes fórmulas constructivas para los túmulos de los dólmenes de Bilbao y Karrantza que aquí presentamos (Yarritu y Gorrotxategi 1995a): (a) de núcleo terroso, como La Cabaña 4; (b) de lajas solapadas, como Hirimugarrieta 1 y 2; (c) de núcleo terroso y lajas solapadas, combinando los dos sistemas anteriores, el caso de Cotobasero 2.

Habitualmente se acepta una larga pervivencia del megalitismo en el País Vasco, al menos durante todo el quinto milenio BP, con un origen neolítico ya argumentado desde hace tiempo por algunos autores (Andrés 1977; Maluquer de Motes 1974). A pesar de que en la actualidad empezamos a manejar cierto

número de dataciones de ^{14}C , el origen del fenómeno y los momentos finales continúan siendo los aspectos peor definidos. Las dataciones que proceden de las estructuras vizcainas que aquí presentamos se agrupan en torno a 4865-4960 BP (3960-3380 BC cal.), mientras que las del dolmen de Collado del Mallo se distribuyen entre 4700-3840 BP (3660-3380 BC cal.). Existen fechas anteriores para dólmenes del entorno. Por ejemplo, el dolmen de La Boheriza, en la misma necrópolis de Cotobasero, ha proporcionado las fechas 5500 ± 100 BP (Ua-3228), y 5200 ± 75 BP (Ua-3229) y el de La Cabaña 2 la fecha 5405 ± 65 (Ua-3231) (Yarritu y Gorrotxategi 1995c). En otras zonas del norte peninsular también han comenzado a proliferar las dataciones con fechas encuadrables en la segunda mitad del VI milenio BP (Blas 1997; Delibes y Rojo 1997). Los ajuares recuperados en algunos de estos dólmenes son ciertamente de aspecto antiguo, enmarcables en el Neolítico final, con una industria laminar con microlitos geométricos de retoque abrupto y en doble bisel y sin puntas de flecha de retoque plano (Cava 1984; Gorrochategui y Yarritu 1990; Yarritu y Gorrotxategi 1995a). En base a las dataciones mencionadas, en el País Vasco y en otras zonas del norte peninsular se propone que los primeros dólmenes pudieron construirse incluso c 5500-5300 BP, una cuestión en la que aquí no vamos a entrar. En todo caso hay que recordar que un gran número de dólmenes simples ofrece dataciones posteriores que se encuadran en el V milenio BP. Estos casos no se podrían atribuir a la primera etapa del megalitismo y serían testimonio de la progresiva ocupación del territorio (Alday *et al.* 1996).

Un problema importante consiste en la frecuente utilización del carbón de madera en las dataciones, un material cuya asociación con el periodo de construcción o uso de las tumbas es difícil de comprobar (apartado 6.4.2). Sabemos que se trata del único resto disponible en muchos dólmenes situados en terrenos ácidos pero, allí donde se conserven los restos humanos, sería importante privilegiar su datación frente a la de la madera. Para nuestra investigación, sin embargo, es interesante que el carbón sea el material que habitualmente se utiliza ya que así contamos con dataciones directas del tipo de resto con el que estamos trabajando. En muchos casos, esto permite eliminar la posibilidad de que los carbones pudieran proceder de periodos anteriores al Neolítico, por ejemplo, por haber llegado incorporados con el material terroso utilizado en la construcción de algunos túmulos. En un caso así, la datación del carbón no tendría por qué tener ninguna relación con el momento de construcción del dolmen, podría ser incluso miles de años más antiguo. Sin embargo, en casi todos los monumentos las fechas son posteriores al 5500 BP por lo que, aunque fueran anteriores a la

construcción del dolmen, se pueden asociar al paisaje y a las formas de vida neolíticas.

El significado y encuadre cultural que se le ha dado a lo largo del tiempo al megalitismo en el País Vasco ha evolucionado (Gorrochategui 1994). Aquí nos centraremos en el análisis de los aspectos relativos a la subsistencia y al medio vegetal, un tema que encaja con las discusiones existentes en la actualidad acerca del significado económico del fenómeno en el norte peninsular (entre otros, Alday 1999 y 2000; Alday *et al.* 1996; Andrés 1990 y 1997; Arias 1997b; Blas 1997 y 2000; González Morales 1992 y 1996; Jarman *et al.* 1982; Yarritu y Gorrotxategi 1995a). Algunas de estas propuestas identifican el megalitismo con el arranque de las formas de vida productoras, para otras sería una manifestación de la expansión de las mismas, mientras que para otras sería la manifestación de áreas sagradas o lugares de encuentro, con un significado preferentemente social y simbólico antes que económico. Todas estas cuestiones han sido elaboradas hasta el presente a partir de muy pocos datos directos acerca de la existencia o no de formas de vida productoras, tanto agrícolas como ganaderas, porque lo cierto es que los restos arqueozoológicos son igualmente escasos a pesar de que los dólmenes de la vertiente atlántica frecuentemente se han asociado con actividades pastoriles. En nuestras muestras tampoco hemos recuperado restos carpológicos (alimentos vegetales, granos de cereal, semillas...), sino únicamente antracológicos (Apartado 6.4.2)⁶, algo que puede deberse al tipo de conservación y a lo limitado de los muestreos desarrollados. También parece probable que el potencial de las tumbas para ofrecer datos arqueobotánicos relacionados con la subsistencia sea bajo. Esto no quiere decir que los muestreos no deban hacerse. Es más, en el estado actual de la investigación, con muy pocos dólmenes en los que se ha realizado flotación, sería interesante estudiar un número mayor de muestras para poder llegar a alguna conclusión más fundamentada.

Por el momento, nos parece lógica la hipótesis de que los dólmenes que aquí estudiamos fueron construidos en áreas de uso económico relacionado con las nuevas técnicas de producción de alimentos agrícola-ganaderas. Como ya hemos visto en los apartados anteriores, los restos de Kobaderra y Lumentxa demuestran que la agricultura ya era practicada en la costa vizcaina al menos de forma simultánea a la construcción de los primeros dólmenes que aquí analizamos y probablemente con anterioridad. Los datos directos procedentes de yacimientos megalíticos son

6 Recordamos que únicamente hemos estudiado tres muestras de flotación procedentes de dólmenes: dos de Hirumugarrieta 2 y una del hogar infrapuesto al dolmen 1 de Ordunte.

prácticamente inexistentes⁷, pero una serie de evidencias indirectas –ocupación de zonas altas⁸, presencia de molinos, episodios de deforestación, etc.– apoyan la imagen de unas sociedades agrícola-pastoriles en expansión económica y demográfica. Con el fin de poder concretar estas cuestiones, además de excavar el entorno de los dólmenes, sería deseable que en el futuro algunas de las evidencias indirectas de agricultura –como los molinos o piezas de hoz recuperados en las tumbas– fueran objeto de estudios traceológicos y de microrrestos que permitieran discriminar su función. En el Apartado 6.4.2 revisaremos la información proporcionada por los restos antracológicos recuperados en los dólmenes estudiados y señalaremos algunas recomendaciones para el muestreo arqueobotánico de las futuras excavaciones en contextos megalíticos.

6.3. LOS RECURSOS VEGETALES SILVESTRES EN LA SUBSISTENCIA HUMANA: LA RECOLECCIÓN

Es todavía común entre los arqueólogos pensar que los restos de la recolección vegetal no se conservan. Recientes investigaciones en los Pirineos orien-

tales (Geddes *et al.* 1985; Marínval 1988 y 1995) así como en otras áreas de Europa (Kubiak-Martens 1996; Mason *et al.* 1994) desmienten esta idea. Las tres cuestiones principales que tenemos presentes al abordar el tema de la recolección son: (1) cuál era el abanico de plantas silvestres utilizadas en la subsistencia humana, (2) cuál era la importancia relativa de este recurso en comparación con la caza y la pesca entre las últimas sociedades de cazadores-recolectores, y (3) cuál era la importancia de la recolección entre las primeras comunidades campesinas. La arqueobotánica puede ayudar a responder la primera cuestión. Sin embargo, las siguientes dependen en gran medida de la integración de todas las evidencias recuperadas en los yacimientos.

6.3.1. RECURSOS IDENTIFICADOS: AVELLANAS, BELLOTAS Y POMOS

En los contextos anteriores al 5000 BP que incluimos en este trabajo se ha identificado un conjunto importante de frutos tipo nuez (avellana y bellota) y frutos tipo pomo, conservados por carbonización. Como puede observarse en la Tabla 35, los hallazgos son recurrentes y poco variados en los diferentes yacimientos.

		Aizpea	Kanpanoste Goikoa	Pico Ramos	Kobaederra	Lumentxa
Nivel		Nivel b	Nivel III	Nivel 4	Niveles 2-4	Lechos 9-10
Cronología BP		6370±70 7790±70	6360±70 6550±260	5860±65	5630±100 5375±90	5180±70 5095±75
Cereales						
<i>Triticum dicoccum</i>	ezkandia					
<i>Triticum sp.</i>	trigo					
<i>Hordeum vulgare</i>	cebada					
Frutos silvestres						
<i>Corylus avellana</i>	avellana					
<i>Quercus</i>	bellota					
<i>Pomoideae</i>	manzana/serba					

Tabla 35. Recursos alimentarios vegetales identificados en los yacimientos de cronología de Mesolítico final-Neolítico.

7 Existe alguna excepción, como el grano de cereal recuperado en el lecho superficial del túmulo de Trikuiaizti II (Alday, Cava *et al.* 1996).

8 Es evidente que las áreas de montaña se conocen y usan con anterioridad (Alday 1999 y 2000) pero la intensidad de la explotación debió aumentar considerablemente a partir del Neolítico final como claramente indican los episodios de deforestadores antrópicos.

Al igual que sucede en gran parte de Europa occidental, los fragmentos de cáscara de **avellana** carbonizados son sin duda el macrorresto vegetal más abundante en los yacimientos holocenos del norte peninsular mientras que los cotiledones de este fruto no se recuperan, al menos de forma identificable. Estos macrorrestos vegetales se atestiguan desde niveles epipaleolíticos y mesolíticos en Francia (Marinval 1988) y en la Península Ibérica (Buxó 1997). Hemos planteado diferentes causas que podrían explicar su ubicuidad en las muestras arqueológicas (Zapata 2000):

1. Alta disponibilidad en el medio: El avellano se distribuye de forma silvestre por casi toda Europa formando parte del subvuelo y orlas de bosques caducifolios, generalmente en sitios umbrosos y frescos y en el País Vasco es frecuente en la mitad septentrional (Aizpuru *et al.* 1990). En el Paleolítico superior hemos identificado madera de avellano en la costa vasca durante el Gravetiense y el Solutrense mientras que en las secuencias palinológicas holocenas *Corylus* está presente desde hace unos 9.000-8.000 años (Iriarte 1994a; Peñalba 1992a; Reille y Andrieu 1995; Sánchez Goñi 1993 y 1996) y debió ser un árbol muy abundante. El origen de la expansión holocena parece ser exclusivamente climático, sin que por el momento se haya podido demostrar ninguna relación con la actividad humana.

2. Frecuente carbonización de los frutos: El tostado intencionado de las avellanas exponiéndolas al calor o al fuego puede tener como objetivos aumentar el periodo de almacenamiento, matar insectos, romper la cáscara, alterar su contenido en aceite, mejorar su sabor o facilitar su molienda. Diversas estructuras para tostar avellanas y otros alimentos vegetales han sido descritas en yacimientos mesolíticos (Mithen 2000; Mithen *et al.* 2001; Perry 1999). Las cáscaras también podrían haber sido desechadas en el suelo de habitación o directamente en la hoguera ya que son un buen combustible.

3. Conservación diferencial: El pericarpio de avellana es un tejido particularmente denso, duro y resistente. Su sección transversal es mayor que la de otros frutos similares, como podría ser la bellota.

La evidencia etnográfica indica que las avellanas se recogen frecuentemente en estado inmaduro, quizá para adelantarse a los animales que también se alimentan de ellas. Si no se aplica alguna técnica específica, su conservación es más problemática que la de las maduras, pero si están secas, las avellanas pueden almacenarse hasta 6-12 meses (Mason 1996a y 1996b). Las avellanas son muy ricas en materias grasas, azúcares, sales minerales, vitaminas y proteínas (Rivera y Obón de Castro 1991). Son diferentes a otros frutos como la bellota o la castaña, ricos en carbohidratos y nutritivamente más próximos a los

cereales. Se ha sugerido que el contenido en grasas de la avellana es muy alto y que por ello pueden ser alérgenas, particularmente cuando están frescas. Asarlas podría eliminar el problema, reduciendo o alterando el contenido en grasas. En el estado actual de la investigación es difícil evaluar el papel real que jugaron en la subsistencia humana y hasta qué punto pueden estar sobrerrepresentadas en el registro arqueológico.

El aprovechamiento de las **bellotas** parece obvio si consideramos que en Europa occidental los robles fueron, junto a los avellanos, los principales componentes arbóreos de los densos bosques mesolíticos y neolíticos. En Kobaderra y en Lumentxa se han recuperado cotiledones de este fruto sin que podamos concretar la especie o subgénero al que pertenecen. La escasez de cáscaras en las muestras podría relacionarse tanto con su fragilidad como con la posibilidad de que las bellotas estuvieran descascarilladas en el momento de entrar en contacto con el fuego. El uso de la bellota no se tiene que vincular necesariamente a la alimentación humana. Por ejemplo, se pueden utilizar como curtientes y como alimento para el ganado. A pesar de esto, la utilización de bellotas en la dieta humana es una posibilidad que debe ser considerada. Las bellotas son nutritivamente similares a los cereales. Son fuente de carbohidratos, grasas, proteínas y fibra y es frecuente que se les atribuyan propiedades medicinales. Habitualmente se distingue entre variedades de bellotas dulces y amargas. Sin embargo, a pesar de que la concentración de taninos varía de una especie a otra e incluso de un árbol a otro, todos los tipos de bellota son comestibles si los taninos se eliminan o neutralizan.

La visibilidad arqueológica de este fruto se asocia directamente con la forma de procesarlo y cocinarlo: se pueden conservar las bellotas que se carbonizan al entrar en contacto con el fuego, por ejemplo al ser tostadas o secadas. Si se comieron crudas, hervidas o en puré, las posibilidades de conservación son mucho menores. Los datos etnográficos sobre su uso son muy abundantes y ofrecen una gran diversidad de posibilidades de procesado. El descascarillado previo a su procesamiento parece una práctica habitual que en parte puede explicar la recuperación casi exclusiva de los cotiledones. Las bellotas más dulces se pueden comer simplemente hervidas o asadas. Sin embargo, allí donde constituyen un elemento importante de la dieta, se suelen procesar de forma más compleja. Casi siempre se dejan a remojo ya que se eliminan los taninos astringentes que son solubles en agua. Después se suelen reducir a harina y se hornean en forma de pan o torta o se cocinan en forma de sopa o puré (Mason 1992; McCorriston 1994; Peña-Chocarro *et al.* 2000; Zapata 2000). Los motivos para asar o tostar este fruto serían similares a los señalados

para la avellana: conservarlas, mejorar su sabor, eliminar toxinas, etc.

En tres de los yacimientos estudiados se han conservado **pomos** carbonizados. En la mayoría de los casos, no ha sido posible la identificación a nivel de especie y los restos quedan englobados en taxones que incluyen tanto la manzana (*Malus*) como las serbas (*Sorbus*). El manzano silvestre se extiende por la mayor parte de las regiones templadas de Europa, formando parte de claros y orlas de bosques caducifolios. En Euskal Herria está en la actualidad disperso por la vertiente cantábrica, refugiándose hacia el sur en las formaciones más frescas y enrareciéndose hasta desaparecer en las zonas más secas al sur de la divisoria (Aizpuru *et al.* 1990). Las manzanas silvestres se recolectaban mucho antes de que la especie se domesticara y de que se conocieran las técnicas de reproducción vegetativa o los injertos. Los hallazgos prehistóricos son abundantes (Zohary y Hopf 2000) particularmente en yacimientos del Mesolítico final y Neolítico. En el yacimiento danés de Norre Sandegaard se han recuperado manzanas cortadas por la mitad, supuestamente para ser secadas o asadas. En el yacimiento irlandés de Tankardstown South, los restos de manzanas carbonizadas también se interpretan como consecuencia del secado para el almacenamiento durante el invierno. En The Stumble, Essex, se ha identificado una estructura supuestamente destinada a asar alimentos vegetales silvestres, con abundantes restos de manzanas (Wiltshire 1995). También se mencionan numerosas manzanas silvestres de 20-27 mm de diámetro, a menudo cortadas en mitades para ser tostadas, en yacimientos suizos neolíticos (Zohary y Hopf 2000).

Los frutos recolectados por los ocupantes del abrigo de Aizpea parecen corresponder en su mayoría al género *Sorbus* (*Sorbus domestica*, *Sorbus aucuparia* y/o *Sorbus aria*). El acerolo, *Sorbus domestica*, en la actualidad es una especie de distribución mediterránea en Euskal Herria, frecuente en quejigares y carrascales. Sus frutos son astringentes pero muy dulces cuando están maduros. Contienen vitamina C y se pueden consumir crudos. Los frutos de *Sorbus aucuparia*, serbal de cazadores, son ricos en vitaminas A y C, ácido sórbico y sorbosa, por lo que tienen propiedades astringentes y antiescorbúticas, aunque su sabor es áspero y agri dulce y conviene hervirlos antes de usarlos. El consumo excesivo en verde puede ser tóxico por su elevado contenido de ácido parasórbico. En el norte de Europa los pomos se dejaban secar, se molían y con la harina se elaboraba un pan. *Sorbus aria*, el mostajo, se distribuye por la mitad norte de Navarra, formando pequeños rodales en diferentes tipos de bosques. Sus frutos son comestibles cuando han madurado tras las primeras heladas y se han utilizado como expectorantes. Una vez molidos, se ha

elaborado pan con la harina en Francia y Suecia en épocas de escasez (Rivera 1991).

Incluso en condiciones relativamente secas, cuando los pomos se almacenan, se establecen rápidamente hongos destructores como *Penicillium*, *Aspergillus* y *Alternaria* que pueden hacer que la fruta tenga un sabor desagradable y que sea venenosa por la producción de una gran variedad de micotoxinas. Además, los frutos como la manzana silvestre y las serbas suelen tener un sabor astringente incluso cuando están maduros. Estos problemas suelen mejorar mediante el secado o el asado en una fuente de calor ya que se reduce la microflora y disminuyen claramente los sabores astringentes y amargos (Wiltshire 1995). El secado de las frutas, al sol o sobre el fuego, es un tratamiento bien documentado etnográficamente que permite conservar los frutos durante periodos de tiempo considerables (Gast *et al.* 1985; Riddervold y Ropeid 1988). En el Alto Aragón otra forma de conservar los frutos de *Sorbus domestica* durante todo el año consiste en ensartados en hilos colgados en lugares frescos y ventilados. Las serbas también se pueden conservar en recipientes bajo tierra o en líquido (André 1981; Rivera y Obón de Castro 1991). El hallazgo de pomos en yacimientos vascos no parece ser por lo tanto una excepción. Pueden ser subproductos de la recolección –frutos desechados por ser de pequeño tamaño, estar en mal estado, etc.–, pero también podrían haber entrado en contacto con el fuego durante algún tipo de procesamiento intencionado, por ejemplo durante el secado de los pomos al fuego para mejorar su sabor o ser almacenados durante el invierno. El hecho de que algunos pomos aparezcan cortados, al igual que en otros yacimientos europeos, parece apoyar esta hipótesis y abogaría por un uso planificado, no oportunista de estos recursos. El tostado, asado o calentado de los frutos pudo realizarse en recipientes cerámicos, en contenedores vegetales –por ejemplo, los de corteza de abedul se pueden exponer al fuego–, sobre piedras calientes o exponiéndolos al fuego o a las brasas, práctica que evidentemente favorecería la carbonización de algunos, como los que han llegado hasta nosotros. Posteriormente, los frutos se pueden comer secos o rehidratados.

6.3.2. PROBLEMAS TAFONÓMICOS E INTERPRETACIÓN: VALORACIÓN DE LA RECOLECCIÓN EN LA SUBSISTENCIA HUMANA MESOLÍTICA Y NEOLÍTICA

Las plantas silvestres están escasamente representadas en el registro arqueológico. Esto se debe en primer lugar a la falta de muestreos arqueobotánicos específicos pero tampoco hay que olvidar sesgos tafonómicos: plantas de las que sólo se consumen las hojas o tallos o las que se consumen crudas o se pro-

cesan alejadas del fuego. Arqueológicamente, los frutos carnosos y los secos son los mejor representados y con los datos que manejamos parece poco probable que en la Europa occidental preagraria se utilizaran las semillas comestibles de pequeño tamaño, tipo Quenopodiáceas, Polygonáceas, Gramíneas o Leguminosas silvestres. Es posible que no fueran aprovechadas por su escaso rendimiento en un momento de aparente abundancia de recursos.

Incluso en los yacimientos en los que se conservan restos de forma relativamente abundante, como puede ser Aizpea, hay que tener presente que existen muchas plantas que probablemente se utilizaron pero que no se han conservado. El espectro de plantas consumidas o empleadas como medicinas, en rituales, etc. debió ser mucho más amplio que lo que queda reflejado en nuestras muestras. Una forma de soslayar esta falta de información es desarrollar modelos etnoecológicos tal como los define Hillman (1989). En este trabajo, la combinación de los diferentes estudios que se han realizado en los yacimientos nos ayuda a comprender mejor el paisaje vegetal que explo-

taron los grupos humanos que los ocuparon. Así, podemos decir que las avellanas, las pomoideas y las bellotas fueron probablemente un recurso importante para los últimos cazadores-recolectores y primeros agricultores del País Vasco. Los restos recuperados (madera, polen, pericarpio, frutos) nos dicen que eran especies frecuentes en las inmediaciones de los yacimientos y se han recuperado los subproductos de su consumo. Además de los restos identificados, los paisajes que nos definen los análisis palinológico y antracológico incluyen otros alimentos vegetales que fueron probablemente utilizados en la Prehistoria (Tabla 36). Entre ellos se encuentran los frutos del endrino, muy utilizado como combustible en todos los yacimientos, así como las cerezas silvestres y el madroño. Igualmente, la corteza interior del pino albar, el olmo, el abedul y el chopo ha sido utilizada por diferentes pueblos cuando no contaban con harina de cereal (Niklasson *et al.* 1994; Rivera y Obón de Castro 1991). En caso de que se hubiera usado, este alimento sería muy difícil de identificar arqueológicamente.

	Aizpea	Kanpanoste Goikoa	Pico Ramos	Kobaederra
Pino albar				
Olmo				
Abedul				
Chopo				
Endrino				
Cerezo				
Madroño				

Tabla 36. Especies arbóreas con recursos silvestres comestibles identificadas en los diferentes yacimientos.

El bosque caducifolio que definen los análisis palinológicos y antracológico en la zona costera del País Vasco durante el sexto milenio BP ofrecería una concentración de recursos muy grande. Además, en las zonas de estuario se diversifica la cantidad de alimentos vegetales. Por ejemplo, *Triglochin maritima*, *Salicornia sp.*, *Beta vulgaris* subsp. *marítima* (remolacha silvestre), *Salsola sp.* (espinacas de mar), *Eryngium maritimum* (cardo marítimo) o *Daucus carota* (zanahoria silvestre) son algunas plantas de baja visibilidad arqueológica cuyas hojas, raíces o brotes son comestibles y que en la actualidad se pueden recolectar en las marismas o en sus inmediaciones. En las muestras de algunos yacimientos, además de los frutos, se recuperan fragmentos de tejido vegetal parenquimático (Hather 1993) que podría corresponder a tubérculos y órganos vegetativos de plantas.

Atendiendo al paleoambiente y a los restos recuperados en los análisis arqueobotánicos, podemos

decir que los grupos que ocuparon el País Vasco *c.* 7800-4500 BP tuvieron a su disposición un amplio espectro de recursos vegetales comestibles. Las siguientes cuestiones que debemos plantearnos son determinar cuál es el peso relativo de cada componente (animal/vegetal) en la dieta humana y observar si hay una evolución en la utilización de la recolección, ya que teóricamente cabría esperar una reducción progresiva del peso relativo de los alimentos silvestres con la introducción de la agricultura. Ambas son cuestiones importantes, muy debatidas en la bibliografía arqueológica (v. entre otros, Bonsall 1980; Kornfeld 1996; Price 1985), que la arqueobotánica no puede resolver por sí misma por cuestiones tafonómicas y que necesitan por lo tanto de una aproximación interdisciplinaria. Los estudios de paleodietas, como los realizados con el esqueleto de Aizpea, datado en 6600±50 BP, son una línea de investigación interesante para evaluar el peso relativo de los

diferentes alimentos. En el caso de este yacimiento, los análisis químicos indican que los recursos vegetales fueron muy importantes en la dieta de esta mujer datada c 6600 BP (de la Rúa *et al.* 2001). Con todo, estos análisis tienen importantes limitaciones que derivan del propio método –la indefinición de los alimentos que fueron consumidos– así como del escaso material esquelético premezolítico que ofrece el registro arqueológico vasco. Los datos son todavía escasos como para poder valorar adecuadamente la importancia real global de las plantas en la dieta humana. La misma pobreza de datos impide valorar la evolución diacrónica de la recolección y si ésta disminuye con la introducción de la agricultura.

6.4. NUEVAS TÉCNICAS, ¿NUEVOS PAISAJES? EL BOSQUE DURANTE EL MESOLÍTICO FINAL Y EL NEOLÍTICO: COMPOSICIÓN Y ANTROPIZACIÓN

Hablar del paisaje vegetal del Mesolítico y del Neolítico es hablar de bosques, ya que durante este periodo las masas boscosas alcanzan una gran expansión como resultado de una situación climática favo-

table. En la zona que estudiamos, gran parte de los estudios encaminados a reconstruir la vegetación de este periodo proceden de análisis palinológicos tanto de depósitos no antrópicos como de yacimientos arqueológicos. Estos estudios comienzan a ser numerosos y ofrecen buenas bases para conocer la composición y la evolución del paisaje vegetal (Iriarte 1994a; Peñalba 1989; Reille y Andrieu 1995; Sánchez Goñi 1993).

6.4.1. FUENTES: EL ANÁLISIS ANTRACOLÓGICO Y EL PALINOLÓGICO EN LOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

Las evidencias paleoambientales que aportamos en este trabajo –fundamentalmente carbones– proceden de depósitos antrópicos, de yacimientos arqueológicos. Los problemas de representatividad ecológica que plantea el estudio antracológico no son nuevos (Apartado 3.7.4). Sin embargo, en un número importante de yacimientos contamos con análisis palinológicos, realizados por M.J. Iriarte, que nos ofrecen una excelente posibilidad para comparar los resultados de una y otra disciplina e intentar integrarlos.

	Aizpea	Kanpanoste Goikoa	Pico Ramos	La Cabaña 4	Collado del Mallo	Iso Betaio
Abedul	P	P				P
Acebo						
Álamo/Chopo	P				P	P
Aliso	P	P	P	P	P	P
Arce						
Arraclán						
Avellano	P	P	P	P	P	P
Boj	P					
Bonetero						
Brezo		P	P			P
Caprifoliaceae	P	P	P			
Encina/coscoja	P					
Enebro						
Espino (<i>Philly./Rhamn.</i>)						
Fresno	P		P		P	P
Haya				P	P	P
Leguminosa					P	P
Madroño/Borto						
Nogal						P
Olmo	P					
Pino	P	P	P	P	P	P
Robles	P	P	P	P	P	P
Rosáceas	P	P			P	P
Sauce	P	P	P			P
Tejo						
Tilo	P	P	P	P	P	P

Tabla 37. Presencia/Ausencia de polen (P) y carbón (zona sombreada) en los yacimientos.

Aunque no podemos descartar la existencia de fuegos naturales en el paisaje, asumimos que gran parte de los carbones que recuperamos en los yacimientos son de origen antrópico. Por lo tanto, a diferencia del polen, cuya dispersión no suele depender de las personas, el carbón es un subproducto directo de las actividades humanas. En general, en los estudios que hemos realizado, los resultados obtenidos con los estudios de carbón y con los de polen no son claramente contradictorios pero sí diferentes. Las diferencias se relacionan con la presencia/ausencia de los taxones y con su importancia relativa. En la Tabla 37 puede observarse la presencia/ausencia de especies según el método empleado. Como puede verse, existen especies como el tilo, sauce o el aliso, que están representadas en el polen y ausentes en los estudios antracológicos. Al revés, taxones documentados en el carbón como el tejo, arce, arraclán, espino, enebro o madroño, no lo están en el polen. Además, la representación porcentual de los taxones es variable según el método. Algunos de los casos que más nos han llamado la atención son los de las Rosáceas y el avellano. Las Rosáceas suelen estar escasamente documentadas en el polen, mientras que entre los carbones son muy frecuentes (por ejemplo, el endrino en Aizpea). El avellano, en cambio, suele tener una representación muy escasa entre los carbones pero, atendiendo a los resultados palinológicos, debió ser uno de los árboles más frecuentes, si no el más habitual, durante el Holoceno medio.

Existen diferentes factores tafonómicos y antrópicos que pueden explicar estas diferencias:

1. La diferente producción y modo de dispersión del polen de las plantas. Esto puede determinar la importancia relativa, la sobrerepresentación o la ausencia de algunos taxones (Moore *et al.* 1991).

2. La selección humana de la madera. Con toda probabilidad, en el pasado debió existir alguna selección de la madera en función de sus cualidades específicas. Las maderas más frecuentes tienen propiedades caloríficas excelentes (pino, roble, avellano, endrino, boj, arce, fresno) mientras que algunas de las menos usadas no suelen valorarse tanto (aliso, chopo, sauce). Ciertos taxones como el avellano, a pesar de que pudieron ser abundantes y constituyen un buen combustible, podrían haber sido seleccionados para otros propósitos (constructivos, cestería, producción de frutos...). Si la madera no se usaba como leña, no es visible arqueológicamente en forma de carbón.

3. Diferente representación espacial de cada tipo de evidencia. El polen y el carbón de cada yacimiento podrían estar reflejando una escala diferente. Si el principio de mínimo esfuerzo se puede aplicar a los recolectores de leña, el carbón reflejaría las comunidades vegetales inmediatas al yacimiento mientras

que el polen puede mostrar una vegetación más local o incluso tener un componente regional.

Resumiendo, a pesar de que algunos de estos factores merecerían un mayor estudio, las diferencias registradas entre un método y otro son justificables y la combinación de los resultados que proporcionan ambas disciplinas ayuda a discriminar la importancia de los factores naturales y culturales en la composición de las muestras.

6.4.2. LA INTERPRETACIÓN DE LOS CARBONES PRESENTES EN LOS DÓLMENES: CRONOLOGÍA, TAFONOMÍA, SIGNIFICADO CULTURAL Y SIGNIFICADO ECOLÓGICO

Una cuestión importante es cuál es la representatividad ecológica y cultural de los carbones recuperados en los dólmenes. En realidad, la interpretación se asocia con dos aspectos fundamentales: (1) la relación cronológica del material antracológico con la estructura, es decir, ¿son contemporáneos los carbones con el momento de construcción o de uso de la tumba?, y (2) el modo de carbonización de la madera, producto de incendios naturales, subproductos de fuegos domésticos cercanos, etc. Empecemos por el marco cronológico. En una estructura funeraria se combinan diferentes espacios y tiempos. En el espacio funerario que ocupa un dolmen se pueden distinguir áreas con un desarrollo temporal variable (Delibes y Rojo 1997; Yarritu y Gorrotxategi 1995a) y los carbones corresponden a momentos que pueden estar muy separados en el tiempo:

- a. **El área exterior al dolmen:** pueden existir materiales anteriores, coetáneos y posteriores a la construcción y uso del monumento. En las necrópolis dólmenicas que aquí estudiamos, el material arqueológico que se ha recuperado en el entorno muestra una gran homogeneidad que lo relaciona con momentos del Neolítico final-Calcolítico (5500-4000 BP) (Yarritu y Gorrotxategi 1995a). Esto parece ser consistente con lo que ha podido observarse en otros lugares aunque, por desgracia, las excavaciones sistemáticas de las zonas periféricas a los dólmenes son casi inexistentes.

- b. **El paleosuelo o base del dolmen:** contiene materiales anteriores a la construcción del dolmen. Allí donde los carbones se han datado, podemos constatar que las fechas son más antiguas que las de los túmulos, pero sólo ligeramente (v. ejemplos en Yarritu y Gorrotxategi 1995a, p. 192-193).

- c. **Núcleo terroso y cámara:** puede incluir elementos anteriores y/o coetáneos a la construcción y uso de las estructuras. Los elementos más antiguos han podido venir acarreados con el aporte para construir el túmulo.

- d. **Capa superficial:** los materiales más frecuen-

tes son los contemporáneos aunque por erosión o remociones también puede aflorar material antiguo.

Los carbones recuperados en los dólmenes pueden reflejar actividades varias, mucho más difíciles de concretar que en un yacimiento de habitación donde, si nada indica lo contrario –por ejemplo, si no se documentan actividades industriales ni incendios–, asumimos que la mayor parte del carbón es el subproducto de fuegos domésticos. Los carbones se localizan en los dólmenes de dos maneras principales: concentrados en hogueras y dispersos. Aunque el origen de cada una puede ser muy diferente (Tabla 38), resu-

miendo podemos decir que algunos carbones son el resultado de actividades directamente relacionadas con el monumento –incineración de restos humanos, acondicionamiento del entorno, etc.– mientras que otros pueden tener un origen externo y haber sido transportados al dolmen desde el entorno más o menos cercano, bien por medios naturales o bien acarreados con la tierra de relleno de la estructura. Por desgracia, muchas de estas cuestiones son imposibles de determinar y en ello radica la principal limitación interpretativa.

PROCEDENCIA DE LOS CARBONES RECUPERADOS EN LOS DÓLMENES
CARBONES CONCENTRADOS
En el paleosuelo Hogueras de ocupaciones previas a la construcción del dolmen Hogueras rituales “fundacionales” En la cámara o túmulo Hogueras asociadas a huesos humanos: ritual, limpieza, etc. Hogueras sin huesos humanos: ¿ritual?
CARBONES DISPERSOS
En el paleosuelo Fuegos naturales en el entorno Fuegos domésticos de áreas próximas Fuegos antropogénicos para deforestar (usos agrícolas y ganaderos) Fuegos para acondicionar el entorno en el que se va a construir la tumba En las cámaras y túmulos Fuegos naturales en el entorno Fuegos domésticos de áreas próximas Fuegos rituales en el entorno Fuegos antropogénicos para deforestar (usos agrícolas y ganaderos)

Tabla 38. Algunas propuestas acerca del origen de los carbones que encontramos en los dólmenes.

6.4.2.1. Los carbones concentrados en hogueras en los dólmenes

Los carbones concentrados en hogueras o capas carbonosas no son frecuentes en los dólmenes excavados en Bizkaia⁹, a diferencia de otras zonas, donde son relativamente frecuentes. En algunos casos las hogueras son previas a la construcción del monumento, algo que también hemos observado en Ordunte, y se relacionan con áreas de habitación al aire libre

(Delibes *et al.* 1997; Zapatero 1991). En otros, en cambio, se hallan en la propia estructura, asociadas o no a restos humanos (Delibes 1995). Si los carbones aparecen junto a restos antropológicos, la madera sería el subproducto de actividades de incineración o cremación, bien formando parte del ritual o bien del proceso de acondicionamiento de la tumba. Si las hogueras no se asocian a restos humanos, la interpretación es más problemática.

En nuestro trabajo hemos analizado: (1) una hoguera previa a la construcción del dolmen I de Ordunte que podría corresponder a una ocupación anterior a la construcción del monumento, (2) una concentración de carbones asociados a huesos humanos, y (3) una hoguera en la base del dolmen Collado del Mallo. En las tres

9 Aunque existe algún ejemplo. De los nueve excavados recientemente por J. Gorrochategui, I. Martín, M.J. Yarritu y A. Zubizarreta, sólo uno ha presentado una estructura de hogar. En todos ellos se ha excavado una parte importante del túmulo.

muestras existe un predominio absoluto de un único taxón: el hogar bajo el dolmen 1 de Ordunte sólo contiene madera de roble, los huesos de Collado del Mallo se asocian a madera de avellano y el hogar infrapuesto está formado casi exclusivamente por tejo. La existencia de pocos taxones en estas muestras antracológicas se puede relacionar con el hecho de que el combustible responda a fuegos puntuales y por lo tanto a pocas recogidas de leña (Chabal 1997). En el caso de la muestra con huesos proponemos al menos dos posibilidades: que los restos humanos se quemaran con madera de avellano como combustible o en una estructura fabricada con avellano (apartado 5.10.6). Como vemos, lo fundamental en la interpretación de los carbones concentrados en hogueras es su clave cultural: son un indicio directo de la actividad humana. Sin embargo, tampoco son despreciables las implicaciones paleoecológicas que tienen. Aunque limitados, estos carbones resultan válidos para realizar estudios de presencia de especies, con la ventaja de que ofrecen una información inmediata, directa y datable acerca del uso que el grupo humano estudiado hacía de los recursos vegetales de su entorno. Como es lógico, la definición concreta de ese medio debe realizarse utilizando otras evidencias paleoambientales menos sesgadas por la intervención antrópica.

6.4.2.2. Los carbones dispersos en los dólmenes

Los carbones dispersos, es decir, aquellos que no proceden de estructuras de combustión que se hayan podido detectar arqueológicamente, suelen ser los más habituales y los de más difícil interpretación. Su origen puede ser múltiple y no parece estar asociado con hogueras rituales o funerarias, o al menos éstas no se han realizado en la propia estructura. Entre otras, estas pueden ser algunas de las fuentes de los carbones que se incorporan al sedimento dolménico: hogueras domésticas o rituales en áreas próximas, fuegos antropogénicos para deforestar o aclarar el terreno y fuegos naturales (Tabla 38). Las implicaciones de uno u otro tipo de fuego son muy diferentes. A pesar de que hay especies que arderían mejor que otras, un fuego antropogénico destinado a deforestar y un fuego natural iniciado por un rayo tenderían a representar de forma más o menos aleatoria el paisaje vegetal existente en el entorno del dolmen. En cambio, en las hogueras domésticas o rituales no se puede descartar una selección del combustible. Por todo ello, es muy difícil concretar cuál es la representatividad ecológica de los carbones dispersos. La interpretación debe realizarse con mucha prudencia, primando los estudios de presencia/ausencia de especies (Willcox 1991; Willcox 1974) y, en todo caso, sugiriendo tendencias generales. En todos los dólmenes que hemos estudiado en Bizkaia y en el Valle de

Mena (Burgos) los robles son el taxón mayoritario y es también relativamente importante el avellano (Tabla 39). Los robledales debían ser formaciones importantes en el entorno de las tumbas cuando éstas se construyeron. Sin embargo, a partir de los datos antracológicos no podemos evaluar adecuadamente el grado de apertura del paisaje ni la importancia relativa de las diferentes especies aunque sí podamos hacer algunas sugerencias. Por ejemplo, las formaciones arbustivas identificadas en las muestras antracológicas de la base del dolmen de Hírumugarrieta 1 reflejan la existencia de zonas abiertas que probablemente son consecuencia de las actividades humanas desarrolladas en el entorno. La realización de un número mayor de análisis antracológicos en estructuras anexas y análisis palinológicos, tanto en depósitos no antrópicos como en los mismos dólmenes, mejoraría sensiblemente la interpretación y la resolución de los datos que en la actualidad disponemos.

Por otro lado, los resultados antracológicos pueden ser útiles para los responsables de la excavación como una evidencia contextual y estratigráfica independiente. Por ejemplo, para comprender la dinámica de construcción de las estructuras, es interesante comprobar la total homogeneidad de los resultados de los niveles 1, 2 y 3 del dolmen de Cotobasero 2, la ausencia de diferencias entre los resultados de cámaras y túmulos de los dólmenes vizcainos o comprobar cómo los diferentes contextos y cronologías de Collado del Mallo muestran resultados antracológicos claramente diferentes. La información que proporcionan los análisis de carbones recuperados en dólmenes es limitada pero no es despreciable, sobre todo en las estructuras del País Vasco atlántico donde los materiales arqueológicos son en general tan escasos.

6.4.2.3. Estrategias de muestreo y de recuperación de macrorrestos vegetales en dólmenes

El estudio del megalitismo plantea una serie de cuestiones relacionadas con los sistemas de subsistencia de las poblaciones del Neolítico final y del Calcolítico que la arqueobotánica debe abordar: la existencia o no de agricultura, su importancia relativa, la composición y explotación del bosque, el impacto antrópico en el medio, etc. Como ya hemos visto (apartado 6.2.7), en el estado actual de la investigación, el potencial de los dólmenes para dar información acerca de la presencia/ausencia de las prácticas agrarias o su importancia es limitado. Sin embargo, aunque conocemos las dificultades de hacerlo, sería deseable que algunos dólmenes se muestrearan en extensión y con flotación para poder confirmar esta primera impresión, producto del estudio que hemos realizado sobre unas pocas y pequeñas muestras (Hírumugarrieta 2 y dolmen 1 de Ordunte 2).

Uno de los objetivos de nuestros análisis en dólmenes ha sido rediseñar futuros trabajos en este tipo de yacimiento. Teniendo en cuenta nuestros resultados, proponemos las siguientes estrategias de muestreo y de

recuperación de macrorrestos vegetales para las futuras excavaciones:

	Hirumugarrieta 1 Capas 7, 9, 10	Hirumugarrieta 2 Capa 9	La Cabaña 4 Núcleo terroso	La Cabaña 4 Paleosuelo del túmulo	Cotobasero 2 Niveles 2-3 Hogar	Ordunte 2 Dolmen 1	Ordunte 2 Dolmen 3	Ordunte 2 Dolmen 4
^{14}C BP		4865±90 4955±90			4960±90			
<i>Ulmus</i>					+			
<i>Fagus</i>								+
<i>Corylus</i>	+	7%	4%	12%	15%			
<i>Quercus ilex</i>	+	+						
<i>Quercus cad.</i>	74%	68%	91%	87%	84%	100%	100%	97%
<i>Alnus</i>		+						
<i>Salix</i>								+
<i>Arbutus</i>	+	11%						
<i>Ericaceae</i>	21%	+			+			
<i>Rosaceae</i>	+		5.5%		+			
<i>Leguminosae</i>	+	+						
<i>Fraxinus</i>		11 %		+	+			+

Tabla 39. Resumen de los resultados de los análisis antracológicos realizados en dólmenes de la vertiente atlántica.

- Los carbones concentrados y dispersos se pueden recoger adecuadamente mediante la criba en seco. Se debería utilizar una malla de al menos 4 mm de luz.

- Hemos comprobado que la flotación a mano o en máquina –aunque sea de una parte pequeña del sedimento– aumenta sensiblemente el número de fragmentos cuando los carbones son escasos.

- Si se desea recuperar otro tipo de restos arqueobotánicos que no sean carbones, la flotación es indispensable. Es habitual que la frecuencia de los restos sea baja, por lo que debería procesarse una cantidad de tierra importante. Nosotros proponemos un mínimo de 100 litros o 10 baldes de tierra por contexto.

- A pesar de que las excavaciones en extensión son casi inexistentes, al menos en algunos casos, las tumbas y los lugares de habitación o explotación económica, parecen convivir en un mismo espacio (Blas 1996; Delibes *et al.* 1997; Delibes y Zapatero 1996; Díez Castillo 1996; Gorrochategui y Yarritu 1990; Yarritu y Gorrotxategi 1995b; Zapatero 1991). Recomendamos que, para solucionar cuestiones relacionadas con la subsistencia, se emprendan estudios en estas zonas de habitación colindantes o infrapuestas a las tumbas, ya que en ellas existen más posibilidades de que en su día se manipularan los alimentos y de que éstos entraran en contacto con el fuego.

- Se deben tomar muestras individualizadas de todos los contextos excavados: cámara/túmulo, paleosuelo/dolmen, exterior del dolmen.

- Allí donde los dólmenes se agrupan en necrópolis, es interesante tomar muestras de las diferentes estructuras del conjunto ya que pueden proporcionar resultados divergentes. Es lo que hemos comprobado en Hirumugarrieta 1 y 2.

6.4.3. VALORACIÓN DE LOS PROCESOS DE ANTROPIZACIÓN DURANTE EL MESOLÍTICO FINAL Y EL NEOLÍTICO: NUEVAS TÉCNICAS, ¿NUEVOS PAISAJES?

La investigación palinológica nos dibuja un paisaje en el que progresivamente van ganando terreno el bosque y las especies termófilas, presentes desde el comienzo del Holoceno. La recolonización arbórea se inicia hacia el 10000 BP con la sucesión *Juniperus/Betula/Quercus* y *Pinus*. Entre el 9000-8000 BP continúa el desarrollo del bosque caducifolio y destaca el incremento del avellano, mientras continúan las tendencias de las otras especies: en cotas bajas *Quercus* predomina sobre *Pinus* y al revés. El pino y el abedul, árboles pioneros al comienzo de la mejora climática, van retrocediendo progresivamente. Durante

el periodo Atlántico (7000-5000 BP) se produce la máxima expansión del bosque caducifolio, dominado en el norte peninsular por el robledal mixto o *Quercetum mixtum*. Sus principales componentes arbóreos son el roble, el olmo, el tilo y el fresno. Esta formación dominó sobre todo en los pisos colino y montano mientras que en áreas de montaña, como en los Pirineos, con menor influencia oceánica, eran importantes los pinos y los abetos. El inicio de las prácticas agrícolas se suele asociar a un creciente impacto en el medio vegetal. Los procesos de sustitución del bosque clímax por formaciones vegetales secundarias y abiertas pudieron verse favorecidos por factores como (1) el aumento demográfico propiciado por los nuevos sistemas de subsistencia, que implicaría una mayor demanda de madera para combustible y otras actividades (constructivas, etc.), y (2) la apertura de zonas próximas para dedicarlas a la agricultura y la ganadería.

El proceso de deforestación se puede realizar de varias formas: (1) cortando los árboles a matarrasa, sin darles oportunidad de regenerarse mediante sus propios brotes, o (2) utilizando el fuego. Los estudios de los microcarbones recuperados en muestras palinológicas hacen pensar que los fuegos prehistóricos fueron muy frecuentes, aunque no se pueden discriminar los antropogénicos de los naturales (Moore 1996). Tampoco conocemos muy bien hasta qué punto el fuego puede ser no sólo una herramienta para deforestar, sino también para controlar y gestionar los recursos, por ejemplo provocando la desaparición de algunas especies animales y vegetales o fomentando otras. El uso del fuego como elemento destructor de la vegetación arbórea es un hecho muy mencionado pero mal conocido. Algunos autores (Rackham, 1986; Rowley-Conwy, 1982; Peterken, 1996) opinan que es difícil quemar bosques caducifolios, como los que existirían en el Holoceno medio, ya que las hojas tienen un gran contenido hídrico y la madera no contiene resinas combustibles (Peterken 1996; Rackham 1980). Con todo, los incendios son posibles, unos incendios en los que el sotobosque es la parte más inflamable y donde lo normal es que los fuegos no alcancen la corona de los árboles altos. Las llamas suelen seleccionar las especies que tienen una corteza gruesa como sería el caso del roble (Moore 1996; Peterken 1996). Una vez quemados o cortados, probablemente durante la Prehistoria era demasiado costoso extraer las raíces de los árboles (Kreuz 1992). J. Moore hace referencia a un trabajo de Cronon para explicar que "los indios de Nueva Inglaterra aclaraban la tierra con el simple método de prender fuego a madera apilada alrededor de los árboles. Esto destruía la corteza y de esta forma los árboles morían. Entonces, las mujeres podían plantar el cereal entre los esqueletos sin hojas. Unos pocos años más tarde, muchos de los troncos se venían abajo y se podían

quemar para retirarlos por completo" (Moore 1996, p. 66 en Cronon 1983). Sin que por el momento tengamos datos acerca de los métodos y la tecnología implicada para deforestar durante el Holoceno medio, analizaremos algunos de los datos con los que contamos para evaluar la importancia de esta actividad humana durante el Mesolítico final y el Neolítico en el Pirineo occidental y en el Cantábrico oriental.

6.4.3.1. El área pirenaica

La influencia antrópica en el medio se comienza a documentar, cada vez más, en algunos contextos mesolíticos, del primer tercio del Holoceno (Leroyer 1995; Ramil 1993a). Sin embargo, comienza a ser particularmente clara a partir del VII milenio BP. Veamos algunas de las evidencias con las que contamos:

- **Aizpea (Navarra).** El marco cronológico muestreado en la columna antracológica de Aizpea incluye la base del nivel b y los niveles a y a/b y es más amplio que el de la palinológica por lo que alguna zona no es comparable. Allí donde sí lo es, ambos análisis se complementan (Apartado 5.1.). En el primer momento de ocupación del abrigo (7800-7100 BP) se observan diferentes árboles termófilos (roble, avellano, olmo, fresno, aliso) pero hay indicios de que era importante el componente arbustivo. El periodo 7200-6350 BP conoce el desarrollo del estrato arbóreo y del robledal mixto, siendo el avellano, el tilo, el aliso y el roble sus principales componentes. En el Neolítico, a partir de c 6370 BP, comienzan a observarse con claridad las consecuencias de la acción humana en el medio. Los valores de polen arbóreo comienzan a descender y se sitúan en torno al 30-40%. En el polen, pero sobre todo en el carbón, se documenta el boj, especie adaptada a laderas pedregosas y que aquí parece reflejar la etapa de sustitución del robledal.

- **Zatoya (Navarra).** Entre las fechas 8260±550 y 6320±280 BP se observan índices altos de polen arbóreo, así como un desarrollo importante de pino, roble, avellano, aliso y tilo. Con posterioridad a la fecha 6320±280 se observa una brusca disminución del polen arbóreo así como un aumento del avellano, enebro y brezos, dinámica indicadora de deforestación antrópica (Boyer-Klein 1989).

- **Belate (Navarra).** La turbera de Belate 3 registra entre las fechas 6600±80 y 5900±80 BP una disminución del polen arbóreo asociada al aumento de las Poáceas, posible indicador de aperturas en los bosques (Peñalba 1989).

- **Biscaye (Hautes Pyrénées).** Ya hemos señalado el aumento de taxones indicadores de aperturas, como las Poáceas, en la vertiente septentrional de los Pirineos occidentales, así como la presencia de cereal

en 5950±55 en Biscaye. Coincide con el desarrollo de los robles y alisos y con la disminución del avellano (Reille y Andrieu 1995).

- **Balma Margineda (Andorra).** La fase antracológica 2 (c. 8000-6500 BP) es paralela cronológicamente a Aizpea. Se caracteriza por el aumento de la presencia del pino albar y toda una serie de caducifolios. Se puede considerar la fase de óptimo postglacial, con una evolución progresiva del paisaje hacia un medio forestal más denso, con muy escasa representación de los marcadores de zonas abiertas y degradadas, a pesar de que los cultivos de cereal se documentan desde c. 6800-6600 BP. C. Heinz interpreta que los habitantes del Neolítico antiguo conviven en equilibrio con el medio que explotan (Heinz y Vernet 1995). El estudio palinológico matiza esta interpretación ya que a lo largo de toda la secuencia se observa la presencia constante de marcadores antrópicos, con algunas caídas del polen arbóreo entre las dataciones 6850 y 6640 BP (Leroy y Heinz 1992). A partir de esta última fecha, en ambos estudios se documenta un aumento significativo de la presencia de boj, al igual que en Aizpea.

6.4.3.2. El Cantábrico oriental

Los datos paleobotánicos procedentes del Cantábrico oriental se concentran en el periodo posterior al 6000 BP:

- **Pico Ramos (Bizkaia).** La muestra del nivel 4 de Pico Ramos (5865±65) indica la existencia de un medio abierto con presencia de polen arbóreo <20%, en el que se desarrollan formaciones de robledal, con avellano y aliso. Las formaciones arbustivas de Rosáceas, brezos y leguminosas están presentes en el entorno. Las herbáceas son también muy importantes (Iriarte 1994b; Zapata 1996).

- **Herriko Barra (Gipuzkoa).** El estudio palinológico, con una datación muy similar a la de Pico Ramos (5810±170) y también en la costa, identifica un paisaje mucho más cerrado (50-80% de polen arbóreo) en el que domina el aliso, seguido del avellano, pino y roble, acompañado de otras especies (fresno, sauce, olmo tilo...) (Altuna *et al.* 1990).

- **Kobaederra.** El estudio antracológico de los niveles neolíticos apunta la existencia de un robledal en el entorno, sin evidencias claras de procesos deforestadores. A falta del estudio palinológico (M.J. Iriarte, en prep.), no podemos concretar mejor la extensión de la superficie boscosa ni su alteración.

- **Turbera de Saldropo (Bizkaia).** El estudio de C. Peñalba indica un descenso importante del polen arbóreo en el sondeo nº 1, en la zona justamente anterior a la datación 5630±70 BP. De forma paralela a esa fecha se observa una recuperación del polen arbóreo,

que alcanza niveles de 40-60%, a la vez que se registra un aumento de las herbáceas de tipo Poaceae (Peñalba 1989).

- **Turbera de Estacas de Trueba (Cantabria).** La zona I de la turbera (1160 m.s.n.m.), datada en 5460 BP, se caracteriza por unos valores muy altos de polen arbóreo, en torno al 90%, siendo el pino y el abedul las especies dominantes (Mariscal 1995).

- **Arenaza (Bizkaia).** El estudio palinológico de Arenaza revela hacia el 5150 BP un paisaje abierto, con una representación de polen arbóreo muy baja, en torno al 15%. Abundan los taxones indicadores de espacios abiertos: *Ranunculaceae*, *Brassicaceae*, *Plantago lanceolata*, *Poaceae*... (Isturiz y Sánchez Goñi 1990; M.J. de Isturiz, com. pers.).

- **Dólmenes (Bizkaia).** Los resultados de nuestros análisis en dólmenes de la mitad occidental de Bizkaia indican, con todas las reservas que los estudios antracológicos de estas estructuras pueden tener, que los robledales eran la principal formación arbórea en el momento de la construcción y uso de las tumbas, durante el Neolítico final. Además del roble, claramente mayoritario en las muestras, hemos identificado olmo, haya, avellano, aliso, sauce y fresno. También junto a los robles, se han identificado la encina y el madroño en bajas proporciones en la estación megalítica de Artxanda (Bilbao). La presencia de las leguminosas y ericáceas, fundamentalmente en las capas superiores de los dólmenes, sugiere que en algunos casos puede tratarse de formaciones arbustivas intrusivas, actuales o subactuales. Sin embargo, existen algunos ejemplos, como en Hirumugarrieta 1 así como en el nivel calcolítico de Collado del Mallo en La Rioja, en los que la presencia de brezos y argomas en posición estratigráfica fiable señala la existencia de zonas abiertas, probablemente ligadas a las actividades realizadas en el entorno de los monumentos. En otro caso, el dolmen de La Cabaña 4, el análisis palinológico indica que la cubierta arbórea es muy importante desde el mismo momento en que se construye la tumba, sin que se detecten elementos claros de deforestación.

Como hemos dicho, el periodo comprendido entre 8000-5000 BP conoce la expansión de los bosques caducifolios, fundamentalmente en los pisos colino y montano, y a partir del 6000 BP aumenta la diversidad arbórea del robledal atlántico. En el piso montano de la Cordillera Cantábrica, el Pirineo y el Sistema Ibérico, el roble y el pino albar dominan el paisaje (Peñalba 1992b). Los primeros indicios claros de impacto antrópico se observan a lo largo del Pirineo a partir del 6300 BP. En el Pirineo medio y oriental este proceso debe estar relacionado con el desarrollo de la agricultura y la ganadería, ya que los estudios carpológicos y los arqueozoológicos prueban la existencia de cultivos y animales domésticos. En el Pirineo occi-

dental se documentan igualmente indicios de aperturas en el bosque, pero por el momento no contamos con datos carpológicos o arqueozoológicos que nos permitan confirmar una introducción tan temprana de la agricultura o la ganadería.

No aportamos datos para el periodo anterior al 6000 BP en la vertiente atlántica del País Vasco. A partir de esta fecha, algunos de los resultados arqueobotánicos que manejamos parecen contradictorios. Por ejemplo, el paisaje cerrado de Herriko Barra es diferente al abierto de Pico Ramos. Lo mismo ocurre c. 5500 BP en los estudios de turberas, en los que contrasta el paisaje cerrado de Estacas de Trueba con los indicios de apertura que se registran en Saldropo. Posteriormente, hacia el 5300-5000 BP, contrasta la baja representación de polen arbóreo en Arenaza y la alta en el dolmen de La Cabaña 4.

En los dólmenes de Bizkaia y en los del Valle de Mena (Burgos), algunos análisis indican cierta apertura del bosque (Hirumugarrieta 1), mientras que otros señalan un paisaje cerrado (La Cabaña 4), algo que puede reflejar una situación real, ser producto de la escasez de información que manejamos o de la escasa resolución de nuestros análisis. Los indicadores antrópicos no son siempre fáciles de discriminar, mucho menos si las prácticas de deforestación se realizaban a pequeña escala. En todo caso, los estudios arqueobotánicos indican que la primera agricultura del País Vasco atlántico se desarrolló en un entorno boscoso en el que los robledales eran las formaciones dominantes. Es posible por lo tanto que la deforestación no se asocie con la presencia de agricultura sino con su intensidad. Puede que las explotaciones a pequeña escala no dieran lugar a grandes transformaciones en el territorio que sean visibles con la resolución actual de nuestros análisis. La antropización del medio es creciente de forma paralela al arranque del megalitismo (5300-5000 BP), fenómeno que se observa de forma mucho más clara a partir del Calcolítico. Sin embargo, parece evidente que durante todo el milenio coexisten los espacios antropizados, como los que reflejan Pico Ramos, Arenaza o Hirumugarrieta 1, con otros en los que el componente arbóreo es todavía muy alto, los casos de Herriko Barra, La Cabaña 4, y Estacas de Trueba.

CAPÍTULO 7

DEL CALCOLÍTICO A LA ÉPOCA ROMANA EN EL PAÍS VASCO ATLÁNTICO: LA EXPANSIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y LOS NUEVOS PAISAJES

7.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo estudiaremos la evolución de las sociedades campesinas que surgieron en el Neolítico y su impacto en el medio a lo largo de un periodo lar-

go: Calcolítico, Edad del Bronce, Edad del Hierro y época romana. Para ello nos basamos en los datos que aportan los yacimientos reseñados en la tabla siguiente:

Periodo	BP	cal. BC	Yacimientos
Calcolítico	4500-3800 BP	2900-2200	Pico Ramos (Nivel 3) Ilso Betaio Kobaederra (Nivel 1)
Bronce Antiguo	3580±70	2130-1740	Arenaza
Edad del Hierro	c. 2500 BP	c. 800-400	Buruntza Intxur
Romano		s. I-III d.C.	Oiasso (Calle Santiago Irún)

Los yacimientos del Calcolítico-Bronce que hemos estudiado se encuentran en una zona geográfica restringida, Bizkaia, en un entorno geográfico de valles atlánticos, en la costa o cerca de ella. Uno de ellos se trata de un contexto sepulcral en cueva (Nivel 3 de Pico Ramos) y los demás son yacimientos de habitación, bien al aire libre (Ilso Betaio) o bien en cueva (Arenaza, Kobaederra). Además, incorporamos la información recuperada en los yacimientos de la Edad del Hierro de Buruntza (L. Zapata, en Olаетxea 1997) e Intxur (Cubero 1996), así como el correspondiente a la excavación de algunas estructuras del puerto romano de Irún, *Oiasso*. Como algunos autores han señalado acertadamente, no existen criterios claros para separar con facilidad algunos de los periodos que se incluyen en este ámbito temporal –por ejemplo, el Calcolítico del Bronce Antiguo o el

Bronce Final de la Edad del Hierro– debido principalmente a la escasez de la información que manejamos (Arias y Armendariz 1998).

7.1.1. LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS

Las condiciones climáticas continúan mejorando hasta la mitad del periodo subboreal (hasta *c* 4000 BP): aumentan las temperaturas y disminuyen las precipitaciones (Mariscal 1995). Durante el periodo comprendido entre el 5000 y el 3000 BP los datos paleoambientales indican que las condiciones climáticas fueron fluctuantes, tendiendo a un empeoramiento gradual. En comparación con las condiciones actuales, se registró una mayor humedad y menores temperaturas (Gil-García y Tomás-Las Heras 1995). Este deterioro climático se observa en diferentes

momentos según las zonas estudiadas pero es particularmente claro a partir del Bronce Final-Edad del Hierro. Los datos *proxy* utilizados –enfriamiento de la capa superficial del Océano Atlántico, aumento del hielo ártico, renovación de la actividad glacial, etc.– apuntan a una caída de las temperaturas en torno a 1-2° (Bell y Walker 1992). El aumento del haya y el carpe en los últimos milenios, combinado con valores más altos para *Cyperaceae*, *Gramineae* y *Ericales*, junto al descenso de *Chenopodiaceae*, indicaría temperaturas inferiores en el verano así como un aumento en las precipitaciones. Sin embargo, no parecen estar claros los cambios que registra la temperatura invernal. Según la opinión de B. Huntley, después del 5000 BP, el aumento del aliso y de los robles en Europa occidental a expensas de tilos y olmos podría indicar un aumento de las temperaturas invernales (Huntley 1990). En cualquier caso, las transformaciones en la composición del paisaje vegetal, que hasta este momento se habían utilizado sin ningún problema como indicador de cambio climático, deben examinarse con precaución, ya que pueden estar reflejando las actividades de las comunidades campesinas, supuestamente más activas y con un impacto creciente sobre el medio.

7.1.2. EL CONTEXTO HISTÓRICO-CULTURAL

La primera etapa que revisaremos es la correspondiente al Calcolítico y Edad del Bronce. La información de que disponemos para este momento en el País Vasco atlántico es todavía incompleta para conocer los patrones de ocupación del espacio y definir los lugares de hábitat. Lejos de las interpretaciones que aceptan una habitación en cuevas hasta el Bronce Antiguo (Olaetxea *et al.* 1990), asumimos que los poblados al aire libre eran en esta época el tipo de asentamiento principal de unas comunidades campesinas que vivían en el marco de unas condiciones climáticas favorables. En consecuencia, los contextos identificados en cuevas, si bien son los más abundantes, responderían a ocupaciones marginales y poco significativas (Arias y Armendariz 1998; Gorrochategi y Yarritu 1990). Se han descrito y excavado en Bizkaia y en su entorno algunas ocupaciones al aire libre de interés y con evidencias materiales que las encuadran claramente en el Neolítico Final-Calcolítico. Es el caso de los poblados de Zalamá, Ilso Betaio y Ordunte. Estos tres yacimientos son a su vez y por ese orden un reflejo de los diferentes ámbitos explotados: la alta montaña, la media y el fondo de valle (Yarritu y Gorrochategi 1995b). Existe una tendencia a identificar las montañas con los lugares de habitación cuando en realidad la actual distribución de yacimientos podría estar sesgada por una prospección incompleta o por la mayor altera-

ción de los valles. Los grupos humanos de estos periodos utilizarían una gran variedad de recursos procedentes de ámbitos distintos y en cada uno desarrollarían actividades específicas, aquellas en las que el rendimiento fuera más satisfactorio.

Si para el Neolítico Final y Calcolítico comenzamos a contar con información cada vez más abundante acerca de poblados al aire libre, para la Edad del Bronce los restos de este tipo de habitación son casi inexistentes. Es cierto que en el medio atlántico ofrece muchas limitaciones para la prospección en superficie: capa vegetal continua, dedicación de gran parte del territorio a prados o a cultivos de coníferas, creciente urbanización, etc. Sin embargo, los restos de habitación al aire libre que por el momento se han localizado y excavado parecen enmarcarse en momentos próximos al Neolítico o Calcolítico más que a la Edad del Bronce.

Por otro lado, las manifestaciones funerarias documentan la utilización de cuevas naturales y de sepulcros dolménicos. Como podemos observar a partir de las dataciones de ^{14}C , el comienzo del fenómeno dolménico es anterior a los enterramientos colectivos en cueva. Al menos desde *c.* 4800 BP ambos tipos de estructuras se utilizan de forma simultánea, incluso en una misma zona geográfica. Esta simultaneidad puede estar representada, entre los yacimientos aquí estudiados, por el nivel 3 de Pico Ramos y el dolmen de Hirumugarrieta 1; en ambos están presentes ajuares que incluyen puntas de flecha similares (Martín y Zubizarreta 1991; Zapata 1995). Explicar o analizar esta dualidad de estructuras sepulcrales escapa al objetivo de este trabajo pero es un tema abierto que debe tener en cuenta diferentes cuestiones (rituales, demográficas, económicas, relacionadas con el patrón de poblamiento...). Pico Ramos es el único contexto sepulcral que incluimos en este capítulo. La existencia en este yacimiento de materiales exóticos, como los prismas de marfil de elefante (Zapata 1995), nos remiten a relaciones e intercambios con zonas geográficas más amplias ya señalados por otros autores (entre otros, Delibes 1983; Alday 1988 y 1990).

Durante la Edad del Bronce, aunque el territorio cantábrico de Euskal Herria no permanezca aislado de las corrientes culturales atlánticas, se ha sugerido que la escasez de evidencias podría ser testimonio de cierta marginalidad, al menos en comparación con el mundo del noroeste peninsular (Arias y Armendariz 1998) y con los yacimientos al sur de la divisoria de aguas. En determinadas zonas de Álava y Navarra ya comienza a documentarse para este periodo la jerarquización de los hábitats al aire libre, un primitivo sistema de organización del espacio en torno a varios centros principales, así como el surgimiento de los primeros poblados estables (Beguiris-

tain 1990; Ortiz 1990; Sesma 1995). Pensamos que estas diferencias entre una y otra vertiente del País Vasco están condicionadas no sólo por cuestiones histórico-geográficas, sino también por la intensidad de las prospecciones y el estado de la investigación en cada territorio.

Por el momento, las síntesis referentes a la Edad del Hierro en la Euskal Herria atlántica son escasas y deudoras de un trabajo de campo que ha comenzado hace poco tiempo y que permanece en gran parte inédito. Las investigaciones más recientes permiten asegurar que no existe un vacío poblacional como podría pensarse hace no muchos años, cuando los yacimientos identificados eran francamente escasos y de adscripción dudosa. Cada vez son más abundantes las evidencias de un poblamiento intenso al aire libre en poblados fortificados situados en montes de altura media-alta (Olaetxea 1997; Unzueta 1992). Este hecho permite desestimar las propuestas que defendían una continuidad de las formas de vida en cuevas con sustratos de la Edad del Bronce. En Gipuzkoa se han excavado recientemente los poblados de Intxur (Peñalver 2001) y Buruntza (Olaetxea 1997) y en Bizkaia se han realizado trabajos de campo en los recintos de Marueleza, Berreaga y Kosnoaga así como en el santuario de Gastiburu, aunque las memorias definitivas permanecen inéditas. La arquitectura doméstica parece estar caracterizada por fondos de cabaña muy sencillos, de forma irregular y a veces excavados en el terreno. Los escasos restos recuperados en cuevas indican que su ocupación durante esta época fue muy escasa.

Para la época romana, en el País Vasco atlántico las fuentes escritas son escasas y la investigación arqueológica se ha centrado en otras etapas, preferentemente prehistóricas. Afortunadamente, este panorama está cambiando y comienzan a proliferar los trabajos arqueológicos relacionados con este periodo (Gil 1997), si bien continúa siendo excepcional la aplicación de estudios bioarqueológicos sistemáticos. El conjunto de la documentación escrita y arqueológica que manejamos refleja un País Vasco costero que no es ajeno a los procesos de romanización. Un primer foco de influencia al sur comienza durante las campañas militares entre Sertorio y Pompeyo (76-72 a.C.) por el dominio del Valle Medio del Ebro durante las cuales Sertorio atravesó las tierras de los vascones y atacó a berones y autrigones (76 a.C.) mientras que Pompeyo instala su cuartel entre los vascones (75-74 a.C.) dando lugar a la fundación de Pompaelo. Tras la derrota de Sertorio (72 a.C.), miembros de su ejército huyen al Pirineo. El dominio de Aquitania meridional (58-51 a.C.) por Julio César supone otro foco de influencia romana hacia el sector atlántico (Esteban 1990). Los grupos vascos más occidentales serían más o menos dominados sólo a partir del 26

a.C. con el ataque de las legiones romanas contra los vecinos cántabros (Barandiarán 1973).

M. Esteban afirma que los romanos organizaban de forma diferente *ager* y *saltus* pero entiende que ambos formaban parte de una misma unidad económica que se complementaba mutuamente. Este sistema implica una jerarquización: el *ager* prioritario y el *saltus* complementario. El *saltus* es la tierra montañosa, cubierta de bosque, donde el pastoreo y el aprovechamiento forestal son las actividades más comunes. El *ager* sería la tierra llana, de vocación agrícola. Gipuzkoa, prototipo del *saltus*, sería de interés no prioritario y el dominio romano se enmarcaría en un espacio de intereses puntuales, sin una política sistemática de aculturación. Según esta autora, el poblamiento romano sería patrimonio de la franja litoral y estaría formado por células nacidas para satisfacer los intereses de Roma (Esteban 1997), entre los cuales las explotaciones mineras pudieron jugar un papel fundamental. Recientes investigaciones arqueobotánicas centradas en la Edad del Hierro ofrecen datos que permiten matizar la idea de un territorio donde el bosque y el pastoreo son las actividades principales: en realidad los procesos de deforestación están ya muy avanzados (Iriarte 1994a y 1997b) y la agricultura es una parte importante de los sistemas de subsistencia (Cubero 1996).

En Gipuzkoa, los restos romanos más antiguos, en torno a finales del s. I a.C. (Barandiarán 1968 y 1973; Rodríguez Salis y Tobie, 1971), se concentran en la zona nororiental. Los textos antiguos hacen referencia a un término geográfico que se conoce al menos desde mediados del siglo I antes de Jesucristo, designándolo con variantes del nombre *Oiasso(n)*-*Oiarso(n)* (Barandiarán, 1973). La clave de la importancia de *Oiasso* es su situación estratégica: en el paso natural de los Pirineos, junto a importantes yacimientos mineros y en una bahía con excelentes condiciones para situar un puerto bien protegido. Allí conflúan las calzadas procedentes de: (a) Tarraco, por el Valle del Ebro vía Pompaelo, (b) Emerita, por la vía de la Plata por León y Virovesca, y (c) Augusta Bracara, bordeando el Norte peninsular paralela a la costa (Esteban y Izquierdo 1995; Izquierdo 1997; Magallón 1997; Urteaga 1995). Además, la ciudad sería una *statio* en la ruta del Cantábrico, con sus principales puertos en Flaviobriga (Castro Urdiales), *Oiasso* (Irún), Lapurdum (Baiona) y Burdigala (Burdeos) (Barandiarán, 1973). En algunos momentos, hasta la primera mitad del siglo I d.C., pudo ser un centro dependiente de Burdigala, Burdeos, ejerciendo funciones de intermediaria a través de la navegación de cabotaje (Benito 1988); *Oiasso* abastecería a Burdigala de metales y mineral de hierro y, a cambio, las naves regresarían con vajillas, manufacturas y otros productos entre los que se encontrarían los alimentati-

cios (Rodríguez Salís 1972; Urteaga 1995). Con posterioridad, continúa documentándose la existencia de un comercio a gran escala en el que la plaza comercial de Irún constituía un punto de encuentro y redistribución de productos elaborados en diversos centros. La cerámica recuperada en el yacimiento de Calle Santiago corresponde a centros de fabricación situados en un radio que llega desde las costas del Canal de La Mancha hasta los Alpes y La Rioja (Urteaga 1995; Urteaga y López Colom 1994).

7.1.3. LA SUBSISTENCIA: INTERPRETACIONES PREVIAS

El hecho de que tratemos de periodos que no han recibido excesiva atención en la investigación arqueológica vasca, frente a otros con mayor tradición (Paleolítico, megalitismo...), explica que las interpretaciones referentes a las formas de vida y modos de subsistencia sean igualmente escasas. Una parte importante de las síntesis que conocemos se limitan fundamentalmente al análisis de los rasgos tecnoculturales (industria lítica, cerámica, ósea, ajuares de metal...) y dedican muy poco espacio a la economía del periodo (Beguiristain 1990; Ortiz 1990). En realidad, se trata una vez más del reflejo de la falta de datos como consecuencia de la escasez de excavaciones de yacimientos de habitación y de muestreos adecuados en los mismos.

Los estudios más extensos acerca del modo de subsistencia de las poblaciones humanas de las edades de los metales y de época romana proceden una vez más de la arqueozoología, como consecuencia de la mayor visibilidad de sus restos y de una mayor trayectoria en la investigación. Aunque existen importantes lagunas cronológicas y geográficas, por lo menos contamos desde hace tiempo con síntesis que ofrecen datos acerca de la explotación ganadera (Altuna 1980; Castaños 1997a; Mariezkurrena 1990). Así, sabemos que durante el Calcolítico –en realidad desde el Neolítico final– se produce un claro descenso de la caza a favor de la explotación de los animales domésticos, fundamentalmente los ovicaprinos. Este patrón se consolida en la Edad del Bronce, momento en el que los animales salvajes tienen poca importancia (Mariezkurrena 1990). Para la época romana los datos arqueozoológicos son todavía escasos, y además la mayoría proceden de la vertiente meridional del País Vasco. Con todo, P. Castaños certifica el dominio absoluto de las especies domésticas frente a las salvajes; los ungulados salvajes, en los que siempre predomina el ciervo, suelen tener una frecuencia inferior al 5%. Entre las domésticas el bovino es casi siempre la cabaña más abundante, seguida de las ovicaprina y porcina. Los équidos, lagomorfos y aves de corral son también muy esca-

sos. Los patrones de aprovechamiento pecuario indican el predominio de los animales adultos en las muestras, hecho que se relaciona con el uso para recursos secundarios (lana, leche, trabajo) antes que para carne (Castaños 1997a).

Con respecto a la agricultura, las referencias en los trabajos suelen ser muy escasas, aunque tradicionalmente se ha venido asumiendo su inexistencia o escasa importancia en la vertiente atlántica del País Vasco. Sin embargo, se advierten diferentes interpretaciones: para los autores que trabajan principalmente en periodos como el Mesolítico o Neolítico, el desarrollo y despegue de la economía campesina se daría en el Calcolítico y los periodos posteriores (Alday 1997b; Alday *et al.* 1996; Cava 1990); en cambio, los autores que estudian estos periodos más recientes se inclinan por seguir valorando como escasa o incipiente la implantación de las prácticas agrícolas (Esteban 1997; Unzueta 1992).

En un periodo y en un medio natural en el que los recursos alimentarios son tremendamente variados, los análisis de paleodietas en material antropológico son también una evidencia independiente para poder calibrar el peso relativo de los diferentes alimentos ya que para algunos momentos, como el Calcolítico, el material esquelético es muy abundante. En el País Vasco, Pico Ramos el único estudio realizado por el momento con estas técnicas. Sus resultados sugieren que la explotación de los recursos estuarinos constituía un componente fundamental de la subsistencia humana, complementada con el consumo de especies marinas, carne y materia vegetal (Baraybar y de la Rúa 1997).

Además de las evidencias directas, existen otras evidencias indirectas de los sistemas de subsistencia. Por ejemplo, durante este periodo, los útiles supuestamente destinados a la siega y molienda del cereal son relativamente frecuentes: molinos (Olaetxea 1997; Olaetxea *et al.* 1990), piezas de hoz de sílex (Alday *et al.* 1995) e incluso una hoz de hierro encontrada en el recinto fortificado de Intxur (Peñalver 2001). En el caso del material lítico, sería importante analizar la funcionalidad de los útiles mediante los análisis pertinentes (huellas de uso, fitolitos, residuos...).

7.2. LOS DATOS ARQUEOBOTÁNICOS: LOS CULTIVOS Y LAS PLANTAS RECOLECTADAS

Realizaremos a continuación una revisión de los alimentos vegetales –domésticos y silvestres, cultivados y recolectados– recuperados en yacimientos de este periodo, intentando valorar la importancia que tienen los diferentes recursos en el seno de las sociedades campesinas del País Vasco atlántico.

7.2.1. LAS ESPECIES CULTIVADAS

La existencia de prácticas agrarias en el occidente de Bizkaia durante el Calcolítico está atestiguada por los estudios palinológicos de M.J. Iriarte en el nivel sepulcral de Pico Ramos y en el poblado de Ilso Betaio (Iriarte 1994a y 1994b). Desgraciadamente, la excavación de ambos yacimientos es anterior al comienzo de nuestro programa de muestreo con flotación por lo que no se ha podido recuperar en ellos restos carpológicos que nos ayuden a concretar la naturaleza de las prácticas agrícolas. Sin embargo, los análisis del Nivel I de Kobaederra y Arenaza nos permiten ofrecer algunos datos. Las especies cultivadas durante el Calcolítico y la Edad del Bronce parecen ser fundamentalmente trigos y probablemente panizos. En Arenaza se ha identificado también avena, seguramente una mala hierba de los cultivos. La avena doméstica común, *Avena sativa*, constituye un cultivo muy importante en la agricultura tradicional europea y es una compañera habitual de la cebada y el trigo. En un principio estaba presente como una mala hierba de los campos de trigo y cebada. Más tarde, los seres humanos la seleccionaron y sembraron intencionalmente (Zohary y Hopf 1993). Su cultivo no está documentado hasta la Edad del Hierro en la Península Ibérica y en Francia (Buxó 1997).

7.2.1.1. Los trigos

En las muestras de los diferentes yacimientos estudiados se han identificado tanto trigos vestidos, *Triticum dicoccum*, como desnudos, *Triticum aestivum/durum*, especies que llegaron a la vez a la Península Ibérica al comienzo del Neolítico. Según algunos autores, atendiendo a los datos recuperados en el sur y este de la Península, la importancia relativa de las diferentes especies sería similar en el primer Neolítico. Posteriormente, a partir del Neolítico avanzado, los trigos desnudos se irían imponiendo progresivamente y postergando a los vestidos a una representación residual (Buxó 1997; Buxó *et al.* 1997). Veamos si en el norte peninsular podemos obtener unas conclusiones similares:

- En el Nivel I de Kobaederra, cuya base ha proporcionado una datación calcolítica c 4400 BP, se han recuperado exclusivamente trigos vestidos, en concreto *Triticum dicoccum*.
- En Arenaza, durante la Edad del Bronce, c 3580 BP, el grupo más abundante (96.5% de trigo recuperado) está formado por *Triticum aestivum/durum*, mientras que la ezkandia o *Triticum dicoccum* sólo supone el 3.5% de los granos. Por lo tanto, los trigos vestidos parecen ser una minoría frente a los desnudos, hecho que respaldaría la hipótesis arriba expuesta (Buxó *et al.* 1997).
- En el yacimiento de Intxur, en cambio, un trigo vestido, la espelta (*Triticum spelta*), vuelve a ser el más abundante, aunque seguido muy de cerca por los trigos desnudos (Cubero 1996). La espelta es un trigo vestido prácticamente desconocido en la Península Ibérica. En otras zonas peninsulares se recupera únicamente a partir de la época ibérica y particularmente en contextos de época romana (Buxó *et al.* 1997). Se había sugerido que su introducción se realizó en este momento pero las evidencias más recientes indican que puede retrotraerse a la Edad del Hierro.

Como hemos explicado en el capítulo anterior, pueden ser numerosos los factores que determinan el cultivo de una u otra variedad de trigo: características físicas de la planta, adaptabilidad ecológica, rendimiento, resistencia a enfermedades, usos, etc. En términos generales los trigos desnudos son en general más exigentes pero también son más valorados en la alimentación humana, son los únicos que se han sembrado durante este siglo en Bizkaia y el estudio de Arenaza demuestra que su cultivo era viable durante la Prehistoria. Resumiendo, desde el Calcolítico hasta la Edad del Bronce y la Edad del Hierro los trigos desnudos y los vestidos conviven en el País Vasco atlántico. La evidencia del nivel superior de Kobaederra podría indicar el uso preferente de *Triticum dicoccum*. Sin embargo, los datos son por el momento limitados ya que se trata de un nivel de escasa entidad y todavía no bien definido. En Arenaza predominan claramente los trigos desnudos mientras que en Intxur, aunque en proporción más igualada, abundan un poco más los vestidos, la espelta en concreto. La escasez de yacimientos estudiados en el norte de la Península Ibérica, así como la heterogeneidad de los mismos tanto en el tipo de muestreo como en la cronología, impide que por el momento podamos generalizar los resultados.

7.2.1.2. Los mijos

Tanto *Panicum miliaceum*, el mijo, como *Setaria italica*, el panizo, pertenecen a las Panicáceas, una tribu de las Gramíneas que incluye un grupo de cereales de grano pequeño y ciclo de vida muy corto. Los mijos constituyen un tipo de cereales que tuvo gran importancia en la agricultura tradicional de Europa Occidental. La palabra *artoa* en euskera designó a este cultivo hasta que fue masivamente sustituido por el maíz en el siglo XVII. Debido a esta sustitución y a la falta de mejoras genéticas, *Panicum* y *Setaria* se convirtieron en cultivos minoritarios en Europa, aunque continúan siendo plantas de alto interés económico en grandes zonas de Asia y África. Los mijos tienen un alto contenido en proteínas y vitaminas y su potencial se relaciona con sus propiedades agronómicas y alimentarias: autogamia, ciclo de vida corto, dureza, versatilidad y resistencia ante la sequía y los

suelos pobres (Vázquez Varela 1994). La precocidad y rusticidad de estas plantas permite una siembra tardía para suplir un cultivo ausente o también aprovechar un terreno que no se ha sembrado a tiempo (Buxó 1997). El aprovechamiento de los mijos tiene relación con el consumo humano y animal:

- Humano. Son cereales panificables –se han recuperado tortas en yacimientos lacustres suizos– y se han utilizado históricamente para elaborar gachas.

- Animal. Los mijos son muy apetecibles para el ganado bovino por su paja, que se consume tanto en verde como en rastrojo. Una vez molido, el grano se usa en la actualidad en Galicia como alimento de cerdos y vacas (Vázquez Varela 1994).

Los mijos no pertenecen al primer conjunto de cultivos neolíticos procedentes de Oriente Próximo. Son elementos independientes que se incorporaron con posterioridad al sistema de trigo-cebada-legumbres. No se conoce con precisión cuáles son sus antecesores silvestres, pero varios autores apuntan a China, India, Japón y Asia Central como las zonas donde pudo llevarse a cabo su domesticación (Brabant *et al.* 1981; Naciri y Belliard 1987; Zohary y Hopf 1993).

Son todavía escasos los yacimientos arqueológicos peninsulares en los que se han documentado semillas de *Panicum* y *Setaria*. Hasta hace poco, lo habitual ha sido suponer que estos cultivos se introdujeron en la Península a partir de la primera Edad del Hierro; de hecho, la mayoría de los hallazgos corresponden a este periodo o a otros posteriores (Buxó 1997; Cubero 1991). Esta aparente escasez y tardía aparición se puede deber en parte al reducido tamaño del grano, que sólo es recuperable realizando la flotación o tamizando la tierra excavada con mallas de luz pequeña. En este trabajo únicamente hemos reconocido con seguridad *Setaria italica* (panizo) en Kobaederra (Calcolítico) y en Arenaza (Edad del Bronce). No contamos con identificaciones seguras de *Panicum miliaceum* (mijo). La historia del panizo no se conoce bien todavía. Se piensa que su progenitor silvestre –*Setaria viridis*, la adacilla– aparece originalmente como planta contaminante. Sin embargo, *Setaria italica* se recupera en proporciones elevadas en algunos yacimientos como, por ejemplo, en la Cova de Punta Farisa en Huesca, del Bronce Medio (3360 BP), lo que indica que se trata de un cultivo. Todo parece señalar por lo tanto que el panizo se introduce rápidamente como planta cultivada y no como adventicia en Europa occidental (Alonso y Buxó 1995). Esto es todavía mucho más claro a partir de la Edad del Hierro, momento en el que su cultivo se consolida en el Península Ibérica. En el estado actual de la investigación, pensamos que es posible que el panizo recuperado en los yacimientos vascos se trate de un cul-

tivo. El argumento de las proporciones, si bien puede ser correcto cuando el panizo aparece en grandes cantidades, no nos parece adecuado en este caso ya que podría tratarse de una especie minoritaria –por ejemplo, la *ezkandia* (*Triticum dicoccum*) en Arenaza sólo supone el 3.5% de los granos recuperados y es con seguridad un cultivo–. Esperamos que el estudio de un número mayor de yacimientos arqueológicos y la mejora de las técnicas arqueobotánicas nos permita en el futuro conocer mejor la historia de esta especie.

7.2.2. PRÁCTICAS AGRARIAS

Tenemos muy pocos datos para poder hablar de los sistemas de cultivo, cosecha y tratamiento de las plantas que hemos documentado. Esto se debe fundamentalmente a que son muy escasos en las muestras los elementos –glumas, raquis, malas hierbas de los cultivos, etc.– que proporcionan más datos acerca de estas cuestiones.

Desconocemos el tipo de cultivo que se pudo llevar a cabo, si fue monoespecífico, mezclando especies, etc., ya que no contamos con conjuntos cerrados que permitan determinar la pureza de la muestra. En Arenaza hemos identificado diferentes especies de trigo y panizo en un mismo lecho. Ambos son cultivos que no suelen ser simultáneos ya que el periodo de siembra y recogida es diferente: el trigo, tanto el vestido como el desnudo, se siembra preferentemente en otoño/invierno, mientras que el panizo se siembra en primavera o comienzos del verano, ya que no soporta las temperaturas invernales, y se recoge con posterioridad al trigo, en verano o comienzos del otoño. La mezcla de ambas especies en una misma muestra tiene que ver, por lo tanto, con las condiciones posteriores a la recogida y la trilla de los granos: su almacenamiento, consumo u otros factores postdeposicionales. Dentro de un sistema de rotación con otros cereales, el panizo sería importante porque permite diversificar la producción.

Con respecto a la siega, podemos seguir diciendo lo mismo que para el Neolítico: las piezas de hoz son extremadamente escasas. Por ejemplo, se han identificado dos piezas de hoz lustradas en una reciente revisión del material de Santimamiñe (R. Ontañón, com. pers.) y la observación de estos útiles por microscopio ha demostrado que se utilizaron en la siega de cereales (J.J. Ibáñez y J.E. González, com. pers.); sin embargo, constituyen un pequeño porcentaje de las piezas recuperadas en el yacimiento, en Kobaederra ni tan siquiera se han identificado útiles de este tipo y creemos que en Arenaza tampoco. Por consiguiente, es probable que, junto a las técnicas de siega que han sido documentadas, por ejemplo en esas piezas de Santimamiñe, fueran

habituales otros métodos como el pinzamiento y el arrancado.

Lo limitado de las muestras nos impide describir otras actividades, por ejemplo las relacionadas con las operaciones posteriores a la cosecha: secado, trilla, aventado, criba, torrefacción, descascarillado, tratamiento de los desechos, etc. Entraríamos en un terreno necesariamente especulativo, sin base real. En todo caso, la escasez de malas hierbas podría indicar: (a) que los campos se escardaban, es decir, que se les quitaban las malas hierbas antes de cosecharlos, y/o (b) que los cereales se cribaban en otro lugar y, una vez limpios, se trasladaban al yacimiento para su almacenamiento y consumo. Es probable que los cereales se almacenaran ya limpios, sin malas hierbas y sin restos de glumas u otros materiales que envuelven al grano. La presencia de una horquilla de la espiguilla en el Nivel I de Kobaederra no es suficiente como para indicar la existencia de actividades de descascarillado del trigo en el yacimiento.

En los yacimientos arqueológicos donde se ha podido documentar el almacenamiento de *Panicum* y *Setaria*, lo más habitual es que sea de forma independiente en vasos, cestas, sacos o silos. Sin embargo, también se ha verificado su mezcla con otros cereales, quizá para asegurar una mejor conservación, ya que el pequeño tamaño del mijo y el panizo reduce los espacios vacíos y dificulta la entrada de plagas como el gorgojo. Si fuese necesario, un simple tamizado con una criba de luz pequeña aseguraría posteriormente su separación (Marinval 1992b). En los yacimientos vascos no existen por el momento evidencias de silos o estructuras inmuebles relacionadas con el almacenamiento. Por ello, pensamos que el cereal se debió almacenar en recipientes cerámicos o de otro tipo (cestos o vasos de estiércol, por ejemplo).

7.2.3. LA ARBORICULTURA DE ÉPOCA ROMANA

En Europa occidental, la adopción de la arboricultura es una de las principales innovaciones agrícolas del amplio periodo comprendido entre la Edad del Hierro y la época romana, sin que en muchos casos podamos concretar con seguridad cuándo y cómo se introduce en los sistemas de producción de alimentos. La arboricultura es un tipo de técnica que se desarrolla en el Oriente Próximo hacia el IV milenio BC, es decir, varios milenios más tarde que la agricultura cerealista. Por lo tanto, su difusión a Occidente es también posterior. Consiste en la domesticación de árboles frutales, es decir, en alterar la biología reproductora sexual de la planta por una reproducción vegetativa. Mediante la propagación de clones los seres humanos pueden seleccionar y duplicar aquellos individuos que proporcionan frutos excepcionales, asegurándose de esta forma el genotipo deseado.

La arboricultura suplanta de hecho la reproducción natural y sólo unas pocas especies como el almendro o el nogal se han mantenido también a partir de la semilla. Según D. Zohary y M. Hopf (1993), los primeros árboles frutales domesticados en Oriente Próximo fueron el olivo, la vid, el higo, la palmera datilera y la granada, precisamente aquellos que se reproducen más fácilmente de forma vegetativa. En cambio, en el caso de otros frutales como el manzano, peral, ciruelo o cerezo, no hay evidencia definitiva de su cultivo hasta el primer milenio antes de Cristo. Estas especies necesitan de métodos de reproducción más complicados como, por ejemplo, el injerto.

En las zonas costeras del occidente mediterráneo las primeras migraciones de colonos griegos y fenicios parecen ser las responsables de la introducción de algunas especies frutales (Buxó 1997; Marinval 1988). A partir de este momento, muchas plantas de importancia económica se trasladaron a zonas donde antes no existían, bien como consecuencia de la actividad comercial o bien mediante la introducción del cultivo. Habitualmente se suele suponer que entre los siglos I a.C y II d.C Roma importa o introduce en la zona atlántica europea una serie de productos estándar entre los que se encuentran abundantes especies vegetales domésticas, originarias de áreas más cálidas como el Oriente Próximo o la Europa Mediterránea (Greig 1983) y que, al menos en las zonas más periféricas del Imperio, el ejército romano actuó como agente difusor de estos productos (Dickson 1989). Sin embargo, es cierto que los datos referentes al periodo anterior al s. I a. C son en muchos lugares escasos.

Hasta ahora, en el País Vasco atlántico eran prácticamente inexistentes los datos sobre el origen de la arboricultura; no se habían realizado muestreos sistemáticos en ningún yacimiento posterior al s. I a.C. y tampoco se habían recuperado restos de frutas cultivadas en Intxur, el único yacimiento de la Edad del Hierro que cuenta con un análisis carpológico (Cubero 1990b). Por consiguiente, el yacimiento de *Oiasso*, es clave para adentrarnos en la cronología y características de este fenómeno. En este apartado incluimos datos sobre los frutos que pueden proceder del cultivo: uva, ciruela, guinda, melocotón, higo, nuez y aceituna, dejando para el siguiente los que con toda seguridad son frutos silvestres (mora y endrina).

La vid (*Vitis vinifera*)

En las tres muestras estudiadas en Irún se han identificado semillas de vid. Se trata de una especie que se desarrolla especialmente en la región mediterránea aunque tolera condiciones más frías y húmedas que el olivo. Según algunos autores, la vid silvestre *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* también se extiende por la zona atlántica de la Península Ibérica (Zohary y

Spiegel-Roy 1975). Los primeros datos claros de domesticación parecen proceder de contextos Calcolíticos en el Próximo Oriente (Zohary y Hopf 1993). La discriminación de las semillas en dos tipos, doméstico y silvestre, no es fácil y se basa en el análisis morfológico (Buxó 1997). En Francia, la vid silvestre aparece en yacimientos mesolíticos, pero su cultivo no se documenta hasta la Edad del Hierro, al parecer introducida por los colonos griegos (Buxó 1996; Marinval 1988). En la Península Ibérica, algunos autores (Rivera y Walker 1989) señalaron la presencia de semillas de vid en yacimientos de la Península Ibérica desde época paleolítica pero esta hipótesis fue refutada por dataciones de ^{14}C (Rivera y Walker 1991). La presencia de poblaciones silvestres se remonta al menos al Neolítico (Buxó 1997; Hopf 1991), pero su cultivo es posterior: en Ampurias se documenta desde el s. V a.C., y se supone que fueron los griegos quienes la introdujeron en Cataluña; en el sur y el levante peninsular su cultivo parece relacionarse con la colonización fenicia (Buxó 1997). El macrorresto de vid más antiguo de nuestro entorno procede del Nivel P.III.b del poblado de la Edad del Hierro de Cortes de Navarra, situado en la margen derecha del río Ebro, en el límite entre Navarra y Aragón (Cubero 1990a). Además, M.F. Sánchez Goñi ha identificado dos granos de polen de *Vitis* en el estuario del Bidasoa en un depósito fechado en un momento posterior a 2740 ± 90 BP (Sánchez Goñi 1996). El hecho de que en la vertiente atlántica no se hayan documentado semillas de vid hasta el s. I d.C., además en relación con actividades comerciales, podría indicar una explotación tardía de la especie en esta zona.

La ciruela (*Prunus domestica*)

En la muestra CSI-8, correspondiente a la fase de ampliación del puerto de *Oiasso*, se han identificado dos huesos de ciruela. Se sabe muy poco sobre el inicio de la domesticación del ciruelo. En la zona del Danubio existen restos preneolíticos que se parecen a las ciruelas domesticas espontáneas actuales por lo que pudo ser un elemento indígena en Europa Central. Los restos que se han identificado en contextos neolíticos y de la Edad del Bronce en Italia, Suiza, Austria y Alemania parecen también proceder de la recolección de ciruelas silvestres. En la actualidad el cultivo del ciruelo depende totalmente del injerto. Otros métodos más simples de reproducción vegetativa no prosperan con este árbol frutal y tampoco es práctica la reproducción a partir de la semilla. Por esto, su cultivo, junto al del manzano y el peral, debió empezar más tarde que el de otras especies. La documentación más antigua que existe sobre injertos en ciruelo es de época romana (Zohary y Hopf 1993). Los de Irún (s. II-III d.C.) son los primeros ejemplares arqueológicos para el norte de la Península Ibérica.

ca. Es en este momento cuando se testimonia su comercio a escala europea y por lo tanto su presencia en *Oiasso* puede ser producto de esta actividad o de un cultivo local introducido.

La cereza y la guinda (*Prunus avium*, *Prunus cerasus*)

Se han identificado un total de once huesos de guinda en las muestras procedentes de Irún. El guindo es un tipo de cereza característica de las zonas más frescas y templadas del Viejo Mundo. Se cultivan dos tipos de «cerezos»: el diploide *Prunus avium* (cerezo) y el tetraploide *Prunus cerasus* (guindo) (Zohary y Hopf 1993). Este último tiene frutos rojos de un sabor ácido característico. En la actualidad existen ejemplares espontáneos de guindo en Europa Central y Occidental pero se cree que derivan de la variedad cultivada, que probablemente evolucionó como resultado de un cruce entre el *Prunus avium* cultivado y *Prunus fruticosa*, un arbusto de Europa Oriental y Central de frutas demasiado astringentes como para ser consumidas. Posiblemente, las cerezas se recolectaban de forma silvestre mucho antes de que comenzara su cultivo. Existen hallazgos en poblados neolíticos de Europa Central que parecen responder a formas silvestres. Hemos identificado con bastante fiabilidad madera de cerezo en varios contextos: en el Mesolítico de Aizpea, en los dólmenes de Cotobasero y Collado del Mallo y en el poblado de Ilso Betaio. Suponemos que, al igual que la madera, los frutos de este árbol también serían aprovechados por las personas. En Cataluña se han recuperado restos de *Prunus avium/cerasus* en un contexto de la Edad del Hierro (Buxó 1997), sin que sepamos si se trata de ejemplares silvestres o cultivados. El primer dato seguro sobre el cultivo del cerezo es de época clásica: Plinio menciona que Lucullus introdujo en Roma una variedad superior de cereza procedente de la zona del Mar Negro en el siglo I a.C. La presencia de los restos de Irún en las dos fases analizadas, s. I-III d.C., puede ser consecuencia de una introducción del cultivo o de una importación comercial.

El melocotón (*Persica vulgaris*)

Los primeros datos sobre el cultivo del melocotón, junto al albaricoque y el membrillo, proceden de China hacia el 2000 BC. Llega a Grecia desde Persia hacia el 300 BC pero en Italia no se cultiva hasta el s. I de nuestra era (Zohary y Hopf 1993). Sin embargo, a pesar de su incorporación tardía al conjunto de plantas cultivadas, y como corroboran los hallazgos de Irún, *Persica vulgaris* se extendió rápidamente por la cuenca mediterránea y la zona de influencia romana. En Francia, su presencia en yacimientos no se señala hasta el siglo II de nuestra era aunque P. Marinval (1988) apunta, basándose en datos inéditos,

la posibilidad de una introducción anterior. Los huesos de melocotón recuperados en Calle Santiago Irún son, junto a los hallados en un pecio romano cercano a Gerona (Buxó 1997), los ejemplares más antiguos de esta fruta en la Península Ibérica. Si tenemos en cuenta la práctica romana de conservar melocotones en ánforas con vino que señalan J. André (1981) y M.H. Callender (1965), resulta problemático aventurar si la presencia de huesos en Irún se debe al cultivo local o a técnicas de conservación de frutos llegados a través del comercio.

El higo (*Ficus carica*)

Se han identificado abundantes semillas de higo en las muestras arqueológicas de Irún. Los antecesores silvestres del higo se distribuyen ampliamente por todo el Mediterráneo en formaciones de maquis y garriga. En su forma silvestre, la higuera necesita para la fecundación de un agente polinizador, el *Blastophaga grossorum* (Aizpuru *et al.* 1990); bajo cultivo, su propagación es vegetativa y el agricultor mantiene así el genotipo deseado. Como consecuencia de su domesticación, los principales cambios de este árbol fueron el paso a la propagación vegetativa de clones femeninos, el aumento del tamaño y contenido en azúcar del higo, la introducción de la polinización artificial y la selección de clones que no necesitan la fecundación para formar los higos (Zohary y Hopf 1993). La higuera comenzó a cultivarse en el Mediterráneo Oriental aunque no sabemos con seguridad cuándo ya que no se pueden distinguir las semillas de los frutos silvestres de las de los cultivados. En Oriente Próximo existen hallazgos al menos desde el Neolítico precerámico A que suelen considerarse silvestres. Hacia el tercer milenio BC existe documentación clara acerca de su cultivo en Egipto, Siria y Mesopotamia. En Francia el higo no se ha reconocido hasta la segunda Edad del Hierro (Marinval 1988). Sin embargo, en la Península Ibérica ha sido identificado desde época neolítica y calcolítica, así como en el Bronce Argárico, en unos pocos yacimientos arqueológicos (Buxó 1997; Hopf 1991; Peña-Chocarro 1999). Como en el País Vasco atlántico no existe la higuera silvestre, los ejemplares identificados en Irún responden necesariamente a una introducción del cultivo o deben ser consecuencia del intercambio comercial en forma de higo pasa o seco (André 1981; Willcox 1977).

La nuez (*Juglans regia*)

Se tienen muy pocos datos sobre la domesticación del nogal. Las formas silvestres se distribuyen por un extenso territorio de Eurasia: desde los Balcanes, norte de Turquía, sur del Caspio, el Cáucaso hasta Asia Central y China occidental y producen frutas más pequeñas que las cultivadas. La evidencia palinológica parece apuntar al nordeste de Turquía, el Cáucaso y el

norte de Irán como las áreas más probables de domesticación (Zohary y Hopf 1993). El cultivo del nogal depende básicamente del injerto de los clones seleccionados pero, al igual que el almendro, se puede también cultivar a partir de la semilla. En cuanto a Europa Occidental, la nuez se ha identificado en los poblados palafíticos de la zona oriental de Francia desde el Neolítico Final (Marinval 1988). En la Península Ibérica se han reconocido macrorrestos de nueces en niveles mesolíticos, precampaniformes y de la Edad del Hierro, pero parece que no es hasta época romana cuando existe un cultivo organizado (Buxó 1997).

En el País Vasco el polen de *Juglans* se ha identificado de forma esporádica en el Musteriense de Lezetxiki (Sánchez Goñi 1993). Durante el Holoceno los hallazgos palinológicos más antiguos proceden de niveles protohistóricos de El Castillar y La Peña en Navarra y Mulisko Gaina en Gipuzkoa (M.J. Iriarte, com. pers.). En el estuario del Bidasoa durante los últimos 8.000 años, su polen sólo está presente en muestras posteriores al 2740±90 BP, asociado a los primeros pólenes de *Cerealia* y *Castanea* (Sánchez Goñi 1996). La madera de nogal no se ha identificado en ninguno de los análisis antracológicos realizados en el País Vasco. Los macrorrestos aparecidos en *Oiasso* son fragmentos del endocarpo leñoso o cáscara y un fruto inmaduro, procedentes de las muestras correspondientes a los siglos II-III d.C. Curiosamente, eran estas nueces inmaduras las más apreciadas por los romanos, que las consumían como golosinas y que las vendían en sus mercados al doble de precio que las maduras (André 1981). Los restos de Irún podría ser producto de nogales de las inmediaciones del puerto o de actividades comerciales.

La aceituna (*Olea europaea*)

Se han identificado dos huesos de olivo en una de las muestras de Irún. El antecesor silvestre del olivo, *Olea europaea* var. *sylvestris* o acebuche, se distribuye en los países que rodean la cuenca del Mediterráneo, acompañando a las encinas, quejigos y alcornoques o formando parte de los matorrales que resultan de su degradación (Aizpuru *et al.* 1990). También se han localizado algunos acebuches en la zona costera de Asturias, Cantabria y Bizkaia (J. Loidi, com. pers.). El olivo cultivado es muy similar al silvestre aunque presenta gran variación en el tamaño, forma y contenido en aceite de sus frutos, con gran variedad de formas locales. Los frutos del acebuche son más pequeños, con un mesocarpo menos carnoso y con menos aceite, pero su hueso no es mucho más pequeño que el de la forma cultivada. La reproducción natural, por semilla, se modifica con la domesticación y las variedades cultivadas son de hecho clones que se mantienen mediante propagación vegetativa. La similitud mor-

fológica entre las semillas de ambos tipos impide que podamos distinguirlas.

Es probable que la aceituna se aprovechara económicamente en el Mediterráneo mucho antes de comenzar el cultivo y la manipulación del olivo. El cultivo se inició probablemente en el Mediterráneo oriental al menos desde el IV milenio BC. Se piensa que fue introducido en el Mediterráneo Occidental en el primer milenio antes de Cristo de la mano de colonos fenicios y griegos (Zohary y Hopf 1993). En Francia hay hallazgos de épocas anteriores, todos de la zona mediterránea (Marinval 1988), pero se supone que el cultivo fue una introducción de los griegos que se extendió bajo la influencia romana. En la Península Ibérica la madera de olivo se identifica en yacimientos arqueológicos desde el Epipaleolítico (Bernabeu *et al.* 1993), existiendo bastantes evidencias —tanto de madera como de semillas— en yacimientos del Calcolítico y Bronce Antiguo. El origen del cultivo del olivo en la Península Ibérica es muy controvertido. Su introducción se liga en unos casos a los fenicios y en otros a los romanos sin que por el momento los estudios arqueobotánicos puedan optar por ninguna de las propuestas (Buxó 1997). A pesar de que en Gipuzkoa la variedad silvestre no ha existido, el cultivo de *Olea* sí se ha dado históricamente en zonas no muy alejadas, por ejemplo en la vertiente meridional del País Vasco. El olivo se considera un buen indicador del clima mediterráneo y pensamos que se puede descartar su cultivo en la zona del Bidasoa en época romana. Se trata pues de un producto importado. Debido a su fácil conservación, la aceituna sirvió como un importante artículo de comercio desde la Antigüedad y su intercambio entre diferentes áreas de influencia romana fue muy habitual.

7.2.4. VALORACIÓN DEL PAPEL DE LA AGRICULTURA Y LA ARBORICULTURA EN LOS SISTEMAS DE SUBSISTENCIA

En el estado actual de la investigación, los resultados carpológicos, aunque muy limitados, indican que la agricultura adquiere una importancia creciente en los sistemas de subsistencia postneolíticos. Para decir esto nos basamos en los siguientes resultados:

- Los restos de cereal son más frecuentes en los yacimientos. El caso de Kobaederra es paradigmático: los restos de cereales son muy escasos en los niveles neolíticos pero mucho más frecuentes en el Nivel I, de cronología calcolítica (Apartado 5.4.). El polen de cereal se detecta en la zona costera en yacimientos arqueológicos calcolíticos: Pico Ramos (Nivel 3) e Ilso Betaio.

- La agricultura que encontramos en los yacimientos de Arenaza y Kobaederra durante el Calcolítico y la Edad del Bronce da muestras de cierta complejidad

ya que involucra a diferentes especies de cereales, que exigen procesamiento diferentes (trigos vestidos/desnudos) y diferentes épocas de siembra (trigo/panizo¹).

- En caso de que el panizo constituyera un cultivo, su incorporación al sistema agrario se produjo en el País Vasco en una cronología que se considera temprana (Calcolítico-Edad del Bronce).

- El yacimiento de Intxur demuestra la importancia de las prácticas agrícolas en los poblados fortificados de la Edad del Hierro. Se constata el cultivo de diferentes especies de cereales y leguminosas y es uno de los primeros ejemplos peninsulares de uso mayoritario de la espelta.

- Los diferentes análisis arqueobotánicos realizados revelan la existencia de importantes procesos deforestadores (Apartado 7.3).

¿Se puede hablar de una intensificación de la producción? El mayor peso relativo de los cereales en las muestras indica que se producen más alimentos que antes y que los cultivos de cereales se convierten en una actividad importante en el sistema de subsistencia. Sin embargo, desconocemos si esto se debe a un incremento de la energía invertida por unidad explotada, la definición más extendida de intensificación (de Moulin 1997), o simplemente se debe a una mayor extensión de las superficies cultivadas. Aunque no se ha realizado ningún estudio sistemático, la presencia de piezas de hoz podría indicar una intensificación de la producción (Apartado 6.2.4), pero por el momento no podemos probar la existencia de otras prácticas intensificadoras como la alternancia de cultivos, la presencia del arado, el barbecho o el abono. Somos conscientes de que esta supuesta progresión lineal, en la que la agricultura va ganando mayor peso, puede estar sesgada por diferentes aspectos tafonómicos difíciles de valorar. Algunos de los que más nos preocupan tienen que ver con la cronología: en los yacimientos antiguos, en este caso los mesolíticos y neolíticos, los materiales se recuperan en peor estado de conservación. Por otro lado, al menos desde el Neolítico, es probable que las cuevas respondan a ocupaciones marginales y que los restos que recuperamos en ellas respondan a actividades concretas mientras que otras pueden estar infrarrepresentadas. En consecuencia, sería muy importante que se excavaran y analizaran un mayor número de yacimientos al aire libre del Calcolítico y de la Edad del Bronce.

Con los datos actuales, los siglos I-III d.C. se nos presentan como un periodo que se caracteriza en la zona litoral del País Vasco por la diversifica-

1 Asumiendo que los granos de *Setaria italica* de Kobaederra y Arenaza son productos agrícolas.

ción de los recursos alimentarios y la generalización de los intercambios a gran escala por vía terrestre y marítima. Por primera vez se documenta un número importante de frutos procedentes del cultivo de árboles. Aparentemente son especies nuevas ya que no se han recuperado en los poblados fortificados guipuzcoanos de la Edad del Hierro, aunque es cierto que la información disponible es todavía escasa. En Irún, la aceituna es el único producto necesariamente importado. El resto puede proceder del intercambio comercial o responder al cultivo local de frutales introducidos. En realidad, los frutos que hemos identificado, a pesar de su carácter perecedero en forma natural, pueden ser transportados a grandes distancias en función de determinadas técnicas de conserva en las que los romanos eran ya expertos: encurtidos, como pasas secas (higos, uvas, ciruelas...) o en ánforas con líquidos (aceituna, melocotón...) (André 1981). Por este motivo, se hace difícil determinar la naturaleza local o alóctona de algunas de las especies vegetales; es posible que Irún sólo actúe como centro redistribuidor del producto o que correspondan a importaciones de otras zonas de Hispania o de las Galias. Este sería, por ejemplo, el caso de la vid ya que, aunque se cultivara en la costa guipuzcoana en esta época, es más probable que los ejemplares que hemos hallado procedan de otras áreas productoras a mayor escala. La localización de *Oiasso* en un punto estratégico de la red viaria y de navegación romana apoya la hipótesis de la importación de estos alimentos, descartando la producción local. En el estado actual de la investigación, la agricultura cerealista es curiosamente la gran desconocida de la época romana en el territorio vasco (Peña-Chocarro y Zapata 1997). La evidencia proporcionada por un único grano carbonizado en las muestras de Irún no permite extraer conclusiones más allá de su mera presencia. El estudio de las zonas de habitación del centro urbano ofrecería sin duda más datos para valorar la importancia de la producción y consumo de estas especies (frutales y cerealistas) entre la población local.

7.2.5. LA RECOLECCIÓN

A pesar de la adopción de la agricultura, los frutos silvestres procedentes de la recolección siguen estando presentes en las muestras arqueobotánicas de yacimientos correspondientes a sociedades campesinas. En la Tabla 40 pueden observarse las especies que hemos identificado y que revisaremos a continuación. Con todo, como consecuencia del tipo de muestreo realizado y de la forma de conservación, continúa siendo escasa la presencia de res-

tos. Su frecuencia es mayor allí donde se realiza una recuperación sistemática. Los yacimientos en los que no se ha realizado flotación (Ilsu Betaio y Buruntza) son los que tienen una menor variedad de especies y el único con conservación anaeróbica es el que conserva restos más abundantes y variados (Calle Santiago, Irún).

DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA			
DEPARTAMENTO DE CULTURA			
SERVICIO DE PATRIMONIO HISTORICO			
ARCHIVO DE ARQUEOLOGIA			
Asunto:	Nº Fot.:	Fecha:	
Autor:	Nº Car.:		

		Pico Ramos	Ilso Betaio	Kanpanoste	Kobaederra Goikoa	Arenaza	Buruntza	Intxur	Oiasso
	Contexto	Nivel 3	Fondo I	Nivel II	Nivel I	Lecho 9	Nivel I		1/8/ 110
	BP	4210±110	4500-3800	4550±40	4405±70	3580±70	2475±75	2070±80	
	BC cal.	3081-2470		3370-3100	3340-2910	2130-1740	406-780	357 BC-I16 d.C.	s. I-III d.C.
Cereales									
<i>Triticum dicoccum</i>	ezkandia								
<i>Triticum spelta</i>	espelta								
<i>Triticum aestivum/durum</i>	trigo desnudo								
<i>Triticum sp.</i>	trigo								
<i>Hordeum vulgare</i>	cebada								
<i>Hordeum vulgare nudum</i>	cebada desnuda								
<i>Setaria italica</i>	panizo								
<i>Panicum/Setaria</i>	mijos								
<i>Cerealía (polen)</i>	cereal								
Leguminosas									
<i>Pisum sativum</i>	guisante								
<i>Vicia faba</i>	haba								
Frutos cultivados									
<i>Ficus carica</i>	higo								
<i>Persica vulgaris</i>	melocotón								
<i>Prunus cerasus vulgaris</i>	guinda								
<i>Prunus domestica/insititia</i>	ciruela								
<i>Vitis vinifera</i>	uva								
Frutos silvestres									
<i>Corylus avellana</i>	avellana								
<i>Juglans regia</i>	nuez								
<i>Prunus spinosa</i>	endrina								
<i>Quercus</i>	bellota								
<i>Rubus fruticosus</i>	mora								

Tabla 40. Recursos alimenticios identificados en los yacimientos estudiados. Los datos de Intxur se han tomado de Cubero (1996). En Buruntza se ha incluido la datación realizada a partir de un cotiledón de bellota (Olaetxea 1997). En Intxur, la realizada con granos de cereal (Cubero 1996). Los estudios de polen han sido realizados por M.J. Iriarte (1994a; 1997b).

7.2.5.1. Frutos que ya habían sido identificados con anterioridad: la avellana y la bellota

La avellana se ha identificado en todos los yacimientos de habitación excepto en Kobaederra y Buruntza, en este último caso quizá debido al tipo de recogida de los restos (Olaetxea 1997). Es evidente que este fruto se seguía consumiendo asiduamente. Entre los romanos era habitual consumirla fresca –Catón dice que se conserva fresca en recipientes bajo tierra (André 1981)– o asada, así como venderla sin cáscara.

También perdura el uso de la bellota, que se ha recuperado en Arenaza y en Buruntza. En este último yacimiento se han identificado 6 cotiledones y 8 fragmentos de cotiledones, conservados por carbonización. Los cotiledones enteros de bellotas son grandes y por ello se suelen recuperar con facilidad en contextos arqueológicos en los que no se ha realizado flota-

ción. Esta es la razón fundamental de la larga lista de yacimientos peninsulares con restos de bellotas calcolíticos, argáricos, de la Edad del Bronce y del Hierro (Cubero 1994). Los escritores clásicos reconocían el valor nutritivo de las bellotas y distinguían entre variedades dulces y amargas. Sin embargo, muchos autores han descrito las bellotas como un alimento adecuado sólo para los animales, algo que las personas sólo comerían en épocas de hambre o malas cosechas, válido en aquellas zonas en las que la agricultura cerealista no era abundante. Una conocida cita de Estrabón (*Geografía*, 3.3.7), por ejemplo, menciona que en las áreas montañosas del norte peninsular se vivía a base de pan de bellota gran parte del año. Es posible que el autor quisiera así resaltar la barbarie de las poblaciones del norte, pero también es posible que realmente la bellota fuera un recurso muy importante de la economía atlántica. De hecho, hemos identificado un número importante de bellotas que fueron reco-

gidas durante la excavación del yacimiento romano de Arbiun (Gipuzkoa), dirigida por M. Esteban.

7.2.5.2. Frutos que se reconocen por primera vez en el cantábrico oriental: la mora y la endrina

En el yacimiento de Calle Santiago Irún, en una zona que debió ser parte del puerto de la Oiasso romana, hemos identificado diferentes restos de mora y endrina, probables subproductos del consumo humano.

La zarza (Rubus agg. fruticosus)

Entre los frutos silvestres que pudieron ser aprovechados por la población de Irún se encuentra el fruto de la zarza, la mora, de la que se han identificado abundantes semillas en las tres muestras estudiadas en el yacimiento de la Calle Santiago de Irún. El género *Rubus*, de la familia de las Rosáceas, es excepcionalmente rico en especies y formas. Se extiende por las zonas templadas de Europa, Asia y América y la mayoría de las especies cuentan con frutos comestibles, las moras, que presentan una alta tasa de hibridación que dificulta su identificación (Aizpuru *et al.* 1990). Las semillas son frecuentes en contextos arqueológicos europeos desde el Neolítico hasta la Edad Media (Zohary y Hopf 1993). En Francia se ha señalado su uso en poblados palafíticos del Neolítico Final (Marinval 1988). En la Península Ibérica su consumo tuvo que estar muy extendido en la Prehistoria y se han identificado restos en yacimientos a partir del Neolítico (Buxó 1997). Los identificados en Intxur (Cubero 1996) son los primeros recuperados en el País Vasco.

El endrino (Prunus spinosa)

Se han identificado huesos de endrina en dos de las muestras estudiadas en Irún. Esta rosácea es habitual en los bosques planifolios claros y en los matorrales, setos, bordes de caminos y espacios abiertos en general. El endrino es un arbusto silvestre muy intrincado y ramoso con fruto en drupa globosa de 10 a 15 mm de color azul negruzco, comestible y con pulpa de sabor ácido y áspero. Las drupas maduran al final del verano y contienen taninos, ácidos, azúcar y vitamina C (Rivera y Obón de Castro 1991). A pesar de que tuvo que ser un fruto ampliamente utilizado por los seres humanos, por lo menos desde el inicio del Holoceno, los únicos restos arqueológicos de endrino identificados en la Península Ibérica proceden de Cataluña y del País Vasco. En Cataluña se han recuperado desde inicios del IX milenio en la Font del Ros (Terradas 1995 en Buxó 1997) y en el País Vasco su madera se utiliza con mucha frecuencia desde el Mesolítico como puede verse en el análisis antracológico de Aizpea. Los restos de Irún son

los primeros documentados en el País Vasco a partir de la semilla.

7.2.5.3. La recolección en el seno de las sociedades campesinas

¿Cuál es el papel de la recolección en el seno de las sociedades campesinas? ¿Existe una evolución lineal que propicia su abandono progresivo desde el Neolítico a favor de los alimentos cultivados? En el caso del aprovechamiento ganadero, la evidencia arqueozoológica es bastante clara al respecto: los animales cazados van siendo sustituidos progresivamente desde el Neolítico por los domésticos, representando una parte insignificante de los conjuntos arqueológicos de la Edad del Hierro y época romana (Altuna 1980; Mariezkurrena 1990). Análogamente, podríamos pensar que se ha dado un proceso similar con los alimentos de origen vegetal, en el que la perduración de la recolección a lo largo del tiempo sería un mero complemento de los recursos vegetales domésticos, compuestos fundamentalmente por los cereales, las legumbres y los productos hortícolas. Es decir, que su peso relativo en la alimentación sería cada vez menor. Por desgracia, la evidencia arqueobotánica es mucho más escasa que la arqueozoológica y además, sus características tafonómicas son claramente diferentes, más problemáticas (ver apartado 3.6.4). En principio, todos los yacimientos de habitación que incluimos en este capítulo cuentan con restos de algún alimento recolectado. Sin embargo, su presencia es aparentemente menor que la de los vegetales cultivados. Es lo que comprobamos en los yacimientos convenientemente muestreados. En el Nivel I de Kobadeerra no se han recuperado alimentos vegetales silvestres. En Arenaza son relativamente escasos y muy poco variados –avellanas y bellotas–. En cambio, los restos cultivados son abundantes y dibujan una sociedad agrícola que cultiva diferentes especies de cereales. Intxur refleja un conjunto en el que los restos cultivados son clara mayoría, pero hay que tener en cuenta que sólo se recogieron muestras en las áreas donde los restos carpológicos se observaron a simple vista durante la excavación. Este mismo tipo de selección se dio en Buruntza, donde lo más probable es que la representación de los restos esté sobredimensionando la importancia de las bellotas (Olaetxea 1997). En Oiasso el cereal es escasísimo y las especies silvestres son relativamente abundantes. En este caso, la escasa presencia del cereal se puede explicar por el tipo de muestras analizadas, recogidas en un medio anaeróbico en el que las evidencias de domesticación tienden a estar infrarrepresentadas.

En cualquier caso, la presencia de avellanas y bellotas en varios yacimientos demuestra que las actividades recolectoras continuaron a partir del Calcolí-

tico. En concreto, se ha revalorizado últimamente la interpretación del papel económico que jugaban las bellotas en las sociedades de la Edad del Bronce, Hierro y de época romana. En un principio se solía considerar su presencia como un elemento indicador de grupos arcaicos en áreas donde la agricultura no jugaba un papel importante o prácticamente no existía. En la actualidad, gracias a los estudios realizados en Kanpanoste Goikoa (Apartado 5.2), Arenaza (Apartado 5.12) y en Buruntza (Olaetxea 1997), sabemos que se seguían recogiendo bellotas en periodos en los que la agricultura cerealista formaba parte de los sistemas de subsistencia, con evidencias que apuntan a su intensificación, como la diversidad de cultivos, las deforestaciones, etc. Lo que desconocemos, sin embargo, es si las bellotas se destinaban a la alimentación humana o a la animal. Es posible que a ambas, aunque fuera únicamente como un recurso suplementario en periodos de escasez. No hay que olvidar que la cosecha de cereales se recoge en verano y la de bellotas a comienzos del otoño. Las bellotas por lo tanto no sólo permiten una mayor diversidad de la dieta sino que también pueden constituir un suministro extra en años de malas cosechas. La cita de Estrabón puede reflejar por lo tanto al menos parte de la realidad.

Resumiendo, la recolección de frutos silvestres continuó entre las sociedades campesinas desde el Calcolítico hasta la época romana. Sus restos se siguen recuperando en los yacimientos y los diferentes análisis paleoambientales indican que debieron ser recursos muy abundantes en el medio atlántico. En los yacimientos donde se ha realizado un estudio carpológico –Kobaederra, Arenaza, Intxur y Oiasso– su importancia relativa es baja. Sin embargo, hay un gran número de cuestiones tafonómicas que pueden afectar a la representación de estos frutos y los análisis sistemáticos son todavía escasos. En el estado actual de la investigación, no podemos valorar la evolución diacrónica del consumo de los alimentos recolectados ni apreciar la supuesta tendencia decreciente. Tampoco sabemos si alguno de estos alimentos, la bellota por ejemplo, se destinaba a la alimentación del ganado doméstico. Es posible que algunos de estos frutos fueran particularmente importantes en algunas épocas del año, en periodos de escasez o entre determinados sectores de la población.

7.3. PROCESOS DE ANTROPIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN: EL BOSQUE ATLÁNTICO DURANTE EL CALCOLÍTICO-EDAD DEL BRONCE

En el capítulo anterior hemos analizado el impacto de las primeras actividades agrícolas en el paisaje vegetal. Una vez finalizado el Neolítico, los cambios en la extensión y composición de las masas forestales

son mucho más evidentes y resulta todavía más difícil discriminar el origen climático o antrópico de los mismos. En la vertiente mediterránea del País Vasco, acabado el Óptimo Climático, se produce el cambio de un paisaje de tipo templado y húmedo a otro mediterráneo, cuyo principal exponente son los bosques de *Quercus ilex-Q. coccifera*, complementados por bosques de ribera con especies como el aliso, avellano, tilo, etc. El origen de esta transformación sería la actividad humana (Iriarte 1994a).

Aquí nos detendremos en la vertiente atlántica, donde también se pueden observar diferentes transformaciones en el paisaje vegetal que en mayor o menor medida son consecuencia de la difusión de las sociedades campesinas: (1) intensificación de los procesos deforestadores; (2) introducción o extensión de comunidades nuevas como los hayedos; y (3) modificaciones en comunidades existentes que a la larga generarán otras nuevas; en concreto, examinaremos el caso del encinar cantábrico.

7.3.1. CAMBIOS EN EL PAISAJE VEGETAL: LA INTENSIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DEFORESTADORES

Han sido muchos los autores que han estudiado secuencias palinológicas holocenas con el fin de reconstruir la evolución del paisaje vegetal. Todos ellos valoran el impacto antrópico como un factor fundamental a la hora de explicar las transformaciones registradas durante la segunda mitad del Holoceno. Aunque la cronología e intensidad de algunos fenómenos es variable, las líneas generales del proceso están claras. La secuencia de C. Peñalba para el centro-norte peninsular señala que, entre el 6000 y el 3000 BP, los robledales aumentan la diversidad arbórea y se transforman en bosques mixtos de *Quercus* en los que son también frecuentes otros géneros: *Ulmus*, *Tilia*, *Acer*, *Taxus*, *Hedera*, *Ilex* y *Fraxinus*. El avellano continúa siendo muy abundante, al igual que el aliso, y se manifiestan los primeros indicios de actividad humana. En la montaña, *Pinus sylvestris* mantiene la codominancia con *Quercus*. El paisaje vegetal existente con posterioridad al 3000 está marcado, según esta misma autora, por la extensión de *Fagus* y la disminución de *Corylus*, mientras *Quercus* se mantiene. El haya ocuparía el piso colino de la franja costera cantábrica y el piso montano de las áreas cantábricas y las pirenaicas e ibéricas bajo influencia atlántica. En estos dos pisos continúan presentes los robledales caducifolios y marcescentes, pero el robledal mixto queda relegado al piso colino y sus especies características tienen una representación menor. La presión antrópica es cada vez mayor y disminuye progresivamente la importancia de *Quercus* y *Corylus* (Peñalba 1989, 1992a y 1992b).

Estudios palinológicos en zonas de montaña del

oriente de Cantabria indican procesos de deforestación básicamente a partir del periodo calcolítico (4140 BP), hecho que se asocia con talas o quemas intensivas del bosque para obtener pastos para el ganado (Mariscal 1995). Otros análisis palinológicos de áreas próximas (Reille y Andrieu 1995) señalan que, en la parte francesa de los Pirineos occidentales, la extensión de los hayedos se habría dado hacia el 4500 BP. La importancia del robledal mixto ya había descendido significativamente para este periodo, particularmente taxones como *Tilia* y *Ulmus*, y se produce un pequeño incremento de *Taxus*. Estos autores sugieren que la presencia humana es la principal causa de estos cambios, aunque reconocen que los indicadores antrópicos habituales no están bien representados. Los estudios palinológicos realizados en el Valle de Ossau, en el Pirineo central, señalan que los indicadores antrópicos se manifiestan desde *c* 5000 BP pero que adquieren una escala realmente extensa a partir del 4000 BP, al comienzo de la Edad del Bronce. Se observa una destrucción de los bosques: caen los porcentajes de roble, avellano, fresno y tilo al mismo tiempo que aumentan las gramíneas. La extensión del boj, a partir del 4860 BP, se produciría sobre zonas previamente deforestadas (Jalut *et al.* 1988).

La investigación de M.J. Iriarte en yacimientos arqueológicos vascos revela, al menos desde el Calcolítico, la existencia de procesos de reducción de las masas arbóreas así como la instauración de comunidades de sustitución del bosque principal. De forma paralela, se extienden las formaciones arbustivas y herbáceas, aumenta la presencia de helechos, de taxones ruderales y de taxones arbóreos recolonizadores de las aperturas de los robledales, como el avellano. La presión antrópica es la responsable de estos fenómenos (Iriarte 1994a). Sin embargo, la amplitud del espacio deforestado no es la misma en todas las zonas, hecho que posiblemente se relaciona con la intensidad de la acción humana, variable en cada entorno. Vamos a revisar algunos de los datos recogidos en este trabajo, procedentes de yacimientos arqueológicos:

- Como ya hemos mencionado en el capítulo anterior, la presencia de formaciones arbustivas como el boj y la disminución del roble a partir del 6370 BP en Aizpea (Apartado 5.1.) indica la existencia de procesos de apertura del bosque. La importancia del polen arbóreo es cada vez menor a partir de esta fecha, con valores en torno al 30-40% (Iriarte 2001).

- En Kanpanoste Goikoa, en la vertiente mediterránea del País Vasco, la madera quemada en el nivel Neolítico-Calcolítico refleja un aumento de las comunidades arbustivas (Apartado 5.2.) y, paralelamente, se observa una clara reducción del polen arbóreo en las muestras calcolíticas, con valores de 20-30% (Iriarte 1998).

- En Pico Ramos (Apartado 5.3.) los valores del polen arbóreo de cronología calcolítica son bajos, inferiores al 20% (Iriarte 1994b). Tanto el polen como la madera quemada indican la existencia de abundantes formaciones herbáceas y arbustivas.

- En Kobaderra (Apartado 5.4.), la madera quemada en el nivel más reciente certifica una representación mucho mayor de las formaciones arbustivas de *Corylus*, *Rosaceae* y *Rhamnus/Phillyrea* en detrimento de la madera de roble.

- En Ilso Betaio la leña refleja el uso mayoritario del haya. Sin embargo, los análisis palinológicos señalan la existencia de un paisaje abierto, con una representación de polen arbóreo en torno al 20-30% (Iriarte 1994a).

- En Arenaza, el estudio palinológico realizado por M.J. de Isturiz indica que la vegetación estaría formada por un bosque claro durante el Neolítico y Calcolítico, un bosque relativamente abierto durante el Calcolítico (AP en torno al 25%), denso durante el Bronce Antiguo y Medio (AP de 60%), y de nuevo un bosque claro en el Bronce final (AP en torno al 25%) (Isturiz y Sánchez Goñi 1990 y M.J. de Isturiz, *com. pers.*). Al igual que en Kobaderra, el análisis antracológico del Bronce Medio revela la presencia importante de vegetación arbustiva de *Rosaceae* y *Rhamnus/Phillyrea* (Uzquiano y Zapata 2000).

- En el poblado de la Edad del Hierro de Buruntza, se reconocen valores bajos de polen arbóreo, en torno al 20-30% en las fases de ocupación, así como un neto predominio de las herbáceas (Iriarte 1997b).

Sintetizando, podemos decir que los análisis arqueobotánicos son consistentes: hay indicios claros de deforestación y apertura del bosque durante el Calcolítico y hasta la Edad del Hierro; la presencia de taxones herbáceos y arbustivos es muy importante en todos los yacimientos. No descartamos que existan procesos circunstanciales de expansión de las masas arbóreas, como el que se documenta en Arenaza durante el Bronce Antiguo y Medio, pero la tendencia general es la de un paisaje progresivamente más abierto. Sin una causa natural que pueda explicar este fenómeno, asumimos que tiene un origen antrópico relacionado con la intensificación o extensión de las prácticas agrícolas y ganaderas así como con una mayor presión demográfica que exigiría una demanda creciente de materias primas forestales para elementos constructivos y como combustible. Durante este periodo también se introducen o intensifican determinadas actividades artesanales e industriales, como la producción de cerámica y metales, que necesitan de cantidades importantes de leña. La única forma de limitar la deforestación sería utilizando técnicas de gestión forestal como las que se han documentado arqueológica o etnográficamente (Austad 1988; Peterken 1996; Rackham 1980; Rasmussen 1990b;

Reynolds 1987). Por el momento, no se ha podido probar la existencia de estas prácticas en nuestra zona de estudio durante la Prehistoria (Apartado 5.11), aunque es posible que se deba al tipo de conservación del material con el que trabajamos.

7.3.2. INTRODUCCIÓN O EXTENSIÓN DE COMUNIDADES NUEVAS: LA DIFUSIÓN DE LOS HAYEDOS

Un gran número de estudios indica que durante el Holoceno los hayedos, como formaciones forestales a gran escala, se extendieron relativamente tarde en Europa occidental, fundamentalmente a partir del 5000 BP. La cronología de este fenómeno en Europa occidental es variable según las zonas y los estudios que manejemos, pero a grandes rasgos es bastante consistente. Sin embargo, esto no quiere decir que con anterioridad no existieran hayas en el entorno. Algunos autores han defendido que la expansión de *Fagus* se daría a partir del sur y sudeste de Europa, penetrando en la Península Ibérica a través de los Pirineos orientales y extendiéndose progresivamente hacia el sur y el oeste (Huntley y Birks 1983). C. Peñalba, atendiendo a las dataciones que registran la presencia del haya, también defiende esta gradación este-oeste y dice que el haya irrumpe en la Península a través de los Pirineos, extendiéndose progresivamente hacia el sur por el Sistema Ibérico y hacia el oeste por el Cantábrico, entre 3000 y 1500 BP (Peñalba 1989 y 1992a). Sin embargo, cada vez existen más dataciones que se escapan de este esquema de difu-

sión (Ramil 1993a) y se plantea que debieron existir "zonas refugio" a partir de las cuales el taxón se extendería cuando se dieran las condiciones adecuadas para ello (Iriarte 1994a; Uzquiano 1992; Zapata y Meaza 1998).

En los Pirineos occidentales y Ariège las primeras apariciones de *Fagus* se datan en los análisis palinológicos en torno al 4500-4000 BP y parece que los hayedos jugaron un papel fundamental allí donde previamente habían dominado los robledales (Reille y Andrieu 1995). En Galicia, existen varias dataciones que concentran en torno al 3500 BP la difusión del haya (Ramil 1993a). En la turbera de Estacas de Trueba, en Cantabria oriental, se identifica *c* 3260 BP (Mariscal 1995), en la turbera de Belate en 4650±80 BP (Peñalba 1989) y en la de Saldropo en 2560±110 y 1640±90 BP (García Antón *et al.* 1989). En yacimientos arqueológicos, hemos identificado madera de haya en contextos magdalenienses del litoral atlántico con los que estamos trabajando en la actualidad, *c* 7200 BP en Mendandia (Treviño) y desde al menos 7000 BP en Kobeaga II (Bizkaia) (Zapata e.p.). M.J. Iriarte ha identificado polen de haya en Monte Aguilár (3510±20 BP), en el dolmen de Zorroztarri (3040±90 BP), en el de Aitxu (3530±110) (Iriarte 1997a) y en La Cabaña 4 *c* 5000 BP (M.J. Iriarte 1999). Así mismo, el polen de haya es uno de los componentes más importantes en el yacimiento de Ilso Betaio (Iriarte 1994a). En este trabajo, hemos identificado madera de haya en los siguientes yacimientos:

Yacimiento	Localización y cronología	Importancia relativa
Kobaederra	Nivel 1 4405±70 BP	1 fragmento
Ordunte 2	Dolmen 4 <i>c.</i> 5300-3800 BP	1 fragmento
Collado del Mallo	Conjuntos 2 y 5.1 3840±70 y 3950±80 BP	1 y 3 fragmentos respectivamente
Ilso Betaio	Fondos 1, 2 y 3 <i>c.</i> 4500-3800 BP	>70%

Tabla 41. Yacimientos y proporciones en los que hemos identificado madera de haya.

Por lo tanto, la madera de haya se documenta en el País Vasco y su entorno durante el Paleolítico superior final y el Mesolítico. Durante el Neolítico su polen se identifica en Bizkaia (Iriarte 1999) así como en el Sistema Ibérico (Gil-García y Tomás-Las Heras 1995). En el Calcolítico-Edad del Bronce la madera está presente en la sierra de Cameros y en la cueva de Arenaza (Uzquiano y Zapata 2000). El hecho más

espectacular es la importantísima presencia de este taxón en Ilso Betaio. Los resultados palinológicos que ya presentaban el yacimiento en el entorno de un hayedo (Iriarte 1994a) se ven confirmados por la masiva presencia de madera de haya entre el combustible quemado. El poblado no ha podido ser datado por ¹⁴C, pero su industria lítica se sitúa dentro de la característica del Calcolítico, entre el 4500 y 3800

BP. En consecuencia, en torno al 4000 BP los hayedos ya debían formar masas importantes en algunas zonas de Euskal Herria que les eran propicias. No parece que con anterioridad esta comunidad formara grandes extensiones boscosas pero no debió estar ausente por completo del paisaje vegetal.

En cuanto a las causas que justifican la expansión del haya y su posible relación con el desarrollo de las prácticas agropecuarias, gran parte de los autores defienden que responden a una conjunción de efectos naturales y antropógenos (Pott 1995). H. Küster (1997) señala que la expansión del haya por Europa, desde los Alpes hasta el Báltico, tuvo lugar durante un periodo muy largo, de unos 5000 años. Por lo tanto, las causas climáticas, en concreto un supuesto empeoramiento, no pueden ser el origen de este fenómeno que él relaciona con la extensión de las prácticas agrícolas itinerantes. Es razonable pensar que los primeros agricultores europeos abrieron claros en los bosques de robles, hasta entonces cerrados, con el fin de establecer poblados, campos de cultivo y pastos. Tras el abandono de estos terrenos para explotar otros, comenzaría la sucesión secundaria del bosque: primero se establecerían especies pioneras como el abedul y a continuación los bosques de roble y de haya, ésta última favorecida por diferentes animales como las aves (*Sitta*, *Garrulus* y *Parus*), principales agentes propagadores del haya a larga distancia (Oria de Rueda y García Viñas 1990). Esta hipótesis de Küster (1997) ha sido contestada por Gardner y Willis (1999) quienes opinan que la extensión del haya es un fenómeno natural que habría ocurrido igual sin la intervención antrópica, al igual que sucedió en el último interglaciar.

Los recientes datos de Mendandia y Kobeaga II indican que la expansión holocena de los hayedos arranca en algunas zonas desde al menos c 7000 BP, antes de que la agricultura tenga ningún impacto en el País Vasco. El desarrollo de los hayedos a gran escala sí puede asociarse con la expansión de las sociedades campesinas calcolíticas y de la Edad del Bronce. Es decir, no podemos descartar que las aperturas naturales y fundamentalmente antrópicas, que se realizaron en los bosques del piso montano durante el Neolítico y el Calcolítico, facilitarían la extensión de los hayedos allí donde las circunstancias les eran favorables. En concreto, la intensificación del uso de los montes en zonas por encima de los 600 m es algo que en la comarca de los valles y montañas atlánticas del País Vasco queda reflejado por el fenómeno megalítico. La expansión de los hayedos pudo verse favorecida al menos por otros dos factores que no conocemos bien: (1) el empeoramiento climático subsiguiente al periodo atlántico, aunque no parece que pueda entenderse como causa única; (2) el descenso de la presión humana sobre los pisos montanos en

algún momento, por ejemplo durante la Edad del Bronce. Si por algún motivo (descenso demográfico, cambios en las estrategias de explotación del medio, etc.) se redujera el impacto humano sobre determinadas zonas de montaña, podría ser más fácil la colonización del haya sobre esos terrenos propicios previamente deforestados.

7.3.3. MODIFICACIONES EN ALGUNAS DE LAS COMUNIDADES EXISTENTES: LA CUESTIÓN DEL ENCINAR CANTÁBRICO

Los encinares son comunidades vegetales propias de los ambientes mediterráneos. En determinadas condiciones climáticas y edáficas, consiguen instalarse en ambientes oceánicos hasta el extremo de constituir en la actualidad una de las comunidades características de los valles atlánticos del País Vasco. En este apartado revisaremos cuál es el origen del encinar cantábrico argumentando que: (a) se trata de una formación reciente, y (b) el factor antrópico, y no el climático, ha sido el determinante para su desarrollo.

Según diversos autores, el encinar cantábrico es un bosque relicto que en épocas pretéritas, más cálida y secas, se extendía por zonas más extensas que las actuales. Habría llegado a la Cornisa Cantábrica desde la zona mediterráneo-provenzal a través del Valle del Ebro por los pasos más accesibles. La emigración se habría producido en el periodo xerotérmico del postglacial (Aseginolaza *et al.* 1989; Guinea 1949; Loidi 1987; Meaza 1997; Meaza y Ormaetxea 1992; Onaindia 1986; Vadillo *et al.* 1990). Varios yacimientos que hemos estudiado se encuentran en ambientes kársticos donde en la actualidad se instala, real o potencialmente, el encinar calcícola. Esto nos ofrece una oportunidad única para estudiar el origen de esta formación y comprobar las hipótesis dominantes de que se trata de una formación antigua y de que su origen es natural, climático. En la Tabla 42 incluimos un resumen de los taxones arbóreos que hemos documentado en los estudios arqueobotánicos realizados en yacimientos que se encuentran en zonas actuales o potenciales de encinar cantábrico.

Yacimiento	Cronología	Polen	Carbón
Pico Ramos	Neolítico 5860±65 BP 4910-4540 cal BC	Avellano, roble, aliso; no hay encina.	Roble: 92.8% Encina: 1.2%
Pico Ramos	Calcolítico 4100±110 BP 2915-2315 cal BC	Avellano, roble, aliso, pino, Caprifoliáceas, tilo, sauce, fresno; no hay encina.	Roble: 81% Encina: no
Kobaederra	Neolítico 5820-5200 BP	Resultados preliminares: hay roble pero no hay encina.	Roble: 70% Encina: 0.2%
Kobaederra	Calcolítico 4405±55 BP	Resultados preliminares: hay roble pero no hay encina.	Roble: 37.6% Encina: 1.4%
Hirumugarrieta 1	Neolítico final-Calcolítico	–	Roble: 74.4% Encina: 1.4%
Hirumugarrieta 2	Neolítico final c. 4900 BP	–	Roble: 60.3% Encina: 0.4%
Arenaza	Edad del Bronce 3580±70 BP 2130-1740	Avellano, aliso, abedul, olmo, serbal, roble; no hay encina.	Roble: 58.2% Encina: 4.2%

Tabla 42. Resumen de los taxones arbóreos identificados en yacimientos arqueológicos de este trabajo que se encuentran actualmente en un entorno de encinar cantábrico.

Como puede observarse, no se ha detectado *Quercus ilex-coccifera* en ninguno de los análisis palinológicos. Los análisis antracológicos permiten concretar un poco más la cuestión ya que sí han detectado los componentes clásicos del encinar pero en proporciones insignificantes. La encina es una leña muy valorada y sería raro que no se utilizara en caso de encontrarse en las inmediaciones de los lugares de habitación y en todo caso, los resultados palinológicos confirman los antracológicos. Los principales datos para aproximarnos a este problema proceden de yacimientos con secuencias diacrónicas: Kobaederra y Pico Ramos. Especialmente significativo es el caso de Kobaederra, cavidad que se encuentra en pleno encinar de Oma (Kortezubi, Bizkaia). Observando el diagrama antracológico (Fig. 15), vemos que la gran mayoría de la madera que se quema en el yacimiento procede de algún tipo de roble caducifolio y/o marcescente. Sólo se documentan dos fragmentos de encina, uno en el Nivel 3 (Neolítico) y otro en el Nivel 1 (Calcolítico/Edad del Bronce). Sin embargo merecen destacarse algunos aspectos:

- El porcentaje de madera de roble que se quema disminuye progresivamente a favor de las especies arbustivas, hecho que parece indicar la apertura cre-

ciente del bosque desde el Neolítico hasta el Calcolítico.

- La encina está pobremente representada. Sin embargo, van ganando importancia otras especies típicas del encinar. Es significativo el incremento del uso de la leña de *Arbutus*, *Laurus* y *Rhamnus/Phillyrea* desde el Neolítico final y sobre todo a partir del Calcolítico-Edad del Bronce.

- A pesar de la presencia de especies de encinar, la madera de roble sigue siendo la más abundante en toda la secuencia, acompañada del avellano y rosáceas espinosas.

- Las actividades agrícolas se documentan en la cueva durante toda la secuencia pero parecen ser más intensas en el nivel más reciente (c. 4400 BP).

También está presente la encina en el yacimiento de Pico Ramos (Muskiz) desde el Neolítico, aunque más tarde, en el Calcolítico, no se vuelve a identificar. Sí se documenta a lo largo de la secuencia un incremento significativo del madroño, que pasa de un 2% al 16% de la madera quemada. *Rhamnus/Phillyrea* también se ha identificado en el nivel más reciente. En los dólmenes de Hirumugarrieta en Artxanda (Bilbao) también hay constancia de encina y madroño pero en porcentajes muy bajos.

Resumiendo, a partir de la información disponible, podemos decir que los encinares cantábricos actuales no son formaciones relictas. Tampoco son muy antiguos ya que los taxones que lo caracterizan no están bien representados ni durante el Neolítico ni en el Calcolítico o la Edad del Bronce. En los diagramas de polen ni tan siquiera aparecen. Los análisis antracológicos nos permiten constatar en cambio que sí se encuentran de forma residual algunos de sus componentes: encina, madroño, laurel y labiérnago. Probablemente su presencia se debe a la particular situación de estos enclaves, en solanas y ambientes

termoatlánticos. ¿Cuándo y por qué se extiende el encinar?

Diversos trabajos demuestran que la encina no procede de la migración sino que es un elemento presente en el norte de la Península Ibérica al menos desde el Paleolítico superior. Lo hemos identificado recientemente c 19000 BP en la costa vizcaina, se ha reconocido en los contextos tardiglaciares de Santa Catalina, Laminak II y La Peña del Perro, así como en el Holoceno de La Llana, Mazaculos y Los Canes (Uzquiano 1992 y 1994).

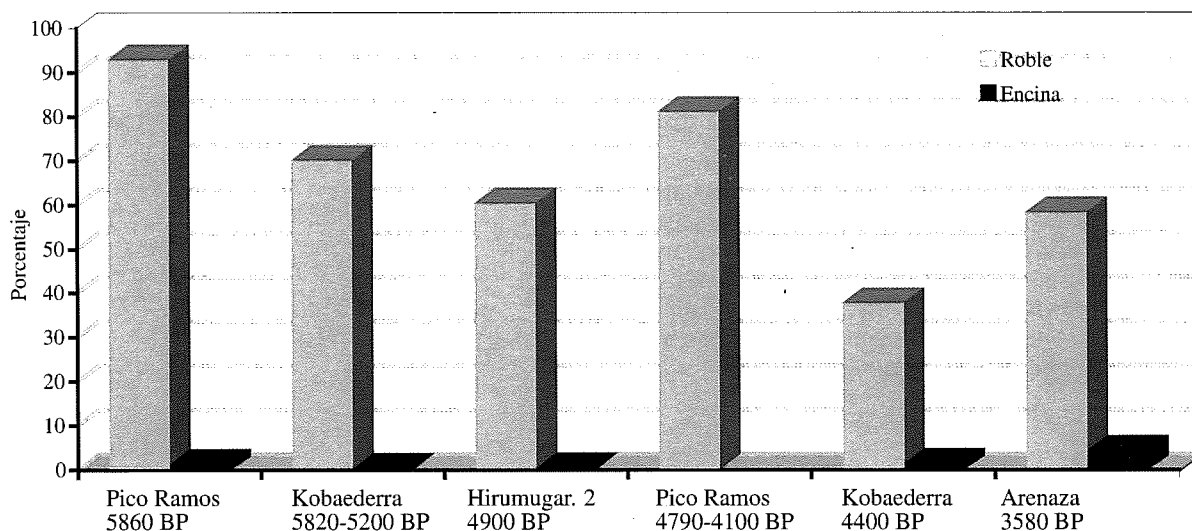


Figura 36. Porcentaje de madera de roble y encina identificado en los yacimientos arqueológicos que se localizan en un entorno actual de encinar cantábrico. Los datos de Arenaza son de P. Uzquiano (Uzquiano y Zapata 2000)

Sin embargo, si bien la encina está presente, no parece que los encinares sean una formación importante durante el periodo que aquí nos ocupa, al menos desde el Mesolítico final hasta el Bronce Medio (Figura 36). Con posterioridad, durante el Bronce Final y la Edad del Hierro, existen evidencias de un deterioro climático, por lo que, si neutralizamos el factor humano como variable, tampoco parece ser el momento adecuado para el desarrollo de taxones termófilos. Los datos arqueobotánicos posteriores al Bronce Medio son casi inexistentes. El estudio palinológico de Arenaza, con una cronología del Neolítico al Bronce Final (5150-c. 3000 BP) no ha detectado ningún polen de *Quercus ilex* (M.J. de Isturiz, com. pers). Por lo tanto, queda abierta la cuestión de cuándo se extiende el encinar cantábrico aunque se puede apuntar una cronología protohistórica o inclu-

so histórica que hunde sus raíces en procesos antropogénicos anteriores.

Con respecto a las causas de la extensión de los bosques de *Quercus* perennifolios, éstos parecen tener dos orígenes fundamentales. El primero es claramente climático, por ejemplo en el este peninsular, donde estos bosques se establecieron con anterioridad al Neolítico (Badal *et al.* 1994). Y el segundo es la acción humana, por ejemplo su expansión por el sur de Francia, a partir del 6500 BP, a expensas de los bosques caducifolios (Chabal 1997). En esta zona, la destrucción de formaciones caducifolias méscas desemboca en la instalación de tipos secundarios de carácter más xérico. Es un fenómeno frecuente que a menudo se confunde con un aumento de la aridez climática (Neumann 1992). A la luz de los datos arqueobotánicos, pensamos que la importancia del

factor antrópico, opuesto a las causas naturales, ha sido subestimado al explicar la existencia de los encinares actuales en ambientes cantábricos. La secuencia antracológica de Kobaederra nos indica un incremento progresivo de los taxones relacionados con el encinar de forma paralela al aumento de la actividad agrícola. Descartada a partir de la Edad del Bronce la existencia de un cambio climático hacia condiciones todavía más cálidas, interpretamos que la acción antrópica es la principal responsable del desarrollo del encinar cantábrico: incendios, rozas, ramoneo de los animales domésticos, podas periódicas para combustible, forraje arbóreo o producción de carbón vegetal... Como se puede observar en zonas mediterráneas, (Chabal 1997; Fabre 1996 en Chabal 1997; Vernet 1999), estas actividades por sí mismas o interactuando, interfieren con la dinámica natural de los bosques de *Quercus* y pueden favorecer la extensión de los elementos perennifolios, quizá por su mayor capacidad de reproducción vegetativa en algunas situaciones (Chabal 1997, p. 78). Las prácticas agrícolas y ganaderas desencadenan igualmente procesos erosivos en las zonas de ladera (Martínez Cortizas y Moares 1995), algo que facilitaría la instalación de especies que soportan una escasa posibilidad de enraizamiento además de la sequía consiguiente a la baja capacidad de retención del agua.

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo ha sido contribuir a reformular las interpretaciones sobre el origen y el desarrollo de la agricultura en Euskal Herria así como resituar la importancia de la explotación de los recursos vegetales y el impacto de estas actividades en el medio vegetal a partir del análisis de los macrorrestos vegetales arqueológicos. Las principales conclusiones son las siguientes:

Observaciones metodológicas

1. Los macrorrestos vegetales son recuperables en los yacimientos arqueológicos, incluso en sustratos ácidos o en yacimientos preneolíticos, siempre que se utilicen las técnicas adecuadas. En ninguno de los yacimientos donde hemos identificado cereal éste se habría reconocido sin haber empleado sistemas específicos de muestreo. En contextos de cazadores-recolectores o de transición Mesolítico-Neolítico se debería hacer un esfuerzo por tratar con flotación la totalidad o una parte importante del sedimento excavado porque (1) se trata de periodos en los que la importancia de la recolección es mal conocida, (2) interesa documentar la presencia o no de agricultura, y (3) la frecuencia de restos es generalmente muy baja. Con la flotación, si se examinan tanto la fracción que flota como el residuo, los resultados mejoran considerablemente.

2. Sería deseable que algunos dólmenes se muestrearan en extensión y con flotación para poder determinar su potencial arqueobotánico. La excavación de las zonas de habitación podría proporcionar un volumen mayor de información acerca de los sistemas de subsistencia.

3. En el estado actual de la investigación, donde el conocimiento acerca de la agricultura prehistórica y el componente vegetal en la dieta humana es todavía muy limitado, es imprescindible que la recuperación de los macrorrestos vegetales se incorpore de forma rutinaria en las excavaciones arqueológicas. Para optimizar y mejorar los resultados es necesario que el muestreo se integre desde un principio en el trabajo

de campo arqueológico. Sólo de esa forma es posible diseñar estrategias adecuadas que tengan en cuenta la baja frecuencia de los restos y las variaciones relacionadas con el contexto.

4. Tal como en la actualidad se desarrollan las excavaciones en el País Vasco –generalmente con cribados sistemáticos del sedimento excavado y frecuentemente utilizando agua– pensamos que la flotación con máquina –en realidad un sistema de criba con agua que separa la fracción que flota– se puede incorporar fácilmente al trabajo de campo. En su defecto, se pueden utilizar otros métodos como la flotación a mano con balde o cribado con agua, siempre que se utilicen mallas de una luz adecuada (0.25 mm).

5. La recuperación de los carbones se puede llevar a cabo con una criba en seco, utilizando una malla inferior a 4 mm. Este sistema no es válido para recuperar otro material botánico que no sea el antracológico.

Últimos cazadores-recolectores y primeros agricultores en el País Vasco (7800-4500 BP)

1. Atendiendo los datos arqueobotánicos disponibles, el País Vasco adoptó la agricultura al menos desde el periodo 6000-5300 BP. En el País Vasco litoral se ha identificado polen de cereal en Herriko Barra c 6000-5800, se ha datado un grano de cebada del yacimiento de Kobaderra (Kortezubi, Bizkaia) por ^{14}C AMS en 5375 ± 90 BP (4360-3990 cal. BC), otro grano de cebada del Nivel 4 de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia) en 5370 ± 40 BP (4320-4050 cal. BC) y hemos identificado otros restos de cereal en Lumentxa (Lekeitio, Bizkaia) en un lecho datado en 5180 ± 70 (4220-3800 cal. BC) y 5095 ± 75 (4040-3710 cal. BC). Por la escasez de muestreos, por el momento no contamos con datos de cronología neolítica para la zona situada al sur de la franja costera. Los restos arqueozoológicos recuperados en Peña Larga (Cripán, Álava) y Arenaza (Galdames, Bizkaia) indican que las prácticas ganaderas existieron

desde al menos c 6000 BP, sin que por el momento las dataciones sean muy divergentes entre el interior y el litoral.

2. Con respecto a las posibles rutas o vías de neolitización, además de la clásica de la depresión del Ebro, no se puede desdeñar la influencia que el sur de Francia y los Pirineos centro-orientales pudieron tener en la neolitización del Pirineo occidental y la costa del Golfo de Bizkaia. Existen elementos industriales que permiten plantear la hipótesis de la existencia de relaciones transpirenaicas y las investigaciones realizadas en las dos últimas décadas rechazan la idea de una neolitización tardía del occidente y sudoeste francés. Más que por un movimiento unidireccional, regular y lineal a través del Valle del Ebro, es posible que el proceso de difusión de las especies cultivadas en Euskal Herria se explique mejor a partir de modelos más complejos en los que las especies domésticas podrían proceder de focos múltiples aunque, en el caso de las plantas, los elementos de juicio con los que contamos en la actualidad son francamente escasos. Es posible que no existieran importantes desfases entre las diferentes comarcas de un territorio-encrucijada de reducido tamaño –Pirineo occidental, Alto Valle del Ebro, Cantábrico oriental–, sujeto a múltiples influencias y que carece de grandes divisiones geográficas, aunque los diferentes sustratos culturales, si los hubiera, y las circunstancias ecológicas condicionaran la forma en que las nuevas técnicas de producción de alimentos se integraron en los sistemas de subsistencia.

3. Los datos arqueobotánicos confirman la existencia de actividades productoras, desde la primera mitad del VI milenio BP en la costa vasca, pero desconocemos si ésta era una situación generalizada o si todavía existían grupos humanos con modos de subsistencia básicamente cazadores-recolectores. Yacimientos como Pico Ramos (Nivel 4) en Bizkaia y Herriko Barra en Gipuzkoa podrían ser asentamientos de estos grupos o campamentos ocasionales, especializados, de grupos ya neolitizados.

4. Los hallazgos de plantas cultivadas en muestras neolíticas del País Vasco son todavía extremadamente escasos. Por ello, no se puede valorar la importancia relativa de las diferentes especies implicadas y únicamente podemos señalar cuáles son los taxones que por el momento hemos identificado durante el VI milenio BP: cebada y *ezkandia* o escanda menor, un trigo vestido (*Triticum dicoccum*), en Kobaederra y cebada vestida (*Hordeum vulgare* subsp. *vulgare*) en Lumentxa. Un objetivo de la investigación futura debe ser evaluar la importancia de las diferentes plantas cultivadas durante el Neolítico en el País Vasco y determinar si la agricultura de la zona atlántica muestra peculiaridades propias en función de sus características geográficas. Por ejem-

plo, cabría esperar que se utilizaran cereales resistentes a las condiciones húmedas y montañosas y es posible que los trigos vestidos y la cebada fueran favorecidos por esta razón.

5. Teniendo en cuenta diferentes argumentos –presencia de cereales vestidos, condiciones ecológicas húmedas y de montaña, baja intensidad de las técnicas agrícolas, ausencia de piezas de hoz–, planteamos la posibilidad de que durante el Neolítico en la zona costera la cosecha del cereal se realizara con métodos diferentes a la hoz. El arrancado de las espigas a mano o con útiles como las mesorias asturianas y la ausencia de hoces implicaría que no se cortaba la paja, probablemente porque su aprovechamiento no era necesario como alimento del ganado, materia prima constructiva o en artesanías. Los animales domésticos podrían comer la paja directamente en los campos –aunque la de los cereales vestidos no es muy valorada– o, más bien, utilizar otro tipo de pastos o forraje arbóreo.

6. Con los datos disponibles, parece probable que la agricultura, aunque presente, fuera poco importante en los sistemas de subsistencia del VI milenio BP en la zona costera del País Vasco ya que (a) los restos recuperados en los yacimientos son muy escasos, (b) en los niveles neolíticos de Kobaederra el peso relativo de otros recursos alimentarios –moluscos y fauna doméstica principalmente– es aparentemente más importante que el de los cereales, y (c) las evidencias de deforestación se registran de forma desigual. Sin embargo, recordamos que los datos son todavía muy escasos y que únicamente proceden de yacimientos en cueva.

7. A partir de c. 5300-5000 BP se documenta la construcción de un gran número de sepulcros dolménicos que reflejan la intensificación de la ocupación no sólo de valles y áreas de media altitud sino también de terrenos por encima de los 600 m. La explotación de estas zonas, en las que se pueden desarrollar actividades agrícolas, pudo responder a diferentes factores entre los que proponemos: (a) un aumento de la presión demográfica sustentado previamente por un sistema económico estable, basado en el rendimiento aplazado proporcionado por los cultivos y la ganadería y (b) el aumento del tamaño de los rebaños que exigiría una producción mayor de alimentos y, en consecuencia, la necesidad de explotar un territorio mayor. En los dólmenes que hemos estudiado no se han recuperado evidencias directas acerca de los sistemas de subsistencia de las poblaciones que los construyeron y usaron, hecho que tiene su origen en un conjunto de circunstancias tafonómicas y en lo limitado de los muestreos arqueobotánicos que hasta ahora se han realizado.

8. La introducción de la agricultura no significa el abandono de la recolección. En los contextos anterior-

res al 5000 BP hemos identificado un conjunto importante de plantas recolectadas: frutos tipo nuez (avellana y bellota), pomos y fragmentos de tejido parenquimático. La visibilidad arqueológica de estos productos se relaciona con las propiedades físicas de los tejidos vegetales que los forman así como con las prácticas relacionadas con su consumo, desecho y procesado. Los pericarpios de avellana son el macro-resto vegetal más abundante en los yacimientos holocenos del norte peninsular probablemente debido a la alta frecuencia de *Corylus* en el entorno, la alta posibilidad de carbonización y la conservación diferencial. Las bellotas son menos frecuentes pero pudieron ser un alimento muy importante ya que los robledales fueron los bosques típicos de este periodo y la evidencia etnográfica que avala su uso humano es muy abundante. Hemos reconocido frutos de pomoides tipo manzana y serba al menos en Aizpea, Kanpanoste Goikoa y Lumentxa. Los pomos se pudieron carbonizar en el curso de algún proceso de asado o secado para mejorar su sabor o facilitar su conservación.

9. Incluso en los yacimientos en los que se conservan frecuentes restos de alimentos vegetales silvestres, como Aizpea, hay que tener presente que, cuando la forma de conservación es la carbonización, existen muchas plantas que probablemente se utilizaron pero que no se han conservado. El espectro de plantas consumidas o empleadas en la alimentación, como medicinas, en rituales, etc. debió ser mucho más amplio que lo que queda reflejado en nuestras muestras donde sólo están representadas las bellotas, avellanas, manzanas y serbas. Basándonos sobre todo en los datos de Aizpea, pensamos que durante el Mesolítico final potencialmente pudo darse una explotación intensa de los recursos vegetales ya que (a) las plantas silvestres comestibles eran muy abundantes, fáciles de recolectar y almacenables, (b) recuperamos sus restos, y (c) el único estudio de paleodietas disponible, el de Aizpea, indica que los alimentos vegetales fueron fundamentales. A pesar de ello, los datos son todavía muy escasos como para poder valorar adecuadamente su importancia real en la dieta humana.

10. La agricultura se adoptó en un contexto de expansión de los bosques caducifolios, principalmente los robledales. Los primeros indicios claros de impacto antrópico se observan en el Pirineo occidental a partir del 6300 BP. En el País Vasco atlántico, durante la primera mitad del VI milenio BP, los datos paleobotánicos indican situaciones diversas: algunos yacimientos y turberas reflejan paisajes cerrados mientras que otros ofrecen claros indicios de deforestaciones. La apertura del medio es creciente de forma paralela al arranque del megalitismo (5300-5000 BP).

Del Calcolítico a la época romana en el País Vasco atlántico (4500 BP-s. III d.C.)

1. Hasta fechas recientes se ha venido considerando que la agricultura cerealista se encontraba durante este periodo en una fase incipiente en la vertiente atlántica del País Vasco y que su importancia en los sistemas de subsistencia era escasa. Los datos arqueobotánicos que incorporamos, aunque limitados, confirman un peso creciente de la agricultura en los sistemas de subsistencia postneolíticos. En realidad, podemos decir que la generalización y extensión de las prácticas agrícolas tiene lugar en este periodo: (a) los restos de cereal son mucho más frecuentes en los yacimientos; (b) el panizo parece incorporarse como cultivo al conjunto de plantas domésticas; (c) durante la Edad del Bronce el cultivo de cereales que exigen procesamientos diferentes (trigos vestidos/desnudos) y diferentes épocas de siembra (trigos/panizos) sugiere una creciente complejidad de los sistemas agrícolas; (d) durante la Edad del Hierro, además del cultivo de diferentes especies de cereales y legumbres, se constata uno de los primeros ejemplares peninsulares de uso mayoritario de la espelta (*Triticum spelta*); y (e) se intensifican los procesos deforestadores.

2. La generalización de la agricultura no implica el abandono de la recolección de frutos silvestres. En los yacimientos donde se ha realizado un estudio carpológico se han recuperado restos de avellanas, bellotas, mora, endrina y nuez. Su importancia relativa parece baja pero en el estado actual de la investigación no podemos valorar la evolución diacrónica del consumo de estos alimentos. Es posible que algunos de estos frutos fueran importantes en algunas épocas del año, en periodos de escasez o entre determinados sectores de la población. También podrían haberse utilizado –por ejemplo, la bellota– en la alimentación del ganado doméstico.

3. La expansión de las prácticas agrícolas y ganaderas durante el Calcolítico y hasta la Edad del Hierro dio lugar a profundas transformaciones en el paisaje vegetal del País Vasco atlántico, esencialmente tres: (1) la intensificación de los procesos deforestadores; (2) la extensión de comunidades nuevas como los hayedos; y (3) la transformación de algunas de las comunidades existentes.

4. Al menos desde c 4000 BP los hayedos forman masas importantes en zonas del País Vasco atlántico que les eran propicias. No parece que con anterioridad el haya formara grandes extensiones boscosas pero está presente en el paisaje vegetal de esta zona desde el final del Paleolítico superior. Las aperturas naturales y fundamentalmente antrópicas que se realizaron en los bosques del piso montano durante el Neolítico y el Calcolítico debieron facilitar la extensión de estos bosques allí donde las circunstancias les

eran favorables. El fenómeno pudo verse favorecido por factores como el empeoramiento climático subsiguiente al periodo atlántico y por el descenso de la presión humana en los pisos montanos.

5. Los análisis antracológicos de este trabajo permiten constatar que los robles caducifolios y/o marcescentes eran, al menos desde el Neolítico hasta la Edad del Bronce, las especies dominantes en las zonas donde actualmente se extiende el encinar cantábrico por lo que descartamos que sea una formación relictica de épocas cálidas. La acción antrópica aparece como la principal responsable del desarrollo del encinar cantábrico, interfiriendo en la dinámica natural de los bosques de *Quercus* y favoreciendo la extensión de los elementos perennifolios, presentes en el entorno de forma minoritaria desde el Paleolítico superior.

6. Existen indicios de que la producción de alimentos vegetales se intensifica y diversifica en la época romana. No contamos con datos acerca de la agricultura cerealista por falta de muestreos adecuados, pero sí tenemos constancia del consumo de productos procedentes del cultivo de árboles frutales. En Irún se han recuperado un gran número de restos procedentes de la arboricultura: uva, ciruela, guinda, melocotón, higo y aceituna. Algunos, como la aceituna, son necesariamente importados, consecuencia de actividades comerciales, pero otros podrían responder al cultivo local de árboles introducidos durante este periodo.

CAPÍTULO 9

BIBLIOGRAFÍA

Aizpuru, I., Catalán, P., Garin, F.

1990 *Guía de los árboles, arbustos de Euskal Herria*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.

Akeret, O., Jacomet, S.

1997 Analysis of plant macrofossils in goat/sheep faeces from the Neolithic lake shore settlement of Horgen Scheller - an indication of prehistoric transhumance? *Vegetation History and Archaeobotany* 6: 235-239.

Alday, A.

1988 Bases para un estudio del campaniforme en el País Vasco. *Veleia* 5: 107-114.

1990 La cavidad sepulcral de Kobeaga (Ispaster): Análisis de su ajuar. *Veleia* 7: 35-60.

1995 Patrones de asentamiento, de organización del territorio de Álava durante el Epipaleolítico, Neolítico. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 6: 289-316.

1997a El yacimiento prehistórico de Kanpanoste Goikoa (Álava): Análisis industrial de los útiles sobre sílex, caracterización cronológico-cultural. *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 49: 3-50.

1997b Los ciclos culturales en los inicios del Holoceno en el País Vasco: ¿Crónica, explicación o especulación? En R. Balbín, P. Bueno (eds.) *II Congreso de Arqueología Peninsular*, pp. 11-22. Fundación Rei Afonso Henriques, Zamora.

1998 *Kanpanoste Goikoa*. Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.

1999 Dudas, manipulaciones y certezas para el Mesoneolítico vasco. *Zephyrus* LII: 129-174.

2000 El Neolítico en el País Vasco: pensando la marginalidad. En: V. Oliveira Jorge (ed.) *3º Congresso de Arqueologia Peninsular. Actas*. Vol. III, pp. 97-113. ADECAP, Porto.

Alday, A., Cava, A., Mujika, J.A.

1996 El IV milenio en el País Vasco: transformaciones culturales. *Rubricatum* 1(2): 745-755.

Alday, A., Fernández Eraso, J., Yusta, I.

e.p. Suelos de habitación-suelos de corrales: los casos de Atxoste y Los Husos. *Veleia*.

Alday, A., Mujika, J.A.

1999 Nuevos datos de cronología absoluta concerniente al Holoceno medio en el área vasca. *XXIV Congreso Nacional de Arqueología*. Vol. 2: 95-106. Instituto de Patrimonio Histórico. Dirección General de Cultura, Murcia.

Alonso, N., Buxó, R.

1995 *Agricultura, alimentación, entorno vegetal en la Cova de Punta Farisa (Fraga, Huesca) durante el Bronce medio*. Universitat de Lleida, Lleida.

Altuna, J.

1980 Historia de la domesticación animal en el País Vasco, desde sus orígenes hasta la romanización. *Munibe* 32(1-2): 7-88.

Altuna, J., Cearreta, A., Edeso, J.M., Elorza, M., Isturiz, M.J., Mariezkurrena, K., Mujika, J.A., Ugarte, F.

1990 El yacimiento de Herriko Barra (Zarautz, país Vasco), su relación con las transgresiones marinas holocenas. Ponencia presentada en *Actas de la 2ª reunión de Cuaternario Ibérico*.

Altuna, J., Mariezkurrena, K.

1996 *Arqueología Prehistórica. Aranzadiana* 117: 42-56.

Ammérman, A.J., Cavalli-Sforza, L.L.

1984 *The neolithic transition and the genetics of population in Europe*. Princeton University Press, Princeton.

Andersen, S.H.

- 1995 Coastal adaptation and marine exploitation in Late Mesolithic Denmark - with special emphasis on the Limfjord region. En A. Fischer (ed.) *Man and the Sea in the Mesolithic. Coastal settlement above and below present sea level*, pp. 41-66. Oxbow Monograph 53. Oxbow Books, Oxford.

Anderson, P.C.

- 1992 Experimental cultivation, harvest and threshing of wild cereals and their relevance for interpreting the use of Epipalaeolithic and Neolithic artefacts. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 179-209. Éditions du C.N.R.S., París.

Anderson, S., Ertug-Yaras, F.

- 1998 Fuel Fodder and Faeces: An Ethnographic and Botanical Study of Dung Fuel Use in Central Anatolia. *Environmental Archaeology* 1: 99-109.

André, J.

- 1981 *L'alimentation et la cuisine à Rome*. Les Belles Lettres, Paris.

Andrés, T.

- 1977 Las estructuras funerarias del neolítico, Eneolítico en la Cuenca Media del Ebro: Consideraciones críticas. *Príncipe de Viana* 146-147: 127-138.
- 1990 El fenómeno dolménico en el País Vasco. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 42: 141-152.
- 1997 Fases de implantación, uso dolménico en la cuenca alta, media del Ebro. En A. Rodríguez Casal (ed) *O Neolítico Atlántico e as Orixes do Megalitismo*, pp. 431-444. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.

Apellániz, J.M.

- 1974 Excavaciones sobre el Mesolítico de Vizcaya en los años de 1972 y 1973, y el arte rupestre de Arenaza I. Cuevas de Arenaza I (Galdames), abrigo de Kobeaga II (Ispaster). *Kobie* 5: 31-33.
- 1975 El Grupo de Santimamiñe durante la Prehistoria con cerámica. *Munibe* 25(1/2):1-136.
- 1977 Las campañas (IV, V) de excavaciones en la cueva de Arenaza I (S. Pedro de Galdames, Vizcaya), años de 1975, 1976. *Kobie* 7: 43-44.
- 1978 Avance a la Memoria de la VI Campaña de excavaciones arqueológicas en la cueva de Arenaza I (S. Pedro de Galdames, Vizcaya), año 1977. *Kobie* 8: 113-114.

Apellániz, J.M., Altuna, J.

- 1975a Excavaciones en la Cueva de Arenaza I (San Pedro de Galdames, Vizcaya). Primera campaña, 1972. Neolítico, mesolítico final. *Noticiario Arqueológico Hispánico. Prehistoria* 4: 123-154.
- 1975b Memoria de la II campaña de excavaciones arqueológicas en la cueva de Arenaza I (San Pedro de Galdames, Vizcaya). *Noticiario Arqueológico Hispánico, Prehistoria* 4: 157-181.
- 1975c Memoria de la III campaña de excavaciones arqueológicas en la cueva de Arenaza I (San Pedro de Galdames, Vizcaya). *Noticiario Arqueológico Hispánico, Prehistoria* 4: 185-197.

Aranzadi, T., Barandiarán, J.M.

- 1935 *Exploraciones en la caverna de Santimamiñe (Basondo: Cortezubi). Tercera memoria, yacimientos Azilienses, paleolíticos. Exploraciones de la caverna de Lumentxa (Lekeitio)*. Diputación de Vizcaya, Bilbao.

Areso, P., Uriz, A.

- 1995 Estudio sedimentológico de la cueva sepulcral de Pico Ramos. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 47: 91-99.

Arias, P.

- 1991a *De cazadores a campesinos: la transición al neolítico en la región cantábrica*. Universidad de Cantabria: Asamblea Regional de Cantabria, Santander.
- 1991b Las industrias neolíticas de Kobaederra (Ereño, Bizkaia). *Munibe (Antropología-Arkeología)* 43: 87-103.
- 1992a Adaptaciones al medio natural de las sociedades humanas de la región cantábrica durante el Boreal, el Atlántico. En A. Cearreta, F. Ugarte (eds.) *The Late Quaternary in the Western Pyrenean Region*, pp. 269-283. UPV/EHU, Bilbao.
- 1992b Estrategias económicas de las poblaciones del Epipaleolítico avanzado, el Neolítico en la Región Cantábrica. En A. Moure (ed.) *Elefantes, Ciervos, Ovicaprinós. Economía, aprovechamiento del Medio en la Prehistoria de España, Portugal*, pp. 163-184. Universidad de Cantabria, Santander.
- 1995 La cronología absoluta del Neolítico, el Calcolítico de la región cantábrica. Estado de la cuestión. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 6: 15-39.

- 1997a *Marisqueros, agricultores. Los orígenes del Neolítico en la fachada atlántica europea*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria, Santander.
- 1997b ¿Nacimiento o consolidación?. El papel del fenómeno megalítico en los procesos de neolitización de la región cantábrica. En A. Rodríguez Casal (ed.) *O Neolítico Atlántico e as Orixes do Megalitismo*, pp. 371-389. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
- Arias, P., Altuna, J.**
1999 Nuevas dataciones absolutas para el Neolítico de la Cueva de Arenaza (Bizkaia). *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 51: 161-171.
- Arias, P., Altuna, J., Armendariz, Á., González Urquijo, J.E., Ibáñez, J.J., Ontañón, R., Zapata, L.**
1999 Nuevas aportaciones al conocimiento de las primeras sociedades productoras de la región Cantábrica. II Congr s del Neolítico a la Península Ibérica. *Saguntum*. Extra 2: 549-557.
- Arias, P., Armendariz, A.**
1998 Aproximación a la Edad del Bronce en la Región Cantábrica. En R. Fábregas (ed.) *A Idade do Bronce en Galicia: Novas Perspectivas*, pp. 47-80, A Coruña.
- Arribas, J.L.**
1986 II  Campaña de excavaciones en la cueva de Lumentxa (Lekeitio). *Kobie* 15: 252-257.
1987 III  Campaña de excavaciones en la cueva de Lumentxa (Lekeitio). *Kobie* 16: 164-171.
1988 Memoria de la IV  campaña de excavaciones en la cueva de Lumentxa (Lekeitio, Bizkaia). *Kobie* 17: 248-255.
1990 Cueva de Lumentxa (Lekeitio). *Arkeoikuska* 1990: 49-50.
1993 Cueva de Lumentxa (Lekeitio). *Arkeoikuska* 93: 105-107.
1997 Materiales de época romana de la cueva de Lumentxa (Lekeitio, Bizkaia). *Isturitz* 9: 643-656.
- Arribas, J.L., Berganza, E.**
1984 Algunos útiles pulimentados del País Vasco. *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 36: 59-66.
- Aseginolaza, C., Gómez, D., Lizaur, X., Montserrat, G., Morante, G., Salaverria, M.R., Uribe-Echevarria, P.M.**
1989 *Vegetación de la Comunidad Aut noma del País Vasco*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.
1992 *Mapa de Vegetación de la Comunidad Aut noma del País Vasco*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- Austad, I.**
1988 Tree Pollarding in Western Norway. En H.H. Birks, H.J.B. Birks, P.E. Kaland *et al.* (eds.) *The cultural landscape. Past, present and future*, pp. 11-29. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ayerbe, E. (ed.)**
1980 *Mendiak. Montes de Euskal Herria. Naturaleza, huella humana*. Editorial Etor, San Sebastián.
1989 *Iba ak eta Haranak. Valles, ríos del País Vasco*. Editorial Etor, San Sebastián.
- Badal, E.**
1988 La Antracolog a. Método de recogida, estudio del carbón prehistórico. *Saguntum* 21: 169-182.
1992 L'antracologie pr historique:   propos de certains problèmes m thodologiques. *Bulletin de la Société Botanique de France* 139(Actualit s botaniques 2/3/4):167-189.
- Badal, E., Bernabeu, J., Vernet, J.L.**
1994 Vegetation changes and human action from the Neolithic to the Bronze Age (7000-4000 B.P.) in Alicante, Spain, based on charcoal analysis. *Vegetation History and Archaeobotany* 3: 155-166.
- Bakels, C.C.**
1978 Four linearbandkeramik settlements and their environment: a palaeoecological study of Sittard, Stein, Elsloo and Hienheim. Food and food production. *Analecta Praehistorica Leidensia* XI: 58-71.
1997 The beginnings of manuring in western Europe. *Antiquity* 71: 442-445.
- Barandiarán, I.**
1967 *El paleoesol tico del Pirineo occidental*. Universidad de Zaragoza, Zaragoza.
1968 Tres estelas en el territorio de los Vascones. *Caesaragusta* 31-32: 209.
1973 Ir n romano. *Munibe* XXV(1): 19-28.
1983 Los comienzos del Holoceno en la Prehistoria Vasca. Algunas reflexiones. *Cuadernos de sección de la Sociedad de Estudios Vascos (Antropología-Etnografía; Prehistoria-Arqueología)* 1: 237-258.
1986 Presupuestos culturales a la Prehistoria de los pueblos del Pirineo occidental, zonas aledañas. *Veleia* 2-3: 243-260.
1995 Los establecimientos de cazadores de la Prehistoria de Navarra. Del Paleolítico Medio a inicios del Neolítico. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 3: 53-84.

- 2001 La industria ósea: elaboraciones sobre hueso, asta y concha. En: I. Barandiarán y A. Cava (ed.) *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro. El sitio de Aizpea entre 8000 y 6000 años antes de ahora. Anejos de Veleia*. Series maior 10, pp. 179-212. UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz.
- Barandiarán, I., Cava, A.**
- 1989 *El yacimiento prehistórico de Zatoya (Navarra). Evolución ambiental, cultural a fines del Tardiglaciar, en la primera mitad del Holoceno*. Departamento de Educación, Cultura del Gobierno de Navarra, Pamplona.
- 1992 Caracteres industriales del Epipaleolítico, Neolítico en Aragón: su referencia los yacimientos levantinos. En P. Utrilla (ed.) *Aragón/Litoral mediterráneo: Intercambios culturales durante la Prehistoria*, pp. 181-196. Institución Fernando El Católico, Zaragoza.
- 2000 A propósito de unas fechas del Bajo Aragón: reflexiones sobre el Mesolítico y el Neolítico en la Cuenca del Ebro. *SPAL* 9: 293-326.
- 2001 *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro. El sitio de Aizpea entre 8000 y 6000 años antes de ahora. Anejos de Veleia*. Series maior 10. UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz.
- Barandiarán, J.M.**
- 1965 Excavaciones en Lumentxa (Campaña 1963). *Noticiario Arqueológico Hispánico* 7: 56-61.
- 1966 Excavaciones en Lumentxa (Campaña 1964). *Noticiario Arqueológico Hispánico* 8-9: 24-32.
- 1979 *El hombre prehistórico en el País Vasco*. Ed. Vascas, San Sebastián.
- Baraybar, J.P., de la Rúa, C.**
- 1995 Estudio antropológico de la población de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia). Consideraciones sobre la demografía, salud, subsistencia. *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 47: 151-175.
- 1997 Reconstruction of Diet with Trace Elements of Bone at the Chalcolithic Site of Pico Ramos, Basque Country, Spain. *Journal of Archaeological Science* 24: 355-364.
- Battarbee, R.W.**
- 1986 Diatom Analysis. En B.E. Berglund (ed.) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, pp. 527-570. John Wiley & Sons Ltd, Londres.
- 1988 The Use of Diatom Analysis in Archaeology: A Review. *Journal of Archaeological Science* 15: 621-644.
- Beguiristain, M.A.**
- 1990 El Hábitat del Eneolítico a la Edad del Bronce en Álava, Navarra. *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 42: 125-133.
- Behre, K.-E.**
- 1986 *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*. Balkema, Rotterdam.
- 1990 Some General Remarks on Human Impact in Pollen Diagrams. En D.H. Moe, S. (ed.) *Impact of Prehistoric and Medieval man on the vegetation: Man at the forest limit*, pp. 31-33. Consejo de Europa, Estrasburgo.
- Behre, K.-E., Jacomet, S.**
- 1991 The ecological interpretation of archaeobotanical data. En W. van Zeist, K. Wasylikowa, K.-E. Behre (eds.) *Progress in Old World Palaeoethnobotany*, pp. 81-108. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Beijerinck, W.**
- 1947 *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*. H. Veenman & Zonen, Wageningen.
- Bell, A.D.**
- 1991 *Plant Form. An Illustrated Guide to Flowering Plant Morphology*. Oxford University Press, Oxford.
- Bell, M., Walker, M.J.C.**
- 1992 *Late Quaternary Environmental Change. Physical and Human Perspectives*. Longman Group Ltd, Essex.
- Benito, A.M.**
- 1988 Cerámicas del yacimientos submarino del cabo de Higuier (Hondarribia). *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 40: 123-163.
- Berggren, G.**
- 1969 *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European species with morphological descriptions. Part 2 Cyperaceae*. Swedish Natural Science Research Council, Estocolmo.
- 1981 *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European species with morphological descriptions. Part 3 Salicaceae-Cruciferae*. Swedish Museum of Natural History, Estocolmo.
- Bernabeu, J.**
- 1989 *La tradición cultural de las cerámicas impresas en la zona oriental de la Península Ibérica*. Diputación Provincial de Valencia, Valencia.

- 1996 Indigenismo, migracionismo. Aspectos de la neolitización en la fachada oriental de la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria* 53(2): 37-54.
- 2002 The social and symbolic context of Neolithization. *Saguntum*. Extra 5: 209-233.
- Bernabeu, J., Aura, E., Badal, E.**
- 1993 *Al oeste del Edén. Las primeras sociedades agrícolas de la Europa mediterránea*. Historia Universal 4. Editorial Síntesis, Madrid.
- Bernabeu, J., Martí, B.**
- 1992 El País Valenciano de la aparición del Neolítico al horizonte campaniforme. En P. Utrilla (ed.) *Aragón/Litoral mediterráneo: Intercambios culturales durante la Prehistoria*, pp. 213-234. Institución Fernando El Católico, Zaragoza.
- Bernabeu, J., Pérez Ripoll, M., Martínez Valle, R.**
- 1999 Huesos, Neolitización y Contextos Arqueológicos Aparentes. II Congr s del Neol tic a la Península Ibérica. *Saguntum*. Extra 2: 589-596.
- Bertsch, K.**
- 1941 *Fr chte und Samen. Ein Bestimmungsbuch zur Pflanzenkunde der vorgeschichtlichen Zeit*. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.
- Berzins, V.**
- 1992 *Wood charcoal from the prehistoric enclosure and settlement at Mile Oak, Sussex*. Institute of Archaeology, University C. London, Londres.
- Beyries, S., Petrequin, P. (eds.)**
- 2001 *Ethno-archaeology and its transfers*. BAR International Series n  983. Archaeopress, Oxford.
- Blas, M. . de**
- 1996 Espacio funerario-espacio económico: las sugerencias del registro arqueológico en el entorno de un dolmen de montaña. *Humanitas. Estudios en Homenaje   Prof. Dr. Carlos Alonso del Real*: 125-150.
- 1997 Megalitos en la región cantábrica: una visión de conjunto. En A. Rodríguez Casal (ed.) *O Neolítico Atlántico e as Orixes do Megalitismo*, pp. 311-334. Universidade de Santiago de Compostela., Santiago de Compostela.
- 2000 La Prehistoria postpaleol tica cantábrica: de la percepción de las similitudes neolíticas a la irregularidad documental en las etapas metal rgicas. En: V. Oliveira Jorge (ed.) *3  Congresso de Arqueologia Peninsular. Actas*. Vol. IV, pp. 33-47. ADECAP, Porto.
- Blasco, A., Edo, M., Villalba, M.J., Buxó, R., Juan-Tresserras, J., Sa a, M.**
- 1999 Del cardial al postcardial en la cueva de San Sadurní (Begues, Barcelona). Primeros datos sobre su secuencia estratigráfica, paleoecon mica y ambiental. II Congr s del Neol tic a la Península Ibérica. *Saguntum*. Extra 2: 59-67.
- Blasco, M.F.**
- 1995-1996 Estudio arqueozoológico de los niveles postpaleol ticos de la cueva de Abauntz (Arraiz, Navarra). *Trabajos de Arqueología Navarra* 12: 23-41.
- Boardman, S., Jones, G.**
- 1990 Experiments on the Effects of Charring on Cereal Plant Components. *Journal of Archaeological Science* 17: 1-11.
- Bogucki, P., Grygiel, R.**
- 1993 The First Farmers of Central Europe: A Survey Article. *Journal of Field Archaeology* 20: 399-426.
- Bonsall, C.**
- 1980 The Coastal Factor in the Mesolithic Settlement of North-West England. *Ver ffentlichungen des Museum f r Ur- und Fr hgeschichte Potsdam* 14-15: 451-472.
- Bosch,  ., Buxó, R., Palomo, A., Buch, M., Mateu, J., Tabernero, E., Casadevall, J.**
- 1998 *El poblat neolític de Plansallosa. L'exploració del territori dels primers agricultors-ramaders de l'Alta Garrotxa*. Museu Comarcal de la Garrotxa, La Garrotxa.
- Bosch,  ., Chinchilla, J., Tarr s, J.**
- 1999 La Draga un poblado del Neolítico antiguo en el lago de Banyoles (Girona, Catalunya) II Congr s del Neolític a la Península Ibérica. *Saguntum*. Extra 2: 315-321.
- Boserup, E.**
- 1965 *The Conditions of Agricultural Growth*. Allen and Unwin, Londres.
- Bottema, S.**
- 1984 The composition of modern charred seed assemblages. En W. van Zeist, W. Casparie (eds.) *Plants and Ancient Man*, pp. 207-211. A.A. Balkema, Rotterdam.

- 1992 Cereal-type pollen in the Near East as indicators of wild or domestic crops. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 95-111. Éditions du C.N.R.S, París.
- Boyer-Klein, A.**
- 1989 Análisis polínico de Zatoya (Navarra). *Trabajos de Prehistoria Navarra* 8: 231-235.
- Brabant, P., Belliard, J., Metailie, G., Nguyen van, E., Poirier, S., Poirier, B., Pernes, J.**
- 1981 Données préliminaires pour la réintroduction et la culture du millet *Setaria* en France. *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée* XXVIII: 309-328.
- Buxó, R.**
- 1990 Metodología, Técnicas para la recuperación de restos vegetales (en especial referencia a semillas, frutos) en yacimientos arqueológicos. *Cahier Noir* 5. Ajuntament de Girona, Girona.
- 1996 Evidence for vines and ancient cultivation from an urban area, Lattes (Hérault), southern France. *Antiquity* 70: 393-407.
- 1997 *Arqueología de las Plantas*. Ed. Crítica, Barcelona.
- Buxó, R., Alonso, N., Canal, D., Echave, C., González, I.**
- 1997 Archaeobotanical remains of hulled and naked cereals in the Iberian Peninsula. *Vegetation History and Archaeobotany* 6: 15-23.
- Calderón, R., Vidales, C., Peña, J.A., Pérez-Miranda, A., Dugoujon, J.M.**
- 1998 Immunoglobulin Allotypes (GM and KM) in Basques from Spain: Approach to the Origin of the Basque Population. *Human Biology* 70(4): 667-698.
- Callender, M.H.**
- 1965 *Roman Amphorae*. Oxford University Press, Oxford.
- Caro Baroja, J.**
- 1971 *Los Vascos*. Ediciones Istmo, Madrid.
- Cassen, S.**
- 1993 Le Néolithique le plus ancien de la façade atlantique de la France. *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 45: 119-129.
- Castañón, P.M.**
- 1992 Estudio de la macrofauna del abrigo de La Peña (Marañón, Navarra). *Trabajos de Arqueología Navarra* 10: 147-155.
- 1995a Estudio de la fauna de mamíferos del yacimiento de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia). *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 47: 177-182.
- 1995b Revisión de las primeras fechas de domesticación en el País Vasco. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 6: 135-140.
- 1997a El pastoreo, la ganadería durante la romanización en el País Vasco. *Isturitz* 9: 659-668.
- 1997b Estudio arqueozoológico de la fauna de Peña Larga (Cripán, Álava). En J. Fernández Eraso (ed.) *Peña Larga: Memoria de las excavaciones arqueológicas*, pp. 127-134. Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- 1998 Estudio de la fauna de Kanpanoste Goikoa (Virgala, Álava). En A. Alday (ed.) *Kanpanoste Goikoa*, pp. 77-82. Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- 2001 Estudio de los macromamíferos de Aizpea (Navarra). En: I. Barandiarán y A. Cava (ed.) *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro. El sitio de Aizpea entre 8000 y 6000 años antes de ahora. Anejos de Veleia*. Series maior 10, pp. 225-241. UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz.
- Castañón, P., Hernández, F.**
- 1995 Estudio de la fauna de aves de la cueva de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia). *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 47: 183-186.
- Cauvin, J.**
- 1994 *Naissance des divinités. Naissance de l'agriculture. La révolution des symboles au Néolithique*. CNRS Éditions, París.
- Cava, A.**
- 1984 La industria lítica en los dólmenes del País Vasco meridional. *Veleia* 1:51-145.
- 1986a La industria lítica de la prehistoria reciente en la cuenca del Ebro. *Boletín del Museo de Zaragoza* 5: 5-72.
- 1986b Un asentamiento neolítico en la Sierra de Urbasa: Urb. 11. *Trabajos de Arqueología Navarra* 5:19-75.
- 1988 Estado actual del conocimiento del Neolítico en el País Vasco peninsular. *Veleia* 5: 61-96.
- 1990 El Neolítico en el País Vasco. *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 42: 97-106.
- 1994a El Mesolítico en la Cuenca del Ebro. Un estado de la cuestión. *Zephyrus* XLVII: 65-91.

- 1994b El yacimiento de Aizpea. Informe de las campañas de 1991, 1993. *Trabajos de Arqueología Navarra* 11: 255-260.
- 1997 L'Abri d'Aizpea. Un facies a trapèzes et son evolution a la fin du Mesolithique sur le versant sud des Pyrénées. *Préhistoire Européenne* 10:151-171.
- Clark, G.A.**
1986 El nicho alimenticio humano en el norte de España desde el Paleolítico hasta la romanización. *Trabajos de Prehistoria* 43:159-184.
- Clarke, D.**
1978 *Mesolithic Europe: the Economic Basis*. Duckworth, Londres.
- Cortella, A.R., Pochettino, M.L.**
1994 Starch Grain Analysis as a Microscopic Diagnostic Feature in the Identification of Plant Material. *Economic Botany* 48(2):171-181.
- Costamagno, S., Griggo, C., Mourre, V.**
1999 Approche expérimentale d'un problème taphonomique: utilisation de combustible osseux au Paléolithique. *Préhistoire Européenne* 13: 167-194.
- Cotton, C.M.**
1996 *Ethnobotany. Principles and Applications*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Cronon, W.**
1983 *Changes in the land: Indians, Colonists, and the Ecology of New England*. Hill & Wang, Nueva York.
- Cubero, C.**
1990a Análisis paleocarpológico de muestras del Alto de la Cruz II: campañas 1986/88. *Trabajos de Arqueología Navarra* 9:199-217.
1990b Espècies cultivades documentades paleocarpològicament en jaciments medievals. Una aproximació al món agrícola. *V Jornades d'Arqueologia Medieval a Catalunya*, pp. 19-27. Universitat de Barcelona, Barcelona.
1991 *Panicum miliaceum* en la Edad del Hierro en el Noreste de la Península Ibérica. En F. Queiroga, A.P. Dinis (eds.) *Paleoecologia e Arqueologia II*, pp. 269-280, Vila Nova de Famalicão.
1994 *La agricultura en la Edad del Hierro en el Nor-nordeste de la Península Ibérica a partir del análisis paleocarpológico*. Facultad de Geografía e Historia., Universidad de Barcelona, Barcelona.
1996 Estudio paleocarpológico de muestras de Intxur (Albistur-Tolosa, Guipúzcoa). En P. Ramil, C. Fernández Rodríguez, M. Rodríguez Guitián (eds.) *Biogeografía Pleistocena de la Península Ibérica*, pp. 297-315. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela.
- Chabal, L.**
1991 *L'homme et l'évolution de la végétation méditerranéenne, des Ages des Métaux a la période romaine: recherches anthracologiques théoriques, appliquées principalement a des sites du Bas-Languedoc*. Sciences et Techniques du Languedoc, Université Montpellier II, Montpellier.
1997 *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L'anthracologie méthode et paléoécologie*. Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris.
- Charles, M.P.**
1984 Introductory remarks on the cereals. *Bulletin of Sumerian Agriculture* 1:17-31.
- Childe, V.G.**
1928 *The most ancient East: the oriental prelude to European prehistory*. Paul Kegan, Londres.
- De Ketele, J.M., Roegiers, X.**
1995 *Metodología para la recogida de información*. Editorial La Muralla, S.A, Madrid.
- De La Rúa, C., Baraybar, J.P., Iriondo, M., Izagirre, N.**
2001 Estudio antropológico del esqueleto mesolítico del yacimiento de Aizpea. En: I. Barandiarán y A. Cava (ed.) *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro. El sitio de Aizpea entre 8000 y 6000 años antes de ahora. Anejos de Veleia*. Series maior 10, pp. 363-429. UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz.
- De Moulins, D.**
1990 Environmental Analysis. En C. Maloney (ed.) *The upper Walbrook valley in the Roman period. CBA Research Report* 69, pp. 85-115. Museum of London / Council for British Archaeology, Londres.
1996 Sieving experiment: the controlled recovery of charred plant remains from modern and archaeological samples. *Vegetation History and Archaeobotany* 5:153-156.
1997 *Agricultural Changes at Euphrates and Steppe Sites in the Mid-8th to the 6th Millennium B.C.* J. Hedges. E. Hedges. Archaeopress, Oxford.

Delibes, G.

- 1983 El País Vasco encrucijada cultural en el inicio del Bronce Antiguo (s. XVIII a.C.). *Varia II. Departamento de Historia Antigua. Serie arqueológica* 9:131-164.
- 1995 Ritos funerarios, demografía, estructura social entre las comunidades neolíticas de la submeseta norte. En R. Fábregas, F. Pérez, C. Frenández Ibáñez (eds.) *Arqueoloxía da Morte na Península Ibérica desde as orixes ata o Medievo*, pp. 61-94. Concello de Xinzo de Limia, Xinzo de Limia.

Delibes, G., Benet, N., Pérez, R.Z., P. (eds.)

- 1997 *De la tumba dolménica como referente territorial, al poblado estable: notas sobre el hábitat, las formas de vida de las comunidades megalíticas de la submeseta norte*. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.

Delibes, G., Fernández Manzano, J.

- 2000 La trayectoria cultural de la Prehistoria reciente (6400-2500 BP) en la Submeseta Norte española. En: V. Oliveira Jorge (ed.) *3º Congresso de Arqueologia Peninsular. Actas*. Vol. IV, pp. 95-122. ADECAP, Porto.

Delibes, G., Rojo, M.A.

- 1997 C14, secuencia megalítica en La Lora burgalesa: acotaciones a la problemática de las dataciones absolutas referentes a yacimientos dolménicos. En: Rodríguez Casal, A. (ed) *O Neolítico Atlántico e as Orixe do Megalitismo*, pp. 391-414. Universidade de Santiago de Compostela., Santiago de Compostela.

Delibes, G., Zapatero, P.

- 1996 De lugar de habitación a sepulcro monumental: una reflexión sobre la trayectoria del yacimiento neolítico de La Velilla, en Osorno (Palencia). *Rubricatum* 1:337-348.

d'Errico, F., Giacobini, G., Hather, J., Powers-Jones, A.H., Radmilli, A.M.

- 1995 Possible bone threshing tools from the Neolithic levels of the Grotta dei Piccioni (Abruzzo, Italy). *Journal of Archaeological Science* 22:537-549.

Dickson, C.

- 1989 The Roman army diet in Britain and Germany. *Archäobotanik. Dissertationes Botanicae* 133:135-154.

Díez Castillo, A.

- 1994 La distribución territorial de las construcciones megalíticas: el Valle de Liébana (Cantabria). *Ilunzar* 2:45-61.
- 1995 El asentamiento de la Peña Oviedo (Camaleño, Cantabria): la colonización de las áreas montañosas de la cornisa cantábrica. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 6:105-120.
- 1996 Una cabaña neolítica en los Picos de Europa. *Rubricatum* 1:349-356.

Diot, M.-F.

- 1992 Études palynologiques de blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 107-111. Éditions du C.N.R.S., París.

Dopazo, M.Á.

- 1996 *La dieta vegetal del Noroeste Ibérico durante el Holoceno: Una aproximación a través del análisis paleocarpológico*. Facultade de Farmacia, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.

Elorza, M.

- 1993 ¿Pinguinos en Zarautz?: Sobre el hallazgo de la especie extinta *Pinguinus impennis* en el yacimiento de Herriko Barra. *Aranzadiana. Aranzadiko Berriak* 114:71-73.

Elorza, M., Sánchez Marco, A.

- 1993 Postglacial fossil great auk and associated avian fauna from the Biscay Bay. *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 45:179-185.

Esteban, M.

- 1990 Aproximación a la Guipúzcoa de los primeros siglos de nuestra Era. *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 42:337-344.
- 1997 El poblamiento de época romana en Gipuzkoa. *Isturitz* 8:53-73.

Esteban, M., Izquierdo, M.T.

- 1995 La cerámica de paredes finas engobada como síntoma de las relaciones del Bajo Bidasoa con el Valle Medio del Ebro. *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 47:221-226.

Estremera, S.

- 1999 Sobre la trayectoria del Neolítico interior. Precisiones a la secuencia de la Cueva de La Vaquera (Torreiglesias, Segovia). II Congr s del Neolítico a la Península Ibérica. *Saguntum*. Extra 2: 245-250.

Evin, J.

- 1987 Révision de la chronologie absolue des débuts du Néolithique en provenance et Languedoc. En J. Guilaine, J. Courtin, J.-L. Roudil *et al.* (eds.) *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*, pp. 27-36. CNRS, París.

Fábregas, R., Fernández, C., Ramil, P.

- 1997 La adopción de la economía productora en el noroeste ibérico. En A. Rodríguez Casal (ed.) *O Neolítico Atlántico e as Orixes do Megalitismo*, pp. 463-484. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.

Fankhauser, B.

- 1994 Protein and lipid analysis of food residues. En J.G. Hather (ed.) *Tropical Archaeobotany. Applications and new development*, pp. 227-250. Routledge, Londres, Nueva York.

Fano, M.

- 2000 Después del Asturiense: ocho décadas de incertidumbre acerca del inicio del Neolítico en el Cantábrico occidental. *Veleia* 17: 9-29.

Fernández Eraso, J.

- 1996 Materiales neolíticos procedentes del Abrigo de Peña Larga (Cripán-Álava). *Rubricatum* 1:357-366.
1997 *Peña Larga: Memoria de las excavaciones arqueológicas*. Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.

Fernández Lombra, J.A.

- 1992 Cueva de Arenaza I. *Arkeoikuska* 1992:128-132.
1994 Informe de la XXI campaña de excavaciones en Arenaza I (Galdames). 1993. *Kobie (Serie Paleoantropología)* XXI:323-333.

Fernández Malde, A.

- 1996 La fase inicial del megalitismo en el noroeste peninsular, cornisa cantábrica: algunas cuestiones constructivas, socioeconómicas. *Rubricatum* 1(2):487-492.

Figueiral, I.

- 1994 Mamoá da Arca. Resultados da Análise Antracológica. *Actas do Seminario «O Megalitismo no Centro de Portugal»*, pp. 285.
1995 Mamoas 1 e 2 do Alto da Portela do Pau (Castro Laboreiro, Melgaço): Resultados preliminares do estudo antracológico. *Trabalhos de Antropologia e Etnologia* 35(3): 227-232.
1997 Necrópole do Paranho (Molelos, Tondela): Resultados da análise dos carvões vegetais. *Estudios Pré-Históricos* V: 121-122.
1998 Casinha Derribada - monumento 3 (Mundão, Viseu). Os carvões de origem vegetal. *Conimbriga* XXXVII: 83-87.
1999 Tumuli da Senhora da Ouvida (Castro Daire, Viseu). A contribuição da Antracologia. *Estudios Pré-Históricos* VII: 163-166.

Ford, R.I.

- 1988 Commentary: little Things Mean a Lot. Quantification and Qualification in Palaeoethnobotany. En C.A. Hastorf, V.S. Popper (eds.) *Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, pp. 215-222. The University of Chicago Press, Chicago, Londres.

Forteá, J., Martí, B., Fumanal, M.P., Dupré, M., Pérez Ripoll, M.

- 1987 Epipaleolítico, neolitización en la zona oriental de la Península Ibérica. En J. Guilaine, J. Courtin, J.L. Roudil *et al.* (eds.) *Premières communautés paysannes en méditerranée occidentale*, pp. 581-591. CNRS, París.

Fullagar, R., Meehan, B., Jones, R.

- 1992 Residue analysis of ethnographic plant-working and other tools from Northern Australia. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 39-53. Éditions du C.N.R.S., París.

García Antón, M., Ruiz, B., Ugarte, F.M.

- 1989 Análisis geomorfológico, palinológico de la turbera de Saldropo (Barazar, Zeanuri/ Bizkaia). *Lurralde* 12: 25-44.

García Bona, L.M.

- 1992 *Plantas comestibles*. Gobierno de Navarra, Pamplona.

García Gazólaz, J.

- 1993 Saso I, Saso II: Reflejos de una economía de producción durante el Eneolítico Final-Bronce Antiguo. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 1: 17-51.
1995 Apuntes para la comprensión de la dinámica de ocupación del actual territorio navarro entre el VI, el III milenio. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 3: 85-146.

García Gazólaz, J., Sesma, J.

- 1999 Talleres de sílex versus lugares de habitación. Los Cascajos (Los Arcos, Navarra), un ejemplo de neolitización en el Alto Valle del Ebro. II Congr s del Neolítico a la Península Ibérica. *Saguntum*. Extra 2: 343-350.
- 2001 Los Cascajos (Los Arcos, Navarra). Intervenciones 1996-1999. *Trabajos de Arqueología Navarra* 15: 299-306.

García Ruiz, J.M., Arnáez, J. (eds.)

- 1994 *La geografía de La Rioja*. Caja de Ahorros de La Rioja, Logroño.

Gardner, A.R., Willis, K.J.

- 1999 Prehistoric farming and the postglacial expansion of beech and hornbeam: a comment on K ster. *The Holocene* 9: 119-122.

Gast, M., Sigaut, F., Beutler, C. (eds.)

- 1985 *Les techniques de conservation des grains à long terme 3*.  ditions du CNRS, París.

Geddes, D., Guilaine, J., Coularou, J., Le Gall, O., Martzluff, M.

- 1985 Postglacial Environments, Settlement and Subsistence in the Pyrenees: the Balma Margineda, Andorra. En C. Bonsall (ed.) *The Mesolithic in Europe*, pp. 561-571. John Donald Publishers Ltd, Edimburgo.

Genders, R.

- 1988 *Plantas silvestres comestibles. Frutos, bayas, raíces, brotes*. Blume, Barcelona.

Gerard, J.

- 1985 *Gerard's Herbal (1636). The History of Plants*. Studio Editions, Londres.

Gere  u, M., López Colom, M.d.M., Urteaga, M.M.

- 1997 Novedades de arqueología romana en Ir n-Oiasso. 1992-96. *Isturitz* 8: 467-489.

Gil, E.

- 1997 *1er. Coloquio Internacional sobre la Romanización en Euskal Herria*. Sociedad de Estudios Vascos / Eusko Ikaskuntza, Donostia.

Gil, P.M., López, P., Macías, R., López-Sáez, J.A., Martín, M., Uzquiano, P., Arnanz, A.

- 1999 Paleoambiente, antropización durante el Neolítico de La Meseta Norte: análisis arqueobotánicos en el yacimiento de La Vaquera (Segovia). Comunicación. II Congr s del Neolítico a la Península Ibérica, València.

Gil-García, M.J., Tomás-Las Heras, R.

- 1995 Evolución de la vegetación a partir del Subboreal en el Sistema Ibérico: Sierra Cebollera (La Rioja). En T. Alexandre Campos, A. Pérez-González (eds.) 1995, pp. 339-346. CSIC, Madrid.

Goddard, J., Nesbitt, M.

- 1997 Why draw seeds?. Illustrating archaeobotany. *Graphic Archaeology*: 13-21.

Gogea coechea, A.

- 1993 *Los montes comunales en la Merindad de Busturia (siglos XVIII-XIX)*. Servicio Editorial UPV/EHU, Leioa. Bizkaia.
- 1996 Montes, usos forestales en los fueros vizcainos. *Vasconia* 24: 101-114.

González Morales, M.R.

- 1992 Mesolíticos, megalíticos: la evidencia arqueológica de los cambios en las formas productivas en el paso al megalítico en la Costa Cantábrica. En A. Moure (ed.) *Elefantes, Ciervos, Ovicaprinos. Economía, aprovechamiento del Medio en la Prehistoria de España, Portugal*, pp. 185-202. Universidad de Cantabria, Santander.
- 1996 La transición al neolítico en la Costa Cantábrica: la evidencia arqueológica. *Rubricatum* 1(2): 879-885.

González Morales, M.R., Straus, L.G.

- 2000 El depósito arqueológico de la Prehistoria reciente de la Cueva del Mirón (Ramales, Cantabria): bases estratigráficas para una secuencia regional. En: V. Oliveira Jorge (ed.) *3  Congresso de Arqueologia Peninsular. Actas*. Vol. IV, pp. 49-65. ADECAP, Porto.

González Sainz, C., González Morales, M.

- 1986 *La Prehistoria en Cantabria*. Ediciones Tantin, Santander.

González-Quevedo, R. (ed.)

- 1991 *La Cultura del Pan*. Academia de la Língua Asturiana, Uvi u.

Gorrochategui, J.

- 1989 Los  r genes prehistóricos de Muskiz: el megalitismo, los asentamientos al aire libre. *Proyectos. Ayuntamiento de Muskiz* 2:1-14.

- 1994 Sobre el megalitismo en Enkarterria, Bizkaia: la cultura vasca primitiva. *Historiografía de las investigaciones arqueológicas en Euskal Herria*. *Ilunzar* 2:29-43.
- 2000 *Arte paleolítico parietal de Bizkaia*. Kobie. Anejo 2. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.
- Gorrochategui, J., Yarritu, M.J.**
- 1984 *Carta Arqueológica de Bizkaia*. Universidad de Deusto, Bilbao.
- 1990 El Complejo Cultural del Neolítico Final-Edad del Bronce en el País Vasco Cantábrico. *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 42:107-123.
- Gorrochategui, J., Yarritu, M.J., Martín, I., Zapata, L., Iriarte, M.J.**
- 1995 Paleometalurgia del hierro en Bizkaia. Las ferrerías de monte altomedievales. En E. Tomás i Morera (ed.) *La farga catalana en el marc de l'arqueologia siderúrgica*, pp. 229-247. Govern d'Andorra, Andorra.
- Gorrotxategi, X., Yarritu, M.J.**
- 1997 Ilso Betaio (Enkarterria, Bizkaia) kalkolitiar mendiko herriskaren «Ilsondokoa 3» etxola ondoari buruzko indusketa arkeologikoa: ikerketa prozesua, egiturak eta harrizko tresnak. *Kobie (Serie Paleoantropología)* 24:5-32.
- Gorrotxategi, X., Yarritu, M.J., Kandina, M., Sagarduy, M.J., Iriarte, M.J., Zapata, L.**
- 1999 El poblado de montaña calcolítico al aire libre de Ilso Betaio (Bizkaia). Estructuras de Habitación, materiales arqueológicos, estudio palinológico y antracológico. *Isturitz* 10: 3-204
- Grant, M.**
- 1990 *Woodland exploitation and management: An investigation based upon tree ring studies of waterlogged wattle features from the Thames water-front project*. Institute of Archaeology, University C. London, Londres.
- Green, F.J.**
- 1982 Problems of interpreting differentially preserved plant remains from excavations of medieval urban sites. En A.R. Hall, H.K. Kenward (eds.) *Environmental Archaeology in the urban context*. CBA Research report 43, pp. 40-46.
- Greguss, P.**
- 1959 *Holzanatomie der Europäischen Laubhölzer und Sträucher*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Greig, J.**
- 1983 Plant Foods in the Past: A review of the evidence from northern Europe. *Journal of Plant Foods* 5: 179-214.
- Guilaine, J.**
- 1997 La Méditerranée et l'Atlantique influx, symétries, divergences au fil du Néolithique. En A. Rodríguez Casal (ed.) *O Neolítico Atlántico e as Orixes do Megalitismo*, pp. 23-42. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
- Guinea, E.**
- 1949 *Vizcaya, su paisaje vegetal*. Diputación Foral de Vizcaya, Bilbao.
- Gutiérrez, E.**
- 1998 *La agricultura en la Prehistoria reciente de la región cantábrica: evidencias arqueológicas, modelos explicativos*. Informe inédito. Universidad de Cantabria.
- Halstead, P.**
- 1996 The development of agriculture and pastoralism in Greece: when, how, who and what? En D. Harris (ed.) *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, pp. 296-309. University College London Press, Londres.
- Hanf, M.**
- 1983 *The Arable Weeds of Europe with their seedlings and seeds*. BASF, Ludwigshafen.
- Hansen, J.**
- 1992 Franchti cave and the beginnings of agriculture in Greece and the Aegean. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 231-247. Éditions du C.N.R.S., París.
- Harlan, J.R.**
- 1967 A Wild Wheat Harvest in Turkey. *Archaeology* 20: 197-201.
- Harris, D.R.**
- 1984 Ethnohistorical evidence for the exploitation of wild grasses and forbs: its scope and archaeological implications. En W. van Zeist, W.A. Casparie (eds.) *Plants and Ancient Man: studies in palaeoethnobotany*, pp. 63-69. A.A. Balkema, Rotterdam.
- 1987 The impact on archaeology of radiocarbon dating by accelerator mass spectrometry. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A* 323: 23-43.

- 1989 An evolutionary continuum of people-plant interaction. En D.R. Harris, G.C. Hillman (eds.) *Foraging and Farming. The Evolution of Plant Exploitation*, pp. 11-26. Unwin Hyman, Londres.
- 1996a *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*. UCL Press Ltd, Londres.
- 1996b The origins and spread of agriculture and pastoralism in Eurasia: an overview. En D.R. Harris (ed.) *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, pp. 552-573. University College London Press, Londres.
- Harris, D.R., Hillman, G.C.**
- 1989 *Foraging and Farming. The Evolution of Plant Exploitation*. Unwin Hyman Ltd, Londres.
- Hather, J.G.**
- 1993 *An Archaeobotanical Guide to Root and Tuber Identification*. Oxbow Books, Oxford.
- 1994 A Morphological Classification of Roots and Tubers and its bearing on the Origins of Agriculture in Southwest Asia and Europe. *Journal of Archaeological Science* 21:719-724.
- Headland, T.N., Reid, L.A.**
- 1989 Hunter-Gatherers and Their Neighbors from Prehistory to the Present. *Current Anthropology* 30(1):43-66.
- Heinz, C.**
- 1990 Dynamique des végétations holocènes en Méditerranée nord-occidentale d'après l'anthracanalyse de sites préhistoriques: méthodologie et paléoécologie. *Paléobiologie continentale* XVI(2):1-212.
- Heinz, C., Vernet, J.-L.**
- 1995 Anàlisi antracològica dels nivells mesolítics i neolítics de la Balma de la Margineda, Paleoecologia i relacions Home-Vegetació. En J. Guilaine, M. Martzluff (eds.) *Las excavacions a la Balma de la Margineda*, pp. 26-57. Govern d'Andorra, Andorra.
- Hernando, A.**
- 1999a El Neolítico como clave de la identidad moderna: la difícil interpretación de los cambios y los desarrollos regionales. II Congr s del Neolítico a la Península Ibérica. *Saguntum*. Extra 2: 583-588.
- 1999b Los primeros agricultores de la Península Ibérica. Ed. Síntesis, Madrid.
- Hillman, G.C.**
- 1973 Agricultural resources and settlement in the Asvan region. *Anatolian Studies* 23: 217-224.
- 1981 *Reconstructing Crop Husbandry Practices from Charred Remains of Crops*. Edinburgh University Press, Edimburgo.
- 1984a Interpretation of archaeological plant remains: The application of ethnographic models from Turkey. En W. van Zeist, W. Casparie (eds.) *Plants and Ancient Man*, pp. 1-41. A.A. Balkema, Rotterdam.
- 1984b Traditional husbandry and processing of archaic cereals in recent times: the operations, products and equipment which might feature in Sumerian texts. Part I: The glume wheats. *Bulletin of Sumerian Agriculture* 1: 114-152.
- 1985 Traditional husbandry and processing of archaic cereals in recent times: the operations, products and equipment which might feature in Sumerian texts. Part I: The free-threshing cereals. *Bulletin of Sumerian Agriculture* 2: 1-31.
- 1989 Late Palaeolithic plant foods from Wadi Kubaniya in Upper Egypt: dietary diversity, infant weaning, and seasonality in a riverine environment. En D.R. Harris, G.C. Hillman (eds.) *Foraging and Farming. The Evolution of Plant Exploitation*, pp. 207-239. Unwin Hyman Ltd, Londres.
- 1991 Phytosociology and Ancient Weed Floras: Taking Account of Taphonomy and Changes in Cultivation Methods. En D.R. Harris, K.D. Thomas (eds.) *Modelling Ecological Change*, pp. 27-40. Institute of Archaeology. UCL, Londres.
- 1996 Late Pleistocene changes in wild plant-foods available to hunter-gatherers of the northern Fertile Crescent: possible preludes to cereal cultivation. En D.R. Harris (ed.) *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, pp. 159-203. University College London Press, Londres.
- Hillman, G.C., Hedges, R., Moore, A., Colledge, S., Pettitt, P.**
- 2001 New evidence of lateglacial cereal cultivation at Abu Hureyra on the Euphrates. *The Holocene* 11(4): 383-393.
- Hillman, G., Mason, S., de Moulins, D., Nesbitt, M.**
- 1996 Identification of archaeological remains of wheat: the 1992 London workshop. *Circaea* 12(2): 195-209.
- Hillman, G.C., Stuart Davies, M.**
- 1992 Domestication rate in wild wheats and barley under primitive cultivation: preliminary results and archaeological implications of field measurements of selection coefficient. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 113-158.  ditions du C.N.R.S., Paris.

Hopf, M.

- 1966 *Triticum monococcum*, *Triticum dicoccum* en el Neolítico antiguo español. *Archivo de Prehistoria Levantina* XI: 53-80.
- 1987 Les débuts de l'agriculture et la diffusion des plantes cultivées dans la Péninsule Ibérique. En J. Guislaine, J. Courtin, J.-L. Roudil *et al.* (eds.) *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*, pp. 267-274. C.N.R.S., París.
- 1991 South and Southwest Europe. En W. van Zeist, K. Wasylikowa, K.-E. Behre (eds.) *Progress in Old World Palaeoethnobotany*, pp. 241-277. A.A. Balkema, Rotterdam.

Hubbard, R.N.L.B.

- 1992 Dichotomous keys for the identification of the major Old World crops. *Review of Palaeobotany and Palynology* 73: 105-115.

Hubbard, R.N.L.B., Clapham, A.

- 1992 Quantifying macroscopic plant remains. *Review of Palaeobotany and Palynology* 73: 117-132.

Huntley, B.

- 1990 European post-glacial forest: compositional changes in response to climatic change. *Journal of Vegetation Science* 1: 507-518.
- 1992 Pollen-Climate Response Surfaces and the Study of Climate Change. *Quaternary Proceedings* 2: 91-99.
- 1993 The use of climate response surfaces to reconstruct palaeoclimate from Quaternary pollen and plant macrofossil data. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B* 341: 215-224.
- 1996 Quaternary Palaeoecology and Ecology. *Quaternary Science Reviews* 15: 591-606.

Huntley, B., Birks, H.J.B.

- 1983 *An Atlas of past and present pollen maps for Europe: 0-13.000 years ago (BP)*. Cambridge University Press, Cambridge.

Ibáñez, J.J., González Urquijo, J.E.

- 1995 El uso de los útiles de sílex de los niveles neolíticos de la cueva de Los Murciélagos (Zuheros, Córdoba). Primeros resultados. *Rubricatum* 1(1): 169-176.

Ibáñez, J.J., González Urquijo, J.E., Peña-Chocarro, I., Zapata, I. Beugnier, V.

- 2001 Harvesting without sickles. Neolithic examples from humid mountain areas. En: Beyries, S. y Petrequin, P. (eds.) *Ethno-archaeology and its transfers*, pp. 23-36. BAR International Series nº 983. Archaeopress, Oxford.

Imaz, M.

- 1990 Estratigrafía de los Moluscos Marinos en los Yacimientos Prehistóricos Vascos. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 42: 269-274.

Iriarte, M.J.

- 1994a *El paisaje vegetal de la Prehistoria reciente en el Alto Valle del Ebro, sus estribaciones atlánticas. Datos polínicos. Antropización del paisaje, primeros estadios de la economía de producción*. Departamento de Geografía, Prehistoria, Arqueología. Facultad de Filología, Geografía e Historia, UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz.
- 1994b Estudio palinológico del nivel sepulcral del yacimiento arqueológico de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia). *Cuadernos de Sección de la Sociedad de Estudios Vascos/Eusko Ikaskuntza. Prehistoria-Arqueología* 5: 161-179.
- 1995 Análisis palinológico del monumento megalítico de La Boheriza 2 (Karrantza, Bizkaia). *Kobie (Serie Paleoantropología)* XXII: 58-61.
- 1996 *Estudio palinológico del sepulcro megalítico de Collado del Mallo (Trevijano, La Rioja)*. Trabajo inédito.
- 1997a El entorno arqueobotánico de la estación megalítica de Ataun-Burunda (Gipuzkoa). Los dólmenes de Praalata, Aitxu (Ataun-Idiazabal). *Isturitz* 7: 131-143.
- 1997b El entorno vegetal del yacimiento de Buruntza (Andoain, Gipuzkoa): Datos polínicos. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 49: 135-142.
- 1998 Análisis palinológico del depósito arqueológico de Kanpanoste Goikoa (Virgala, Álava). En A. Alday (ed.) *Kanpanoste Goikoa*, pp. 85-91. Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- 1999a Estudio palinológico del dolmen La Cabaña 4. *Isturitz* 10: 242-245.
- 1999b Análisis palinológico del poblado prehistórico y de la ferrería altomedieval. *Isturitz* 10: 175-185.
- 1999c El entorno arqueobotánico de la estación megalítica de Ataun-Burunda (Gipuzkoa). II. Los dólmenes de Unanabi y Napalatz (Idiazabal) y el túmulo de Txoritegi (Zerain). *Isturitz* 10: 247-258.

- 2001 El entorno vegetal de los pobladores prehistóricos de Aizpea: análisis polínico. En: I. Barandiarán y A. Cava (ed.) *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro. El sitio de Aizpea entre 8000 y 6000 años antes de ahora. Anejos de Veleia*. Series maior 10, pp. 315-323. UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz.
- Iriarte, M.J., Arrizabalaga, A.**
1995 Aportación de la palinología al conocimiento de la primera economía de producción en Euskal Herria. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 6: 141-153.
- Iriarte, M.J., Mujika, J.a., Tarrío, A.**
e.p. Herriko Barra (Zarautz-Gipuzkoa): Caractérisation industrielle et économique des premiers groupes de producteurs sur le littoral Basque. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*.
- Iriarte, M.J., Zapata, L.**
1996 *El paisaje vegetal prehistórico en el País Vasco*. Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz.
- Isturiz, M.J.de, Sánchez Goñi, M.F.**
1990 Investigaciones palinológicas en la prehistoria vasca. *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 42: 277-285.
- Izagirre, N.**
1998 *Aplicación de la biología molecular en el estudio antropológico de las poblaciones humanas del pasado: Análisis del ADN mitocondrial*. Departamento de Biología Animal, Genética. Facultad de ciencias, UPV/EHU, Leioa.
- Izagirre, N., Duran, L.M., de la Rúa, C.**
1998 Genética, Arqueología: Análisis molecular de ADN procedente de restos esqueléticos. *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 50: 3-14.
- Izquierdo, M.T.**
1997 La cultura material como indicador de relaciones económicas. Aportaciones desde el mobiliario cerámico de época romana recuperado en Gipuzkoa. *Isturitz* 8: 385-414.
- Jacks, M., Lubell, D., Meiklejohn, C.**
1997 Healthy but mortal: human biology and the first farmers of western Europe. *Antiquity* 71: 639-658.
- Jacomet, S.**
1987 *Prähistorische Getreidefunde*. Botanisches Institut der Universität, Basel.
- Jacquot, C., Trenard, Y., Dirol, D.**
1973 *Atlas d'anatomie des bois des Angiospermes*. Centre technique du bois, París.
- Jalut, G., Andrieu, V., Delibrias, G., Fontugne, M., Pagès, P.**
1988 Palaeoenvironment of the Valley of Ossau (Western French Pyrénées) during the last 27.000 years. *Pollen et Spores* 30(3-4): 357-394.
- Jarman, M.R., Bailey, G.N., Jarman, H.N.**
1982 *Early European Agriculture. Its foundations and development*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Jones, G.E.M.**
1983 *The use of ethnographic and ecological models in the interpretation of archaeological plant remains: Case studies from Greece*, University of Cambridge, Cambridge.
1984 Interpretation of archaeological plant remains: Ethnographic models from Greece. En W. van Zeist, W. Casparie (eds.) *Plants and Ancient Man: studies in Palaeoethnobotany*, pp. 43-61. A.A. Balkema, Rotterdam.
1987 A Statistical Approach to the Archaeological Identification of Crop Processing. *Journal of Archaeological Science* 14: 311-323.
1996 An ethnoarchaeological investigation of the effects of cereal grain sieving. *Circaea* 12(2): 177-182.
- Jones, M.K.**
1991 Sampling in palaeoethnobotany. En W. van Zeist, K. Wasylkova, K.-E. Behre (eds.) *Progress in Old World Palaeoethnobotany*, pp. 53-62. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Joussaume, R.**
1981 *Le Néolithique de l'Aunis et du Poitou Occidental dans son cadre atlantique*, Travaux du laboratoire d'Anthropologie-Préhistoire-Protohistoire et Quaternaire Armoricaín, Rennes.
- Juan, J.**
1993 Nuevos datos sobre la evolución del paisaje, los recursos vegetales en el Abric del Filador (Margalef de Montsant, Tarragona). *Pyrenae* 24: 23-33.
- Juan, J., Echave, C., Albert, R.M.**
1996 El procesamiento de vegetales, la interpretación funcional del utillaje neolítico de molido, triturado en la Península Ibérica. *Rubricatum* 1: 201-206.

Juan-Cabanilles, J.

- 1992 La neolitización de la vertiente mediterránea peninsular. Modelos, problemas. En P. Utrilla (ed.) *Aragón/Litoral mediterráneo: Intercambios culturales durante la Prehistoria*, pp. 255-268. Institución Fernando El Católico, Zaragoza.

Kadane, J.B.

- 1988 Possible Statistical Contributions to Paleoethnobotany. En C.A. Hastorf, V.S. Popper (eds.) *Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, pp. 206-214. The University of Chicago Press, Chicago, Londres.

Katz, N.J., Katz, S.V., Kipiani, M.G.

- 1965 *Atlas and Keys of fruits and seeds occurring in the Quaternary deposits of the USSR*. Nauka. Academy of Sciences of the USSR, Moscú.

Kealhofer, L., Piperno, D.R.

- 1994 Early agriculture in southeast Asia: phytolith evidence from the Bang Pakong Valley, Thailand. *Antiquity* 68: 564-572.

Keeley, L.H.

- 1992 The use of plant foods among hunter-gatherers: a cross-cultural survey. En P.C. Anderson (ed.) *Pré-histoire de l'agriculture*, pp. 29-38. Éditions du C.N.R.S., París.

Keepax, C.

- 1977 Contamination of Archaeological Deposits by Seeds of Modern Origin with Particular Reference to the Use of Flotation Machines. *Journal of Archaeological Science* 4: 221-229.

Körber-Grohne, U.

- 1964 *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*. August Lax - Verlagsbuchhandlung, Hildesheim.

Kornfeld, M.

- 1996 The Big-Game Focus. Reinterpreting the Archaeological Record of Cantabrian Upper Paleolithic Economy. *Current Anthropology* 37(4): 629-657.

Korobkova, G.F.

- 1992 Les cycles de l'économie agricole (d'après l'outillage): résultats des analyses expérimentales et tra-céologiques. En É.d. C.N.R.S. (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 271-280, París.

Kosina, R.

- 1991 Remarks on the variation of fossil and contemporary nuts of *Corylus avellana* L. En J.M. Renfrew (ed.) *New Light on Early Farming. Recent Developments in Palaeoethnobotany*, pp. 75-91. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Kreuz, A.

- 1992 Charcoal from ten early Neolithic settlements in Central Europe and its interpretation in terms of woodland management and wildwood resources.. *Bulletin de la Société Botanique de France* 139 (Actual. bot. 2/3/4): 383-394.

Kubiak-Martens, L.

- 1996 Evidence for possible use of plant foods in Palaeolithic and Mesolithic diet from the site of Calowanie in the central part of the Polish Plain. *Vegetation History and Archaeobotany* 5: 33-38.

Kunst, M., Rojo, M.

- 1999 El Valle de Ambrona: Un ejemplo de la primera colonización neolítica de las tierras del interior peninsular. II Congrès del Neolítico a la Pen sula Ibérica. *Saguntum*. Extra 2: 259-270.

Kuoni, B.

- 1981 *Cester a tradicional ibérica*, Ediciones del Serbal.

K ster, H.

- 1991 On the relationship between palaeoecology and environmental archaeology. En D.R. Harris, K.D. Thomas (eds.) *Modelling Ecological Change*, pp. 17-26. Institute of Archaeology. UCL, Londres.
1997 The role of farming in the postglacial expansion of beech and hornbeam in the oak woodlands of central Europe. *The Holocene* 7 (2): 239-242.

Laluzea, C., Pérez-Pérez, A., Juan, J.

- 1994 Dietary Information through the Examination of Plant Phytoliths on the Enamel Surface of Human Dentition. *Journal of Archaeological Science* 21: 29-34.

Langer, R.H.M., Hill, G.D.

- 1981 *Agricultural plants*. Cambridge University Press, Cambridge.

Laporte, L.

- 1997 Le Néolithique Ancien du centre-ouest de la France. En A. Rodríguez Casal (ed.) *O Neolítico Atlántico e as Orixes do Megalitismo*, pp. 257-278. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.

Leach, H.M.

- 1997 The terminology of agricultural origins and food production systems; a horticultural perspective. *Antiquity* 71: 135-148.

Leizaola, F. de

- 1979 Agricultura. En: E. Ayerbe (ed.) *Euskaldunak. La etnia Vasca*, pp. 249-296. Etor, Bilbao.

Leroi-Gourhan, A.

- 1992 Bois et pollens: étude complémentaire. *Bulletin de la Société Botanique de France* 139(Actual. bot. 2/3/4): 273-280.

Leroyer, C.

- 1995 Estudi pol·línic dels sediments postglacials. En J. Guilaine, M. Martzluff (eds.) *Las excavacions a la Balma de la Margineda*, pp. 12-20. Edicions del Govern d'Andorra, Andorra.

Leroyer, C., Heinz, C.

- 1992 Complémentarité des études palynologiques et anthracologiques: les exemples pyrénées de La Balma Margineda (Andorre) et de Belestá (Pyrénées-Orientales, France). *Bulletin de la Société Botanique de France* 139 (Actual. bot. 2/3/4): 281-295.

Loidi, J.

- 1987 El País Vasco. En M. Peinado, S. Rivas-Martínez (eds.) *La vegetación de España*, pp. 47-55. Universidad de Alcalá de Henares, Madrid.

Loidi, J., Bascones, J.C.

- 1995 Mapa de Series de Vegetación de Navarra. Gobierno de Navarra, Pamplona.

Loidi, J., Biurrun, I., Herrera, M.

- 1997 La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobotanica* 9: 161-618.

Loidi, J., Díaz González, T.E., Herrera, M.

- 1997 El paisaje vegetal del Norte-Centro de España: Guía de la excursión. *Itinera Geobotanica* 9: 5-160.

Loidi, J., Herrera, M., Biurrun, I.

- 1994 *Datos sobre la vegetación del País Vasco, zonas limítrofes*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.

López Colom, M.d.M., Gereñu, M., Urteaga, M.M.

- 1997 El territorio guipuzcoano. Análisis de los elementos romanos. *Isturitz* 8: 151-173.

López de Calle, C.

- 1994 *Excavación del sepulcro megalítico de Collado del Mallo (Trevijano)*. Informe inédito.

- 1995 *Excavaciones en el sepulcro megalítico de Collado del Mallo (Trevijano)*. Informe inédito.

López de Calle, C., Ilaraza, J.A.

- 1997a Condenaciones, remodelaciones. Una respuesta a las estratigrafías de los sepulcros megalíticos de Cameros. En R. Balbín, P. Bueno (eds.) *II Congreso de Arqueología Peninsular*, pp. 309-321. Fundación Rei Afonso Henriques, Zamora.

- 1997b Fases antiguas del megalitismo de Cameros (La Rioja): caracterización, cronología. En A. Rodríguez Casal (ed.) *O Neolítico Atlántico e as Orixes do Megalitismo*, pp. 415-430. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.

López de Calle, C., Pérez Arrondo, C.L.

- 1995 Fechas de radiocarbono, fases de ocupación en los sepulcros megalíticos de Cameros (La Rioja). *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 6: 343-360.

López de Calle, C., Tudanca, J.M.

- 1997 *Más allá de la memoria: los dólmenes de Cameros. Arquitectura funeraria de las comunidades neolíticas de la Sierra*. Catálogo de exposición. Centro Cultural Caja de La Rioja, Logroño.

López, P.

- 1988 *El Neolítico en España*. Cátedra, Madrid.

- 1992 Análisis polínicos de cuatro yacimientos arqueológicos situados en el Bajo Aragón. En P. Utrilla (ed.) *Aragón/Litoral mediterráneo: Intercambios culturales durante la Prehistoria*, pp. 235-242. Institución Fernando El Católico, Zaragoza.

López, P., López, J.A.

- 1993 Estudio polínico de cuatro túmulos megalíticos en la Cuenca del Río Ladra (Lugo, Galicia). *Trabajos de Prehistoria* 50: 235-247.

López Quintana, J.C.

- 1997 Propuesta analítica para la interpretación del depósito estratigráfico de la cueva de Kobeaga II (Ipazter, Bizkaia). *Krei* 2: 69-90.

López Quintana, J.C., Aguirre, M.

- 1997 Patrones de asentamiento en el Neolítico del litoral vizcaíno. En A. Rodríguez Casal (ed.) *O Neolíti-*

co Atlántico e as Orixes do Megalitismo, pp. 335-351. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.

Loriana, M. de

1943 Las industrias paleolíticas de Berroberría. *Archivo Español de Arqueología* 16: 194-206.

Lowe, J.J., Walker, M.J.C.

1997 *Quaternary Environments*. Longman, Essex.

Loy, T.H., Spriggs, M., Wickler, S.

1992 Direct evidence for human use of plants 28,000 years ago: starch residues on stone artifacts from the northern Solomon Islands. *Antiquity* 66: 898-912.

Lubell, D., Jackes, M., Schwarcz, H., Knyf, M., Meiklejohn, C.

1994 The Mesolithic-Neolithic Transition in Portugal: Isotopic and Dental Evidence of Diet. *Journal of Archaeological Science* 21: 201-216.

Magallón, M.Á.

1997 La red viaria romana en el País Vasco. *Isturitz* 8: 207-231.

Maluquer de Motes, J.

1974 En torno a la cultura megalítica de la Rioja Alavesa. *Estudios de Arqueología Alavesa* 6: 83-90.

Marcos, J.L.

1982 *Carta arqueológica de Vizcaya, 1ª parte. Yacimientos en cueva*. Universidad de Deusto, Bilbao.

March, R.J.

1992 L'utilisation du bois dans les foyers préhistoriques: une approche expérimentale. *Bulletin de la Société Botanique de France* 139 (Actual. bot. 2/3/4): 245-253.

Mariezkurrena, K.

1990 Caza, Domesticación durante el Neolítico, Edad de los Metales en el País Vasco. *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 42: 241-252.

Mariezkurrena, K., Altuna, J.

1989 Análisis arqueozoológico de los macromamíferos del yacimiento de Zatoya. En I. Barandiarán, A. Cava (eds.) *El yacimiento prehistórico de Zatoya (Navarra)*, pp. 237-266. *Trabajos de Arqueología Navarra* 8.

1995 Fauna de mamíferos del yacimiento costero de Herriko Barra (Zarautz, País Vasco). *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 47: 23-32.

Marinval, P.

1988 *L'alimentation végétale en France. Du Mésolithique jusqu'à l'Âge du Fer*. C.N.R.S., París.

1990 Relations Cardial-Rubané, les apports de la carpologie. En D. Cahen, M. Otte (eds.) *Rubané et Cardial*, pp. 401-404. Université de Liège. ERAUL 39, Liège.

1991a L'Economia de subsistència a Franca durant el Mesolític i el Neolític Antic: les aportacions de la carpologia. *Cota Zero* 7: 88-95.

1991b Recent developments in palaeocarpology in western and southern France. En J.M. Renfrew (ed.) *New Light on Early Farming. Recent Developments in Palaeoethnobotany*, pp. 247-254. Edinburgh University Press, Edinburgh.

1992a Approche carpologique de la néolithisation du sud de la France. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 255-263. Éditions du C.N.R.S., París.

1992b Archaeobotanical data on millets (*Panicum miliaceum* and *Setaria italica*) in France. *Review of Palaeobotany and Palynology* 73: 259-270.

1995 Recol·lecció i agricultura de l'epipaleolític al neolític antic: anàlisi carpològica de la Balma de la Margineda. En J. Guilaine, M. Martzluff (eds.) *Las excavacions a la Balma de la Margineda*, pp. 65-77. Edicions del Govern d'Andorra, Andorra.

Mariscal, B.

1995 La vegetación de Cantabria en los últimos 5000 años, según el análisis polínico de la turbera de Estacas de Trueba. En T. Aleixandre, A. Pérez-González (eds.) *Reconstrucción de paleoambientes, cambios climáticos durante el Cuaternario*, pp. 299-307. CSIC, Madrid.

Marsan, G.

1986 Données nouvelles sur le Néolithique et le début de l'Age des Métaux en Béarn (Pyrénées atlantiques). *Néolithique et Chalcolithique dans les Landes et en Béarn*: 67-77.

Marshall, Y., Maas, A.

1997 Dashing dishes. *World Archaeology* 28(3): 275-290.

Martí, B.

1992 *Economía, medio ambiente en el Neolítico del País Valenciano*. Universidad de Cantabria, Santander.

- 1998 El Neolítico. En I. Barandiarán, B. Martí, M.A. del Rincón *et al.* (eds.) *Prehistoria de las Península Ibérica*, pp. 121-191. Ariel, Barcelona.
- Martí, B., Fortea, J., Bernabeu, J., Pérez Ripoll, M., Acuna, J.D., Robles, F., Gallart, M.D.**
- 1987 El neolítico antiguo en la zona oriental de la Península Ibérica. En J. Guilaine, J. Coutin, J.L. Roudil *et al.* (eds.) *Premières communautés paysannes en méditerranée occidentale*, pp. 607-619. CNRS, París.
- Martin, A.C.**
- 1946 The Comparative Internal Morphology of Seeds. *The American Midland Naturalist* 36(3): 513-659.
- Martín, I., Zubizarreta, A.**
- 1991 Actuaciones arqueológicas en el municipio de Bilbao, 1989. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 4: 157-195.
- Martínez Cortizas, A., Moares, C.**
- 1995 *Edafología, Arqueología: Estudios de yacimientos arqueológicos al aire libre en Galicia*. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela.
- Mason, S.**
- 1992 *Acorns in Human Subsistence*. Tesis doctoral inédita. Institute of Archaeology, University C. London, Londres.
- 1996a *Corylus workgroup. Field Outling*. Informe inédito. Institute of Archaeology, University C. London, Londres.
- 1996b *Hazelnut (Corylus spp.) as a past food resource?*. Informe inédito. Institute of Archaeology, University C. London, Londres.
- Mason, S., Hather, J.G., Hillman, G.**
- 1994 Preliminary investigation of the plant macro-remains from Dolní Vestonice II, and its implications for the role of plant foods in Palaeolithic and Mesolithic Europe. *Antiquity* 68: 48-57.
- Mazo, C., Montes, L.**
- 1992 La transición Epipaleolítico-Neolítico antiguo en el abrigo de El Pontet (Maella, Zaragoza). En P. Utrilla (ed.) *Aragón/Litoral mediterráneo: Intercambios culturales durante la Prehistoria*, pp. 243-254. Institución Fernando El Católico, Zaragoza.
- McCorriston, J.**
- 1994 Acorn eating and agricultural origins: California ethnographies as analogies for the ancient Near East. *Antiquity* 68: 97-107.
- Meaza, G.**
- 1997 *Geografía de Euskal Herria. El Entorno natural biótico*. Ostoa S.A, Lasarte-Oria.
- Meaza, G., Ormaetxea, O.**
- 1992 Propuesta metodológica de valoración fitogeográfica de unidades de paisaje vegetal. *Cuadernos de Sección. Historia* 20: 369-389.
- Meiklejohn, C., Schentag, C.T.**
- 1992 Caries and attrition: dependent or independent variables? *International Journal of Anthropology* 7 (1), 17-22.
- Miller, N.F.**
- 1984 The use of dung as fuel: an ethnographic example and an archaeological application. *Paléorient* 10 (2): 71-79.
- 1988 Ratios in Paleoethnobotanical Analysis. En C.A. Hastorf, V.S. Popper (eds.) *Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, pp. 72-85. The University of Chicago Press, Chicago, Londres.
- Mirza, M.N., Dungworth, D.B.**
- 1995 The potential misuse of genetic analyses and the social construction of «race» and «ethnicity». *Oxford Journal of Archaeology* 14 (3): 345-354.
- Mithen, S. (ed.)**
- 2000 *Hunter-gatherer landscape archaeology. The Southern Hebrides Mesolithic Project 1988-98*. McDonald Institute for Archaeological Research Monographs. University of Cambridge, Cambridge.
- Mithen, S., Finlay, N., Carruthers, W., Carter, S., Ashmore, P.**
- 2001 Plant Use in the Mesolithic: Evidence from Staosnaig, Isle of Colonsay, Scotland. *Journal of Archaeological Science* 28: 223-234.
- Moffett, L., Robinson, M.A., Straker, V.**
- 1989 Cereals, fruit and nuts: Charred plant remains from Neolithic sites in England and Wales and the neolithic economy. En A. Milles, D. Williams, N. Gardner (eds.) *The Beginnings of Agriculture*, pp. 243-261. Tempus Reparatum. Archaeological and Historical Associates Limited, Oxford.
- Montégut, J.**
- inédito *Clé de détermination des semences de mauvaises herbes*. Laboratoire de Botanique, Versailles.

Montes, L.

1996 El IV milenio en el Bajo Aragón. *Rubricatum* 1 (2): 757-766.

Moore, A.M.T., Hillman, G.C., Legge, A.J.

2000 *Village on the Euphrates. From Foraging to Farming at Abu Hureyra*. Oxford University Press, Oxford.

Moore, J. (ed.)

1996 *Damp Squib. How to fire a major deciduous forest in an inclement climate*. Edinburgh University Press, Edimburgo.

Moore, P.D., Webb, J.A., Collinson, M.E.

1991 *Pollen analysis*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Moreno, R., Zapata, L.

1995 Malacofauna del depósito sepulcral de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia). *Munibe (Antropología-Arkeología)* 47: 187-197.

Mujika, J.A., Armendáriz, A.

1991 Excavaciones en la estación megalítica de Murumendi (Beasain, Gipuzkoa). *Munibe (Antropología-Arkeología)* 43: 105-165.

Naciri, Y., Belliard, J.

1987 Le millet *Setaria italica* une plante à redécouvrir. *Journal d'Agriculture et de Botanique Applique* XXXIV: 65-87.

Neumann, K.

1989 Holocene vegetation of the Eastern Sahara: charcoal from prehistoric sites. *The African Archaeological Review* 7: 97-116.

1992 The contribution of anthracology to the study of the late Quaternary vegetation history of the Mediterranean region and Africa. *Bulletin de la Société Botanique de France* 139 (Actual. bot. 2/3/4): 421-440.

Niklasson, M., Zackrisson, O., Östlund, L.

1994 A dendroecological reconstruction of use by Saami of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) inner bark over the last 350 years at Sädvajaure, N. Sweden. *Vegetation History and Archaeobotany* 3: 183-190.

Nolte, E.

1962 Materiales procedentes de la cueva de Gaizkoba (Cortézubi, Vizcaya). *Anuario de Eusko Folklore* 19: 237-240.

Olaetxea, C.

1997 Memoria de las excavaciones arqueológicas en el poblado del monte Buruntza 1992-1996 (Andoain, Gipuzkoa). *Munibe (Antropología-Arkeología)* 49: 111-133.

Olaetxea, C., Peñalver, X., Valdés, L.

1990 El Bronce Final, la Edad del Hierro en Gipuzkoa, Bizkaia. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 42: 161-165.

Olària, C., Gusi, F.

1996 Cova Fosca: ¿Neolítico Antiguo o Neolítico Medio?. El paradigma cardial. *Rubricatum* 1(2): 843-851.

Onaindia, M.

1986 *Ecología vegetal de las Encartaciones, Macizo del Gorbea -Vizcaya-*. Servicio Editorial Universidad del País Vasco, Bilbao.

Ontañón, R.

1995 El neolítico final, el calcolítico en Cantabria. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 6:81-103.

2000 Las primeras sociedades campesinas en la región cantábrica: transformaciones económicas entre los milenios V y III cal BC. En: V. Oliveira Jorge (ed.) *3º Congresso de Arqueologia Peninsular. Actas*. Vol. IV, pp. 13-31. ADECAP, Porto.

Oria de Rueda, J.A., García Viñas, J.I.

1990 Causas, niveles de expansión del haya (*Fagus sylvatica* L.) en bosques, plantaciones de coníferas. En L. Villar (ed.) *Botánica pirenaico-cantábrica*, pp. 409-414. Diputación de Huesca / CSIC, Huesca.

Ortiz, L.

1990 Ordenación de la Secuencia Cultural del Calcolítico, la Edad del Bronce en el País Vasco. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 42: 135-139.

Paap, N.A.

1984 Palaeobotanical investigations in Amsterdam. En W. van Zeist, W. Casparie (eds.) *Plants and Ancient Man. Studies in Palaeoethnobotany*, pp. 339-344. A.A. Balkema, Rotterdam.

Parker, A.J.

- 1973 The evidence provided by underwater archaeology for Roman trade in the Western Mediterranean. En D.J. Blackman (ed.) *Marine Archaeology*, pp. 361-382. Colston Papers.

Pedersen, L.

- 1995 7000 years of fishing: stationary fishing structures in the Mesolithic and afterwards. En A. Fischer (ed.) *Man and the Sea in the Mesolithic. Coastal settlement above and below present sea level*, pp. 75-86. Oxbow Monograph 53. Oxbow Books, Oxford.

Peña-Chocarro, L.

- 1994 Los modelos etnográficos en Arqueobotánica: los cereales vestidos. *I Jornadas Internacionales sobre Tecnología Agraria Tradicional. Museo Nacional del Pueblo Español*: 21-29.
- 1995 Avance preliminar sobre los restos vegetales del yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de La Encina, Jaén). *Trabalhos de Antropologia e Etnologia* 35 (1): 159-167.
- 1999 *Prehistoric agriculture in Southern Spain during the Neolithic and the Bronze Age; the application of ethnographic models*. BAR International Series 818. Archaeopress, Oxford.

Peña-Chocarro, L., Zapata, L.

- 1996 Los recursos vegetales en el mundo romano: estudio de los macrorrestos botánicos del yacimiento Calle Santiago de Irún (Guipúzcoa). *Archivo Español de Arqueología* 69: 119-134.
- 1997a El *Triticum dicoccum* (ezkandia) en Navarra: de la agricultura prehistórica a la extinción de un trigo arcaico. *Zainak* 14: 249-262.
- 1997b Higos, ciruelas, nueces: aportación de la arqueobotánica al estudio del mundo romano. *Isturitz* 9: 679-690.
- 2003 El cultivo del trigo en el siglo XX en la Euskal Herria atlántica: apuntes etnoarqueológicos. *Zainak* 22: 217-230.

Peña-Chocarro, L., Zapata, L., González Urquijo, J.E., Ibáñez J.J.

- 2000 Agricultura, alimentación y uso del combustible: aplicación de modelos etnográficos en arqueobotánica. *Saguntum*. Extra 3: 403-420.

Peñalba, M.C.

- 1989 *Dynamique de végétation tardiglaciaire et Holocène du centre-nord de l'Espagne d'après l'analyse pollinique*, Univ. d'Aix. Marseille III.
- 1992a La vegetación, el clima en los Montes Vascos durante el Pleistoceno superior, el Holoceno según los análisis polínicos. En A. Cearreta, F.M. Ugarte (eds.) *The Late Quaternary in the Western Pyrenean Region*, pp. 171-182. Universidad del País Vasco, Bilbao.
- 1992b Biogeografía holocena de las principales especies forestales del norte de la Península Ibérica. *Cuadernos de Sección. Historia* 20:391-409.

Perry, D.

- 1999 Vegetative Tissues from Mesolithic Sites in the Northern Netherlands. *Current Anthropology* 40 (2): 231-237.

Peterken, G.F.

- 1996 *Natural Woodland. Ecology and Conservation in Northern Temperate Regions*. Cambridge University Press, Cambridge.

Piqué, R.

- 1996 La gestió dels recursos forestals a La Draga (Banyoles, Pla de L'Estany). *Rubricatum* 1 (1): 57-63.
- 1999a Quantification in archaeobotany: charcoal analysis and fire-wood management. En: J.A. Barceló, I. Briz y A. Vila (eds.) *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. BAR International Series* 757, pp. 189-200. Archaeopress, Oxford.
- 1999b *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. Treballs d'Etnoarqueologia 3. Universidad Autónoma de Barcelona. CSIC, Madrid.

Polunin, O., Walters, M.

- 1989 *Guía de la Vegetación de Europa*. Ediciones Omega, S.A, Barcelona.

Popper, V.S.

- 1988 Selecting Quantitative Measurements in Paleoethnobotany. En C.A. Hastorf, V.S. Popper (eds.) *Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, pp. 53-71. The University of Chicago Press, Chicago, Londres.

Pott, R.

- 1995 *El desarrollo natural del bosque en el período postglaciar, bajo el influjo del hombre prehistórico y del hombre actual*. Texto inédito de la conferencia pronunciada en el campus de Leioa, UPV/EHU (12-5-1995).

Price, T.D.

- 1985 The Reconstruction of Mesolithic Diets. En C. Bonsall (ed.) *The Mesolithic in Europe*, pp. 48-59. John Donald Publishers Ltd, Edimburgo.
- 1996 The first farmers of southern Scandinavia. En D.R. Harris (ed.) *The origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, pp. 346-362. University C. London Press, Londres.

Price, T.D., Brown, J.A. (eds.)

- 1985 *Aspects of Hunter-Gatherer Complexity*. Academic Press, Inc, Nueva York.

Prior, J., Price Williams, D.

- 1985 An Investigation of Climatic Change in the Holocene Epoch using Archaeological Charcoal from Swaziland, Southern Africa. *Journal of Archaeological Science* 12: 457-475.

Rackham, O.

- 1980 *Ancient Woodland*. Edward Arnold, Londres.

Ramil, P.

- 1993a Evolución Climática e Historia de la Vegetación durante el Pleistoceno Superior, el Holoceno en las Regiones Montañosas del Noroeste Ibérico. En A. Pérez, L. Guitián, P. Ramil (eds.) *La Evolución del Paisaje en las Montañas del Entorno de los Caminos Jacobeos*, pp. 25-60. Xunta de Galicia.
- 1993b Paleobotánica de yacimientos arqueológicos holocenos de Galicia (NW cantábrico). *Munibe (Antropología-Arkeología)* 45: 165-174.

Ramil, P., Aira, M.J.

- 1993 A palaeocarpological study of Neolithic and Bronze Age levels of the Buraco da Pala rock-shelter (Bragança, Portugal). *Vegetation History and Archaeobotany* 2: 163-172.

Rasmussen, P.

- 1990a Leaf foddering in the earliest neolithic agriculture. Evidence from Switzerland and Denmark. *Acta Archaeologica* 60: 71-86.
- 1990b Pollarding of trees in the Neolithic: Often Presumed - Difficult to Prove. En D.E. Robinson (ed.) *Experimentation and Reconstruction in Environmental Archaeology*, pp. 77-99. Oxbow Books, Oxford.
- 1993 Analysis of Goat/Sheep Faeces from Egolzwil 3, Switzerland: Evidence for Branch and Twig Foddering of Livestock in the Neolithic. *Journal of Archaeological Science* 20: 479-502.

Reille, M., Andrieu, V.

- 1995 The late Pleistocene and Holocene in the Lourdes Basin, Western Pyrénées, France: new pollen analytical and chronological data. *Vegetation History and Archaeobotany* 4 (1): 1-21.

Reynolds, P.J.

- 1981 Deadstock and Livestock. En R. Mercer (ed.) *Farming Practice in British Prehistory*, pp. 97-122. Edinburgh University Press, Edimburgo.
- 1987 *Ancient Farming*. Shire Publications Ltd, Aylesbury.
- 1988 *Arqueología Experimental: una perspectiva de futur*. Eumo, Vic.
- 1992 Crop yields of the prehistoric cereal types emmer and spelt: the worst option. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistorie de L'Agriculture*, pp. 383-393. Éditions du C.N.R.S., París.

Riddervoid, A., Ropeid, A. (eds.)

- 1988 *Food conservation. Ethnological Studies*. Prospect Books, Londres.

Rivera, D., Obón de Castro, C.

- 1991 *La guía INCAFO de las plantas útiles, venenosas de la Península Ibérica, Baleares (excluidas medicinales)*. INCAFO, Madrid.

Rivera, D., Walker, M.J.

- 1989 A Review of Palaeobotanical findings of early *Vitis* in the Mediterranean and of the origins of cultivated grapevines, with special reference to new pointers to prehistoric exploitation in the Western Mediterranean. *Review of Palaeobotany and Palynology* 61: 205-237.
- 1991 Grape remains and direct radiocarbon dating: a disconcerting experience from El Prado, Murcia, Spain. *Antiquity* 65: 905-908.

Robinson, M., Hubbard, R.N.L.B.

- 1992 The transport of pollen in the bracts of hulled cereals. *Journal of Archaeological Science* 4: 197-199.

Robinson, M., Straker, V. (eds.)

- 1991 *Silica skeletons of macroscopic plant remains from ash*. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Rodanés, J.M., Ramón, N.

- 1995 El Neolítico Antiguo en Aragón: Hábitat, territorio. *Zephyrus* XLVIII: 101-128.

- Rodríguez Salís, J.**
1972 Romanización en el Bidasoa. Datos para su estudio. *Estudios de Deusto* XX: 363-366.
- Rodríguez Salís, J., Tobie, J.L.**
1971 Terra sigillata de Irún. *Munibe* 23: 205.
- Rojo, M., Kunst, M.**
1999 La Lámpara, La Peña de la Abuela: Una propuesta secuencial para el Neolítico Interior en el ámbito funerario. II Congr s del Neolítico a la Península Ibérica. *Saguntum*. Extra 2: 503-512.
- Rosen, A.M.**
1992 Phytoliths as indicators of ancient irrigation farming. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 281-287.  ditions du C.N.R.S., Paris.
- Rosen, A.M., Weiner, S.**
1994 Identifying Ancient Irrigation: a New Method Using Opaline Phytoliths from Emmer Wheat. *Journal of Archaeological Science* 21: 125-132.
- Rost, T.L., Barbour, M.G., Thornton, R.M., Weier, T.E., Stocking, C.R.**
1984 *Botany. A brief introduction to plant biology*. John Wiley & Sons, Nueva York.
- Roudil, J.-L.**
1990 Cardial et Néolithique Ancien Ligure dans le Sud-Est de la France. En D. Cahen, M. Otte (eds.) *Rubane et Cardial*, pp. 383-391. Université de Liège. ERAUL 39, Liège.
- Roussot-Larroque, J.**
1990 Rubane et cardial: le poids de l'ouest. En D. Cahen, M. Otte (eds.) *Rubane et Cardial*, pp. 315-360. Université de Liège. ERAUL 39, Liège.
- Roussot-Larroque, J., Thevenin, A.**
1984 Composantes méridionales et centreuropeennes dans la dynamique de la N olithisation en France. *Influences méridionales dans l'Est et le Centre-Est de la France au Néolithique: le rôle du Massif-Central*, pp. 109-147. CREPA, Clermont-Ferrand.
- Rowley-Conwy, P.**
1981 Slash and Burn in the Temperate European Neolithic. En R. Mercer (ed.) *Farming Practice in British Prehistory*, pp. 85-96.
1995 Making First Farmers Younger: The West European Evidence. *Current Anthropology* 36(2): 346-353.
- Sánchez Goñi, M.F.**
1993 *De la taphonomie pollinique à la reconstitution de l'environnement. L'exemple de la région cantabrique*. Tempus Reparatum. Archaeological and Historical Associates Limited, Oxford.
1996 Vegetation and Sea level changes during the holocene in the estuary of the Bidasoa (Southern part of the bay of Biscay). *Quaternaire* 7 (4): 207-219.
- Schumacher, T.X., Weniger, G.-C.**
1995 Continuidad, cambio. Problemas de la neolitización en el Este de la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria* 52 (2): 83-97.
- Schweingruber, F.H.**
1978 *Anatomie europ ischer H lzer*. Paul Haupt Publishers, Bern.
1990 *Mikroskopische Holz Anatomie*. Eidgen ssische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf.
- Sesma, J.**
1995 Diversidad, complejidad: poblamiento de Navarra en la Edad del Bronce. *Cuadernos de Arqueología de Navarra* 3: 147-179.
- Shackleton, C.M., Prins, F.**
1992 Charcoal Analysis and the «Principle of Least Effort» - A Conceptual Model. *Journal of Archaeological Science* 19: 631-637.
- Sherratt, A.**
1980 Water, soil and seasonality in early cereal cultivation. *World Archaeology* 2 (3): 313-330.
1990 The genesis of megaliths: monumentality, ethnicity and social complexity in Neolithic north-west Europe. *World Archaeology* 22 (2): 147-167.
1995 Instruments of conversion? The role of megaliths in the Mesolithic/neolithic transition in North-West Europe. *Oxford Journal of Archaeology* 14 (3): 245-260.
1997 Climatic cycles and behavioural revolutions: the emergence of modern humans and the beginning of farming. *Antiquity* 71: 271-287.
- Sievert, A.K.**
1992 Root and tuber resources: experimental plant processing and resulting microwear on chipped stone tools. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'Agriculture*, pp. 55-66.  ditions du C.N.R.S., Paris.

Simms, S.R., Russell, K.W.

- 1997 Bedouin Hand Harvesting of Wheat and Barley: IMplications for Early Cultivation in Southwestern Asia. *Current Anthropology* 38 (4): 696-702.

Smart, T.L., Hoffman, E.S.

- 1988 Environmental Interpretation of Archaeological Charcoal. En C.A. Hastorf, V.S. Popper (eds.) *Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, pp. 167-205. The University of Chicago Press, Chicago, Londres.

Smith, M.A., Vellen, L., Pask, J.

- 1995 Vegetation history from archaeological charcoals in central Australia: The late Quaternary record from Puritjarra rock shelter. *Vegetation History and Archaeobotany* 4: 171-177.

Stahl, A.B.

- 1989 Plant-food processing: implications for dietary quality. En D.R. Harris, G.C. Hillman (eds.) *Foraging and Farming. The Evolution of Plant Exploitation*, pp. 171-194. Unwin Hyman Ltd, Londres.

Stika, H.P.

- 1997 *Erste archäobotanische Ergebnisse zu den neolithischen Ausgrabungen 1997 in Ambrona, prov. Soria*. Universität Hohenheim.
 1998 Bodenfunde und Experimente zu keltischem Bier *Experimentelle Archäologie*, pp. 45-54. Isensee Verlag, Oldenburg.
 1988 Botanische Untersuchungen in der Bronzezeitlichen Höhensiedlung Fuente Álamo. *Madridrer Mitteilungen* 29: 21-83.

Stuiver, M., Reimer, P.J.

- 1993 Extended 14C data base and revised CALIB 3.0 14C age calibration program. *Radiocarbon* 35 (1): 215-230.

Terradas, X.

- 1995 *Las estrategias de gestión de los recursos líticos del prepirineo catalán en el IX milenio BP: el asentamiento prehistórico de la Font del Ros (Berga, Barcelona)*, Treballs d'Arqueologia 3. Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.

Testart, A.

- 1982 The Significance of Food Storage among Hunter-Gatherers: Residence Patterns, Population Densities, and Social Inequalities. *Current Anthropology* 23 (5): 523-537.

Théry-Parisot, I.

- 2001 *Économie des combustibles au Paléolithique. Expérimentation, taphonomie, anthracologie*. Éditions du C.N.R.S., Paris.
 2002 Fuel Management (Bone and Wood) During the Lower Aurignacian in the Pataud Rock Shelter (Lower Palaeolithic, Les Eyzies de Tayac, Dordogne, France). Contribution of Experimentation. *Journal of Archaeological Science* 29: 1415-1421.

Thomas, J.

- 1996 The cultural context of the first use of domesticates in continental Central and Northwest Europe. En D.R. Harris (ed.) *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, pp. 310-322. University College London Press, Londres.

Thompson, G.B.

- 1984 *Cefn Graeanog charcoals: a case study in context related variation*. Institute of Archaeology, University C. London, Londres.
 1994 Wood charcoals from tropical sites: a contribution to methodology and interpretation. En J.G. Hather (ed.) *Tropical Archaeobotany. Applications and new developments*, pp. 9-34. Routledge, Londres.

Toffin, G.

- 1983 Moisson aux baguettes au Népal central. *Objets et Mondes* 23 (3-4): 173-176.

Unger-Hamilton, R.

- 1992 Experiments in harvesting wild cereals and other plants. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 211-224. Éditions du C.N.R.S., Paris.

Unzueta, M.

- 1992 Indigenismo prerromano en la vertiente cantábrica del País Vasco: fuentes documentales, contexto arqueológico. *Illunzar* 2: 101-112.

Urteaga, M.M.

- 1995 *El puerto romano de la Calle Santiago de Irun*. Ayuntamiento de Irun/Arkeolan, Zarautz.

Urteaga, M.M., López Colom, M.M.

- 1994 Los descubrimientos arqueológicos de la Calle Santiago de Irun. Primera aproximación a las estructuras portuarias de época romana. *Boletín de Estudios del Bidasoa* 11:14-17.

Utrilla, P.

- 1982 El yacimiento de la cueva de Abauntz (Arraiz, Navarra). *Trabajos de Arqueología Navarra* 3: 203-345.
 2002 Epipaleolíticos y neolíticos del Valle del Ebro. *Saguntum*. Extra 5: 179-208.

Utrilla, P., Cava, A., Alday, A., Baldellou, V., Barandiarán, I., Mazo, C., Montes, I.

- 1998 Le passage du Mésolithique au Néolithique ancien dans le Bassin de l'Ebre (Espagne) d'après les datations C14. *Préhistoire Européenne* 12: 171-194.

Uzquiano, P.

- 1992 *Recherches anthracologiques dans le secteur pyrénéo-cantabrique (Pays Basque, Cantabria et Asturias): Environnements et relations homme-milieu au Pléistocène Supérieur et début de l'Holocène*. Tesis doctoral. Université Montpellier II - Sciences et techniques du Languedoc, Montpellier.
 1994 Estudio antracológico de laminak II (Berriatua, Bizkaia). *Kobie (Serie Paleoantropología)* XXI: 167-172.
 1997 Antracología, métodos: implicaciones en la economía prehistórica, etnoarqueología, paleoecología. *Trabajos de Prehistoria* 54: 145-154.

Uzquiano, P., Zapata, L.

- 2000 Vegetación y subsistencia durante la Edad del Bronce en el Cantábrico oriental: La cueva de Arenaza (S. Pedro de Galdames, Bizkaia). En: V. Oliveira Jorge (ed.) *3º Congresso de Arqueologia Peninsular*. Actas. Vol. IX, pp. 51-63. ADECAP, Porto.

Vadillo, J.M., Onaindia, M., Benito, I.

- 1990 Estructura de los encinares de la asociación *Lauro-Quercetum illicis* en distintos niveles altitudinales del Duranguesado (Bizkaia). En L. Villar (ed.) *Botánica pirenaico-cantábrica*, pp. 477-486. Diputación de Huesca / CSIC, Huesca.

Van der Leeuw, S.

- 1995 Conclusions: dégradation de l'environnement et recherches multidisciplinaires. En S. van der Leeuw (ed.) *L'Homme et la dégradation de l'environnement*, pp. 487-514. Éditions APDCA, Sophia Antipolis.

Van der Veen, M.

- 1982 Sampling Seeds. *Journal of Archaeological Science* 9:287-298.
 1984 Sampling for seeds. En W. van Zeist, W. Casparie (eds.) *Plants and Ancient Man*, pp. 193-199. A.A. Balkema, Rotterdam.
 1992 *Crop husbandry regimes. An archaeobotanical Study of farming in northern England*. University of Sheffield, Sheffield.

Van Gijn, A.

- 1992 The interpretation of «sickles»: a cautionary tale. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 363-372. Éditions du C.N.R.S., Paris.

Vavilov, N.I.

- 1926 *Studies on the origin of cultivated plants*. Institut Botanique Appliqué et d' Amélioration des Plantes, Leningrado.

Vázquez Molina, G.

- 1991 *Plantas medicinales en el País Vasco*. Editorial Txertoa, Donostia-San Sebastián.

Vázquez Varela, J.M.

- 1994 El cultivo del mijo (*Panicum miliaceum*, L.), en la cultura castreña del noroeste de la Península Ibérica. *Cuadernos de Estudios Gallegos* XLI(106):65-73.

Vegas, J.I.

- 1994 Desarrollo cronológico del fenómeno megalítico en la vertiente mediterránea del País Vasco. *Illunzar* 2:21-28.

Vernet, J.-L.

- 1997 *L'homme et la forêt méditerranéenne de la Préhistoire à nos jours*. Editions Errance, Paris.
 1999 Reconstructing Vegetation and Landscapes in the Mediterranean: the Contribution of Anthracology. En: P. Leveau, F. Trément, K. Walsh y G. Barker (eds.) *Environmental Reconstruction in Mediterranean Landscape Archaeology*, pp. 25-36. Oxbow Books, Oxford.

Vernet, J.-L., Ogereau, P., Figueiral, I., Machado, C., Uzquiano, P.

- 2001 *Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents. Sud-Ouest de l'Europe: France, Péninsule Ibérique et Îles Canaries*. CNRS Éditions, Paris.

Vernet, J.-L., Figueiral, I.

- 1993 The Highlands of Aboboreira (North-West Portugal): Ecological conditions from Middle/Late Neolithic to Early Bronze Age. Evidence from charcoal analysis. *Oxford Journal of Archaeology* 12 (1): 19-28.

Villarías, J.L.

- 1992 *Atlas de malas hierbas*. Mundi-Prensa, Madrid.

Villareal de Bériz, P.B.

- 1736 Máquinas hidráulicas de molinos, herrerías, gobierno de los arboles, montes de Vizcaya. Edición facsimile. R.S.B.A.P. 1973

Visset, L., Aubert, S., Belet, J.M., David, F., Fontugne, M., Galop, D., Jalut, G., Janssen, C.R., Voeltzel, D., Huault, M.F.

- 1996 France. En B.E. Berglund, H.J.B. Birks, M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds.) *Palaeoecological Events During the Last 15000 Years: Regional Syntheses of Palaeoecological Studies of Lakes and Mires in Europe*, pp. 575-645. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.

Wilson, D.G.

- 1984 The carbonisation of weed seeds and their representation in macrofossil assemblages. En W. van Zeist, W. Casparie (eds.) *Plants and Ancient Man. Studies in palaeoethnobotany*, pp. 201-206. A.A. Balkema, Rotterdam.

Wiltshire, P.E.J.

- 1995 The effect of Food Processing on the Palatability of Wild Fruits with high Tannin Content. En H. Kroll, R. Pasternak (eds.) *Res archaeobotanicae. 9th Symposium IWGP*, pp. 385-397. Oetker-Voges-Verlag, Kiel.

Willcox, G.

- 1974 A history of deforestation as indicated by charcoal analysis of four sites in Eastern Anatolia. *Anatolian Studies* 24: 117-133.
- 1977 Exotic Plants from Roman Waterlogged Sites in London. *Journal of Archaeological Science* 4: 269-282.
- 1991 Cafer Höyük (Turquie): Les charbons de bois néolithiques. *Cahiers de l'Euphrate* 5-6: 139-150.
- 1992a Timber and Trees: Ancient exploitation in the Middle East: evidence from plant remains. *Bulletin of Sumerian Agriculture* 6: 1-31.
- 1992b Archaeobotanical significance of growing Near Eastern progenitors of domestic plants at Jalès (France). En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 159-177. Éditions du C.N.R.S., Paris.

Woodburn, J.

- 1988 African hunter-gatherer social organization: Is it best understood as a product of encapsulation? En T. Ingold, D. Riches, J. Woodburn (eds.) *Hunters and Gatherers. Explorations in anthropology*, pp. 31-64. Berg, Nueva York.

Wright, K.I.

- 1993 Early Holocene ground stone assemblages in the Levant. *Levant* 25: 93-111.

Yarritu, M.J., Gorrotxategi, J.

- 1995a El megalitismo en el Cantábrico Oriental. Investigaciones arqueológicas en las necrópolis megalíticas de Karrantza (Bizkaia), 1979-1994. La necrópolis de Ordunte (Valle de Mena, Burgos), 1991-1994. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 6: 155-198.
- 1995b El poblamiento al aire libre durante el Neolítico, el Calcolítico en el Cantábrico Oriental. Los poblados de Zalama, Ordunte (Valle de Mena, Burgos) e Ilso Betaio (Garape-Artzentariz, Enkarterria, Euskal Herria). *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 6: 199-250.
- 1995c Memoria sobre la 6ª campaña de excavaciones arqueológicas en la necrópolis megalítica de Cotobasero-Basorogane, dolmen de L. Boheriza 2 (Karrantza, Enkarterria), 1992. Proyecto Mendebalde, Programa sobre Megalitismo. *Kobie XXII*: 5-57.
- 1999 «La Cabaña 4» trikuharrian burututako azterketa arkeologikoari buruzko txostena, Karrantza, 1979-1982. Egiturak eta material arkeologikoak. *Isturitz* 10: 206-233.

Zagwijn, W.H.

- 1994 Reconstruction of climate change during the Holocene in western and central Europe based on pollen records of indicator species. *Vegetation History and Archaeobotany* 3: 65-88.

Zapata, L.

- 1993 Haizeoletarako egur erabilpena Bizkaian. *Ikuska. Nouvelle Collection* 2: 55-58.
- 1995 La excavación del depósito sepulcral calcolítico de la cueva Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia). La industria ósea, los elementos de adorno. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 47: 35-90.
- 1996 Modos de subsistencia en el cantábrico oriental durante el cuarto milenio B.C. *Rubricatum* 1 (1): 101-108.
- 1997 El uso del combustible en la ferrería medieval de Oiola IV: implicaciones ecológicas y etnobotánicas. *Kobie (Serie Paleoantropología)* XXIV: 107-115.
- 1999a Estudio antracológico del dolmen de La Cabaña 4 (Karrantza, Bizkaia). *Isturitz* 10: 234-241.
- 1999b El combustible y la agricultura prehistórica. Estudio arqueobotánico de los yacimientos de Arenaza, Kanpanoste Goikoa y Kobaderra. *Isturitz* 10: 311-343.

- 1999c La explotación del bosque en el poblado calcolítico de Ilso Betaio (Bizkaia). *Isturitz* 10: 186-204.
- 2000 La recolección de plantas silvestres en la subsistencia mesolítica y neolítica. Datos arqueobotánicos del País Vasco. *Complutum* 11: 157-169.
- 2001 El uso de los recursos vegetales en Aizpea (Navarra, Pirineo occidental): la alimentación, el combustible y el bosque. En: I. Barandiarán y A. Cava (ed.) *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro. El sitio de Aizpea entre 8000 y 6000 años antes de ahora. Anejos de Veleia*. Series maior 10, pp. 325-359. UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz.
- e.p. Análisis de los macrorrestos vegetales de Kobeaga II: la explotación del bosque. *Illunzar* 4.
- Zapata, L., Ibáñez, J.J., González Urquijo, J.E.**
- 1997 El yacimiento de la cueva de Kobaederra (Oma, Kortezubi, Bizkaia). Resultados preliminares de las campañas de excavación 1995-97. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 49: 51-63.
- Zapata, L., Meaza, G.**
- 1998 Procesos de antropización y cambios en el paisaje vegetal del País Vasco atlántico en la prehistoria reciente: su incidencia en la expansión de hayedos y encinares. *Munibe (Ciencias Naturales)* 50: 21-35.
- Zapata, L., Peña-Chocarro, L.**
- 2003 Uso y gestión del bosque en la Euskal Herria atlántica: Aprovechamiento tradicional de los recursos forestales en Encartaciones y Gorbea. *Zainak* 22: 201-215
- e. p. L'agriculture néolithique de la Façade Atlantique Européenne. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*.
- Zapatero, P.**
- 1991 Sobre las relaciones entre Neolítico interior, Megalitismo. Notas sobre el túmulo de La Velilla, en Osorno (Palencia). *Boletín del Seminario de Estudios de Arte, Arqueología* LVII: 53-61.
- Zilhao, J.**
- 1993 The spread of agro-pastoral economies across Mediterranean Europe: A view from the far west. *Journal of Mediterranean Archaeology* 6: 5-63.
- 2000 From the Mesolithic to the Neolithic in the Iberian Peninsula. En: T.D. Price (ed.) *Europe's First Farmers*, pp. 144-182. Cambridge University Press, Cambridge.
- Zohary, D.**
- 1992 Domestication of the Neolithic Near Eastern crop assemblage. En P.C. Anderson (ed.) *Préhistoire de l'agriculture*, pp. 81-86. Éditions du C.N.R.S., París.
- 1996 The mode of domestication of the founder crops of Southwest Asian agriculture. En D.R. Harris (ed.) *The origins and spread of agriculture and pastoralism in Eurasia*, pp. 142-158. University College London Press, Londres.
- Zohary, D., Hopf, M.**
- 2000 *Domestication of plants in the Old World*. Clarendon Press, Oxford.
- Zohary, D., Spiegel-Roy, P.**
- 1975 Beginnings of Fruit Growing in the Old World. *Science* 187: 319-327.
- Zubizarreta, A.**
- 1995a Excavación arqueológica en el dolmen de Hirimugarrieta 2 (Bilbao, Bizkaia). *Kobie (Serie Paleoantropología)* XXII: 63-76.
- 1995b La estación megalítica de Artxanda (Bilbao, Bizkaia). Excavación del dolmen de Hirimugarrieta 2. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 6: 259-276.
- Zvelebil, M.**
- 1986a *Hunters in Transition. Mesolithic societies of temperate Eurasia and their transition to farming*. Cambridge University Press, Cambridge.
- 1986b Mesolithic prelude and neolithic revolution. En M. Zvelebil (ed.) *Hunters in Transition. Mesolithic societies of temperate Eurasia and their transition to farming*, pp. 5-15. Cambridge University Press, Cambridge.
- 1994a Plant Use in the Mesolithic and its Role in the Transition to Farming. *Proceedings of the Prehistoric Society* 60: 35-74.
- 1994b Social Structure and Ideology of the late Mesolithic Communities in North Temperate Europe. Ponencia presentada en *International Conference on the Mesolithic of the Atlantic Façade*. *Inédito*, Santander.
- 1996 The agricultural frontier and the transition to farming in the circum-Baltic region. En D.R. Harris (ed.) *The Origins and Spread of Agriculture in Eurasia*, pp. 323-345. University C. London Press, Londres.

CAPÍTULO 10

SUMMARY

The main objective of this work is to review some of the current interpretations about the first agriculture of the Basque Country and to offer new data about the use of plant resources and human impact in the past. The method used is the analysis of plant macroremains recovered from sixteen archaeological sites dated from the late Mesolithic to Roman times.

The Basque Country is located between two biogeographical regions: the Eurosiberian to the north and the Mediterranean to the south. This situation determines the distribution of the vegetation, which is very varied and shows transitional conditions. The territory is formed by a combination of sierras and corridors between the sedimentary valleys of the Ebro and Aquitania and it includes the Western Pyrenees and the eastern part of the Cantabrian Mountains with several parallel ranges of mountains oriented E-W. The mountain barriers distributed from the coast to inland selectively determine the distribution of the vegetation, which in the south tends to the Mediterranean optimum and in the north to the Eurosiberian or Atlantic. The most northern E-W mountain ranges form the Atlantic-Mediterranean watershed. Most of the sites we include in this work (Pico Ramos, Kobaederra, Lumentxa, Cotobasero 2, La Cabaña 4, Hirumugarrieta 1 and 2, Ilso Betaio, Arenaza, Calle Santiago Irún) are located to the north of this watershed, by the coast or in Atlantic valleys and mountains. This area has a mild and very wet climate, without summer drought. The landscape shows a combination of hills, mountains and valleys with very acid soils. Different forests form the potential vegetation. Those of *Quercus robur* would be the most extensive ones while *Fagus sylvatica* occupies the montane areas. Under particular conditions, other communities are also common: forests of evergreen *Quercus*, *Quercus pyrenaica*, *Betula*, *Alnus* and also the typical communities of the coastline and marshes. The other sites that are included in this work are located in: (1) the mountains of the watershed, on the limit between the Navarro-Alavés Subsector and the Western Pyre-

nean Subsector (Aizpea), (2) the submediterranean mountains and valleys on the Navarro-Alavés Subsector (Kanpanoste Goikoa and Ordunte), and (3) Urbionense Subsector on the Sierra Ibérica (Collado del Mallo). These areas show transitional features. Different *Quercus* forests and *Fagus* are potentially the most common dominant communities with progressive more Mediterranean character to the south.

Agriculture is understood here as the cultivation of domestic species, different from previous practices of wild plant use. Diffusion is the main process involved in the origin of crops in Western Europe. Even if we want to emphasise the role of local hunter-gatherers in the adoption of farming, the origin of agricultural practices is an imported matter that can be associated with demic diffusion, the adoption of crops by hunter-gatherers or with both. Wild plant food gathering is the second subject we will consider. Almost all the work dedicated to holocene hunter-gatherers studies accept that wild plant foods were an important component of human diet. However, the archaeological evidence is still very scarce, both from Mesolithic and from farming societies. Thirdly, human impact on the forest has been understood here as a degradation process resulting from different factors among which the human one is the basic one. During the Holocene, it results in clearances and in substitutions of some plant communities by others.

There is a wide range of archaeological evidences that can give us information on the exploitation of plant resources during the past (ceramics, artifacts, grinding stones...). However, the function of these objects can be very diverse and the studies directed to determine it are not widespread among us yet. Other indicators of economic change such as faunal studies or the patterns of occupation of the territory are not enough on their own to define subsistence systems or the importance of gathering or agriculture. Chemical analyses of human bones are a very promising type of evidence but are also scarce in the Basque Country in part due to the lack of skeletal

material. Among the archaeobotanical research, palynology is the discipline that has a longer tradition but it is not valid on its own to define human strategies of plant use in the past. In order to offer new direct data that help review some of these questions, in this work we have used the archaeobotanical analysis of macro-remains – basically seeds, fruits and charcoal – but we think that the final interpretation has always to be interdisciplinary, taking into account other types of evidence.

Although the presence or absence of crops is central in the definition of some of the periods we study here, such as the Mesolithic and the Neolithic, agriculture is a subject that has received very little attention, basically because of the absence of archaeobotanical remains. In fact, we can see that chronological or technological criteria are the most widely used in the literature to define these periods. Many of the interpretations dealing with subsistence strategies and with prehistoric agriculture in the Basque Country have agreed in different questions:

(1) Epipalaeolithic ways of life, with traditional subsistence systems, continue at least until the end of the Neolithic, c 5300 BP. At this time megalithic structures start being built and open-air occupations spread.

(2) The adoption of agriculture in the Basque Country is a late one. According to the different authors, it could happen between the end of the Neolithic until the Roman period.

(3) Pastoralism preceded agriculture. In any case, pastoralism is always taken for sure but the presence of agriculture is uncertain.

(4) There is a gap in the adoption of agriculture between the southern part of the Basque Country and the Atlantic part. The Atlantic Façade would adopt it later.

(5) After the Neolithic, even though the botanical remains are as scarce as for previous periods, the authors accept an increasing importance of agricultural practices. However, the authors that work in later periods (Iron Age, Roman) still consider that agriculture in the Atlantic area is not an important activity.

(6) For all the periods, the trend is to consider wild plant foods as a small complement of other major subsistence strategies, basically hunting or, in later periods, agriculture and pastoralism.

In our opinion, these questions are favoured by the lack of archaeobotanical evidence but also by a number of methodological, geographical and historical assumptions that should be questioned. For example, it is common to assume that:

(1) Plant remains do not preserve, even if their recovery has not been tried.

(2) Archaeological pollen analysis is a good indicator of agricultural practices. If cereal pollen is not

present on a site it is assumed that agriculture was not practised.

(3) Agriculture did not exist because sickle elements are extremely scarce in the sites, although there may be other techniques to harvest the cereal.

(4) Hunting or pastoralism are the main economic activities, although no archaeobotanical analyses are available.

(5) Climate and soils of the Atlantic Basque Country are not suitable for cereal agriculture although ethnographical and historical evidence show the contrary.

(6) Atlantic Basque country and Atlantic Iberia have been isolated areas which have suffered a delay in comparison with adjacent areas, not only in the adoption of the domesticates but also in historical change in general.

(7) The Ebro Valley is seen as the only possible way for the neolithisation of the area.

The objective of this work has been to approach these questions offering some new archaeobotanical data that help review them. The most usual type of preservation of plant macro-remains in Basque sites is carbonisation but we also include one waterlogged site with anaerobic preservation. The materials that form our samples are wood charcoal, seeds and fruits, cereal chaff, parenchyma tissues and morphologically indeterminate material.

The waterlogged site was processed by water sieving. In the others flotation or dry sieving was carried out, the latter only for wood charcoal retrieval. Flotation has allowed to recover different types of material and to process big amounts of sediment in a quick and efficient way. Whenever possible, we have recovered and identified both seeds/fruits and wood charcoal. The data was collected using a multisteped sampling, in successive phases organised in a way that they entitle the validity and reliability of the final conclusions: selection of the sites, selection of the contexts or stratigraphic units to sample and random sampling – in most cases – of the units when it was not possible or necessary to process all the sediment. The evidences of crops recovered in the sites are generally scarce and in most cases they are caryopsis of wheat, barley and millet. Most of the wild plant foods are hazelnuts and different fruits of the *Rosaceae Pomoidae*, a group that includes trees such as the apple tree or serbal. Other possible wild plant foods are acorns, sloe and strawberry tree.

The identification of wood charcoal has provided us with two main types of information: (a) ethnobotanical, about the human use and selection of fuelwoods, and (b) ecological, since it shows at least some of the arboreal and woody species that grew around the sites. The interpretation of wood charcoal poses taphonomic problems, which are poorly known

and difficult to estimate, that can determine the representation of the taxa: physical properties of the fuel-woods, availability, other uses of the wood –for nuts, crafts, building material, etc.–. The advantages of the charcoal analysis is that the remains are datable, they are the subproduct of human activity and also tend to represent some of the woods close to the site. On the contrary, pollen may have a regional component difficult to assess. Thus, for an ecological interpretation we have combined both types of evidence. Pollen and charcoal have provided different results: the mode of arrival of the material, the conditions of sedimentation, the preservation, the sampling and the analyses are different. However, they are complementary and allow to evaluate the importance of anthropic and natural factors in the composition of the samples.

The main conclusions of this work are:

Method

1. Plant remains can be recovered at archaeological sites, even in acid conditions, or in hunter-gatherer sites as long as the adequate sampling strategies are used. In none of the sites where we found cereal had it been detected prior to our analysis. Pollen analysis had also failed to identify it. In hunter-gatherer sites or in sites with Mesolithic-Neolithic transition, an effort should be made in order to process all the sediment which is excavated or at least an important part of it. This is because (1) they are periods about which very little is known about the use of wild plants; (2) it is extremely important to certify the existence or absence of agriculture, and (3) the frequency of the remains tends to be very low. With flotation, if both the flot and the residue are examined, the results improve considerably.

2. Some dolmens should be extensively sampled with flotation in order to determine their archaeobotanical potential. The excavation of the habitation areas next to and below the tombs, when they exist, might afford greater information on subsistence systems.

3. At the current stage of the research in the area –our data about prehistoric agriculture and plant foods in human diets is still extremely limited– it is necessary that the sampling of plant macro-remains be systematically integrated in the archaeological excavations from the beginning of the field work. Only in this way can the low frequencies and the context-related variation be taken into consideration.

4. Nowadays, in most excavations in the Basque Country, the sediment is dry or water sieved so we think that flotation machines can be easily incorporated into field work. However, if it is not possible, other methods like manual flotation or water sieving are also valid as long as the adequate mesh is used (0.25 mm).

5. Charcoal can be recovered using dry-sieving, and a mesh smaller than 4 mm should be used. This system is not valid for recovering botanical material other than wood.

The last hunter-gatherers and first farmers of the Basque Country (7800-4500 BP)

1. Available archaeobotanical data shows that agriculture was adopted in the Basque Country at least from 6000-5300 BP. On the coast cereal pollen has been identified in Herriko Barra (Zarautz, Gipuzkoa) c 6000-5800 BP. In the cave of Kobaederra (Kortezubi, Biscay) cereal has been AMS radiocarbon dated at 5375±90 BP (4360-3990 cal. BC), in Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia) at 5370±40 BP (4320-4050 cal. BC) and in the cave of Lumentxa (Lekeitio, Biscay) barley has been recovered in a context dated at 5180±70 (4220-3800 cal. BC) and 5095±75 BP (4040-3710 cal. BC). Because of lack of sampling, at present we do not have data for the southern area of the territory. The archaeozoological remains recovered in Peña Larga (Cripán, Álava) and Arenaza (Galdames, Biscay) show that domestic animals were already available from at least c. 6000 BP and at this moment the dates for the coast and the inland do not differ greatly.

2. Apart from the Ebro valley, usually considered the only possible way for domesticates to arrive in northern Iberia, we cannot ignore the importance that the south of France and the central-eastern Pyrenees could have had in the Neolithisation of the Western Pyrenees and the Atlantic Façade. There is artefactual evidence showing the existence of trans-Pyrenean relationships and recent data reject the idea of a late adoption of the Neolithic of western and south-western France. Rather than through a linear and regular movement up the Ebro valley from the Mediterranean coast, the diffusion of the crops in northern Iberia is better explained by more complex models. Domesticates could come from different foci although, in the case of plants, the information we have is still extremely scarce. It is also possible that there were no major chronological gaps in the adoption of domesticates in the different areas of the Basque Country. In fact, we are dealing with a small territory –Western Pyrenees, upper Ebro valley and easter Atlantic Façade– which must have received multiple influences and does not have major geographical divisions. However, the different cultural settings –if there were such– and the different ecological situations could have determined the way in which agriculture and pastoralism became integrated in the subsistence systems.

3. The data from Kobaederra and Arenaza confirm that domesticates existed on the Basque coast from the first half of the VIth millennium BP. Howe-

ver, we do not know if this was the general situation or if there still existed exclusively hunter-gatherer groups. Sites like Pico Ramos in Biscay and Herriko Barra in Gipuzkoa could be hunter-gatherer sites or occasional camps of groups which were already Neolithic.

4. The neolithic evidence of agriculture is still extremely small in the Basque Country. For this reason we cannot value the importance of the different crops that were involved and we can only say what taxa have been identified so far during the VIth millennium BP: barley and emmer wheat in Kobaederra and hulled barley in Lumentxa. One objective for future research should be to gain more specific and concrete information on this subject and determine whether the agriculture of the Atlantic fringe of the Iberian Peninsula is in anyway different because of its humid climatic conditions. For example it would be interesting to assess whether hulled wheats and barleys which thrive in humid and mountain conditions were more widely used.

5. There is different evidence –the presence of hulled cereals, humid and mountain conditions, low intensity of agricultural practices, absence of sickle lithic artefacts– that lead us to think that during the Neolithic in the Basque Country other methods rather than the use of sickles were used in the harvest of cereals: plucking the ears off by hand or using reaping sticks like the Asturian *mesorias*. The absence of sickles would mean that the straw was not cut, maybe because it was not necessary for animal food, building material or craftworks. Domestic animals could eat the straw on the fields –although the one from hulled wheats is not greatly appreciated– or use other types of pastures or tree leaf foddering.

6. From the available data, it seems likely that agriculture was not very important in subsistence systems from the VIth millennium BP: the remains of crops are very scarce, there is evidence of deforestation but its intensity is variable and in the Neolithic of Kobaederra the presence of other resources –basically molluscs and fauna– seems to be more important. However, we cannot forget that the data is still very limited and that all of it comes from caves.

7. From c 5300-5000 BP onwards, many dolmens were built in the region. They show the occupation not only of the coast, but also of the territories 600 m above sea level. The exploitation of these areas, where agriculture can be developed, could be the consequence of different factors: (a) increasing demographic pressure as a result of the new economic system and (b) increasing amount of domestic animals which need to be fed and thus requires the exploitation of a bigger territory. In the dolmens we have studied, no direct evidence of subsistence systems has been

found. This is due to different taphonomic factors and to limited archaeobotanical sampling.

8. The introduction of agriculture did not mean that wild plant gathering was abandoned. In contexts earlier than 5000 BP we have identified wild plant foods: nuts (hazelnut and acorns), pomes and fragments of parenchymatous tissues. The archaeological visibility of these remains is related to the physical properties of the tissues they are formed with and also to the practices related to their consumption, processing and discarding. Hazelnut pericarp is the most abundant plant macro-remain in Holocene sites from northern Spain, most probably because *Corylus* was very frequent during this period, but also because the pericarps got frequently in contact with fire and may have had a differential preservation. Acorns are less frequent but they could have been an important resource because oaks were the most important component of forest communities during this period and the ethnographic evidence shows that they have been widely used in human subsistence. We have identified *Rosaceae* fruits type *Malus* or *Sorbus* in Aizpea, Kanpanoste Goikoa and Lumentxa. The pomes could have got charred during the roasting or drying in order to improve their taste or conservation.

9. Even in the sites where wild plant foods are well preserved, as in Aizpea, we cannot forget that, when the only type of conservation is carbonisation, there must have been many other plant foods that were used but have not been preserved. The number of plants used for food, medicine, rituals, etc. must have been much higher than what we recover in our samples where only acorns, hazelnuts and *Pomoideae* fruits are present. Basically from the data from Aizpea, we think that during the end of the Mesolithic there could have been an intensive exploitation of wild plant foods: (a) wild vegetal resources were abundant, easy to gather and could be stored, (b) we recover some remains, and (c) the only available chemical analysis on human bones shows that plants were the most important type of food of this individual. However, the data is still very limited to be able to adequately assess their real importance in the human diet.

10. Agriculture was adopted at a time when forests, particularly oak forests, were spreading. The first clear evidence of human impact in the Western Pyrenees can be seen from 6300 BP. On the coast of the Basque Country, during the first half of the VIth millennium BP, palaeobotanical remains show different situations: some sites and off site deposits show closed landscapes while others show clear evidence of openings. The clearances increase in accordance with the building of the megaliths (from 5300-5000 BP).

From the Chalcolithic to Roman times on the Basque coast (4500BP – III AD)

1. It has traditionally been considered that during this period agriculture was in an incipient stage in the Basque Country and that its importance in subsistence systems was very limited. However, the archaeobotanical data we present here, although scarce, show that agriculture had an increasing importance in post-neolithic subsistence systems. In fact we can say that the generalisation and extension of farming took place in this period. This process would be confirmed by this data: (a) the remains of crops are more frequent in archaeological sites and cereal is also detected for the first time by pollen analysis; (b) millets seem to become a part of the agricultural system; (c) the cultivation of different species of cereals that require different processing (hulled/naked) and different periods of sowing (wheats/millets) might indicate an increasing complexity of agricultural systems; (d) during the Iron Age, besides growing different types of cereals and legumes, the Basque Country appears as one of the first peninsular cases of major use of spelt (*Triticum spelta*); (e) deforestation processes become more important.

2. The generalisation of agriculture does not imply the abandonment of the gathering of wild plant foods. In the sites where an archaeobotanical analysis has been carried out, hazelnuts, acorns, blackberry and sloe have been retrieved. Its relative importance does not seem great but in the present state of the research we cannot value the evolution of wild plant use through time. These resources may have been particularly important at different times of the year, in periods of famine or among some parts of the population; they could have also been used –acorns, for example– as animal food.

3. The expansion of agriculture and pastoralism during the Chalcolithic, Bronze Age and Iron Age resulted in an important transformation of the vegetal landscape of the Atlantic Basque Country: (1) intensification of the clearances of the forests; (2) spread of new communities such as beech forests; and (3) the transformation of some of the existing forest communities.

4. The spread of beech forests took place at least from c 4000 BP. It does not seem that *Fagus* was an important component of the forests before that, but it was present in the area from the late Upper Palaeolithic. The natural and basically anthropic openings on the mountain belt during the Neolithic and Chalcolithic could have favoured the extension of these forests wherever the conditions were favourable. The Late Holocene gradual deterioration in climate and the decreasing human pressure on the mountain areas could have favoured the spread of *Fagus*.

5. The charcoal analyses we present show that deciduous oaks were, at least from the Neolithic to the Bronze Age, the dominant species in those areas where now evergreen forests are extensive. Thus, we do not think that they are relict forests, a consequence of past warm climatic conditions, as is commonly assumed. Human action would appear to be mainly responsible for the spread of *Quercus ilex* forests on the coast of Biscay.

6. In Roman times (I-III AD) new plant foods that come from the cultivation of fruit trees became available on the Basque coast. In Irún we have retrieved an important number of fruits: grape vine, plum, sour cherry, peach, fig, walnut and olive. Some, like the olive, are necessarily imported and are thus the result of commercial activities, but others could respond to the local cultivation of fruit trees introduced during this period. Because of the lack of adequate sampling, we do not have any data about cereal agriculture for this period.