

El combustible y la agricultura prehistórica. Estudio arqueobotánico de los yacimientos de Arenaza, Kanpanoste Goikoa y Kobaederra

(Fuelwood and prehistoric agriculture. Archaeobotanical analyses from the cave sites Arenaza, Kanpanoste Goikoa and Kobaederra)

Zapata Peña, Lydia

Univ. del País Vasco. Fac. de Filología, Geografía e Historia

Dpto. Geografía, Prehistoria y Arqueología

P^o de la Universidad, 5

01006 Vitoria-Gasteiz

BIBLID [1137-4489 (1999), 10; 305-337]

Se presentan los resultados de los análisis de macrorrestos vegetales de tres yacimientos vascos. Las muestras proceden de niveles que se enmarcan desde el Mesolítico a la Edad del Bronce. En los tres yacimientos existen evidencias de agricultura (cebada, trigo y mijo). Los restos de agricultura más antiguos proceden de Kobaederra, y han sido datados en 5375 ± 90 BP. Los análisis antracológicos reflejan el uso preferente como combustible del pino, Quercus, avellano, rosáceas, madroño, fresno y laurel.

Palabras Clave: Agricultura. Carbón. Prehistoria. Neolítico. Paisaje.

Euskal Herriko hiru aztarnategietako makroaztarna begetalen analisisen emaitzak azaltzen ditugu. Mesolitotik Brontze Aroaraino hartutako laginak ikertu dira. Hiru aztarnategietan nekazaritzaren aztarnak aurkitu ditugu (garagarra, garia eta artatxikia). Nekazaritzaren aztarnarik zaharrenak Kobaederran aurkitu ditugu. Hauen datazioa 5375 ± 90 BP da. Ikatz analisisiek zera esaten digute: Pinua, Quercus, urritza, errosazeak, gurbitzza, lizarra eta ereinotza aukeratu dituz -tela erregai gisa.

Giltz-Hitzak: Nekazaritza. Ikatza. Historiaurrea. Neolito. Paisaia.

Les résultats des analyses des macrorestes végétaux de 3 sites du Pays Basque sont présentés. Les échantillons proviennent des différents niveaux depuis le Mésolithique jusqu'au L'Age du Bronze. Dans les trois sites, des évidences d'agriculture ont été reconnues (orge, blé et millet). Les restes de céréale les plus anciens ont été retrouvés à Kobaederra, 5375 ± 90 BP. Les analyses anthracologiques montrent l'utilisation préférentielle comme combustible du bois de pin, Quercus, noisetier, Rosaceae, arbousier, frêne et laurier.

Mots Clés: Agriculture. Charbon. Préhistoire. Néolithique. Paysage.

1. INTRODUCCIÓN

En todos los yacimientos arqueológicos se conservan restos arqueobotánicos de algún tipo (macrorrestos como los que aquí estudiamos o microrrestos como el polen). Entre los macrorrestos, la madera y las semillas suelen ser los más frecuentes, sobre todo la primera, ya que su utilización como combustible, es decir su carbonización, permite que se conserve durante miles de años. En general, se trata de un tipo de material que hasta ahora no ha merecido mucha atención por parte de la investigación arqueológica desarrollada en el País Vasco.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO ARQUEBOTÁNICO

Este estudio persigue los siguientes objetivos:

1. Ofrecer nuevos datos acerca de la composición del paisaje vegetal de Euskal Herria durante la Prehistoria.
2. Evaluar la diversidad y la frecuencia del combustible utilizado en los yacimientos.
3. Conocer el modo de subsistencia de los grupos humanos que utilizaron los yacimientos atendiendo a la alimentación de origen vegetal, es decir, determinar si eran recolectores o agricultores.
4. Determinar el origen de la agricultura en el País Vasco.
5. Definir las prácticas agrícolas desarrolladas por los habitantes de estos yacimientos (especies utilizadas, época de siembra, modo de recolección, etc.).
6. Ofrecer a los arqueólogos una evidencia independiente que ayude a definir mejor los contextos excavados.
7. Evaluar las diferentes estrategias de muestreo y de recuperación de restos que se han llevado a cabo en los yacimientos.

3. MÉTODO

El método desarrollado para responder a las cuestiones arriba enumeradas ha sido el análisis de los macrorrestos vegetales recuperados en los yacimientos de Arenaza y Kobaederra en Bizkaia y Kanpanoste Goikoa en Álava (Fig. 1). Los resultados de Kobaederra son preliminares porque en la actualidad el yacimiento se continúa excavando.

3.1. Estrategias de muestreo

Las estrategias de muestreo han sido diversas en función de nuestra infraestructura y de la cantidad de sedimento que los responsables de las excavaciones nos han ofrecido. Para yacimientos en cueva y de cronologías como las que estamos presentando, nosotros siempre hemos aconsejado que se procese la totalidad del sedimento excavado. Hay que tener en cuenta que desde hace tiempo muchos de los yacimientos en cueva del Norte peninsular ya incorporan sistemas de cribado en seco o con agua que son necesarios para la recuperación de los materiales de pequeño tamaño. Trabajar con una máquina de flotación no es generalmente más costoso en tiempo que utilizar una de estas cribas y, a cambio, recupera un tipo de evidencia -los macrorrestos vegetales- que son imprescindibles para conocer aspectos fundamentales acerca de la explotación del medio y el modo de subsistencia de los



Figura 1. Mapa de Euskal Herria con la localización de los yacimientos.

1. Arenaza, 2. Kanpanoste Goikoa, 3. Kobaederra.

grupos que frecuentaron los yacimientos. Además, en la mayoría de los casos, la flotación mejora la recogida de otros materiales de pequeño tamaño como la microfauna, los caracoles, la industria microlítica...

De los tres yacimientos incluidos en este estudio, tan sólo en Kobaederra se ha procesado la totalidad del sedimento excavado. En Arenaza el muestreo ha sido de tipo medio y en Kanpanoste Goikoa, la cantidad de sedimento procesada ha sido muy pequeña.

3.2. Modo de conservación y recuperación de los restos: la flotación

Todos los macrorrestos botánicos identificados en los tres yacimientos estudiados se han conservado por carbonización, descartándose otros tipos de preservación (condiciones anaeróbicas, desecación, mineralización, etc.).

La recuperación de los restos se ha llevado a cabo mediante **flotación**. La tierra proporcionada por los responsables de las excavaciones fue procesada utilizando una máquina de flotación de 200 l. fabricada por nosotros. En el interior del bidón se situó una malla de 1 mm para recoger el sedimento que iba a ser procesado. Las piedras y los restos arqueológicos, la fauna, etc. quedan atrapados en esta malla a la vez que se limpian y las semillas y otros restos vegetales flotan por su menor densidad y se recuperan cuando rebosan el tanque gracias a otra malla exterior de 0.25 mm. Con este método se asegura una buena recogida de los macrorrestos botánicos susceptibles de ser identificados (de Moulins, 1996).

Posteriormente se revisaron los residuos (≥ 1 mm) de la flotación (material recuperado en la malla interior) y se recogieron aquellos restos que no flotaron (generalmente algunos carbones y fragmentos de cáscara de avellanas). Se separó igualmente el resto del material arqueológico incorporado al residuo (fauna, industrias).

3.3. Análisis antracológico

La mayor parte de los restos botánicos recuperados en las muestras de flotación son carbones de madera. La antracología consiste en la identificación y estudio de estos carbones. Es una disciplina que a los arqueólogos nos ayuda a reconstruir el medio vegetal habitaban y explotaban los grupos humanos del pasado, proporcionando datos acerca de la gestión humana de los bosques, la selección de especies que se usaban como combustible o el impacto antrópico sobre el medio natural.

Diferentes autores (Badal, 1988; Chabal, 1988a y 1988b; Heinz, 1990) han demostrado que la fragmentación diferencial de especies es despreciable y suelen aceptar una talla > 4 mm como representativa de la totalidad de la población original. Si se analizan fragmentos inferiores el número de no identificables suele incrementarse. Por ello, en Kobaederra se han analizado únicamente los carbones > 4 mm. En cambio, en Kanpanoste Goikoa se han identificado todos los > 2 mm ya que el número de carbones por muestra era bajo. Como es habitual (Chabal, 1991; Heinz, 1990), se ha elegido la frecuencia de los fragmentos como unidad de medida, desestimando otras como el peso o el volumen. Las muestras se han formado con los carbones recuperados en la malla de flotación y con los procedentes del residuo de la flotación, es decir aquellos que no flotaron.

La identificación de los carbones se realiza a partir del examen de las características anatómicas del fragmento analizado mediante la observación microscópica de sus secciones transversal, longitudinal radial y longitudinal tangencial. Para este proceso se ha empleado un microscopio de luz incidente Olympus (50x, 100x, 250x, 500x). Como elementos comparativos se ha utilizado nuestra propia colección de referencia de maderas carbonizadas así como los atlas de Greguss (1959), Schweingruber (1978 y 1990) y Jacquiot *et al.* (1973).

La mayoría de los taxones no han presentado problemas de identificación (excepto los inherentes a la conservación y pequeño tamaño de los fragmentos) ya que muestran unos caracteres anatómicos totalmente diagnósticos, a veces a nivel de especie. En el caso del género *Quercus*, debido a la controversia acerca de la posibilidad de identificación de algunas especies (Zapata, 1997), hemos seguido la clasificación del atlas de anatomía de la madera de Schweingruber (1990). A efectos prácticos significa que sólo distinguiremos dos taxones:

1. *Quercus* Subgenus *Quercus* Oersted: Incluye *Quercus* tanto de hoja caducifolia como marcescente: *Quercus faginea* Lam. (quejigo), *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. (roble albar), *Quercus pubescens* Willd. (roble pubescente), *Quercus pyrenaica* Willd. (melojo), *Quercus robur* L (roble pedunculado, carballo).
2. *Quercus ilex* L. / *coccifera* L. (encina/coscoja).

El convencionalismo "cf." indica que existe una alta probabilidad de que el fragmento analizado corresponda al taxón que se indica.

3.4. Análisis de frutos y semillas

La identificación carpológica se ha realizado mediante lupa binocular. El proceso ha contemplado el examen de cuatro fracciones: 1) 2 mm 2) 1 - 2 mm 3) 0.5 - 1 mm 4) 0.25 - 0.5 mm. Las dos primeras han sido examinadas en su totalidad en todas las muestras. Las fracciones tercera y cuarta, debido a su gran tamaño y a la escasez de restos que presentaban se han submuestreado (1/2 y 1/4 respectivamente). Los restos recuperados en la submuestra fueron muy escasos y se optó por no examinar un porcentaje mayor.

4. ARENAZA

4.1. Localización y caracterización cronológico cultural

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 (Fig. 1). Se trata de un entorno muy degradado por la actividad minera de época histórica. El medio vegetal actual está formado por matorrales correspondientes a una formación de prebrezal atlántico en un sustrato calizo. En el entorno próximo se observan 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.

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 Ñ13 y el otro, más grande, en el N13. El material arqueológico recuperado 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 (cuentas de collar) (Fdez. Lombera, 1992).

Entre los materiales bioarqueológicos recuperados en el yacimiento destaca la **fauna**, más abundante que en el lecho anterior. El análisis arqueozoológico de los niveles correspondientes a la Edad del Bronce de Arenaza ha determinado que el bovino era el animal dominante de la cabaña ganadera, seguido del ovicaprino y el cerdo. Además, se han identificado ungulados salvajes cazados como el ciervo, jabalí y corzo. También hay perro y carnívoros salvajes (Altuna & Mariezkurrena, en realización. En: Aranzadriana, 1996, p. 51).

La superficie excavada en 1992 es contemporánea en un alto porcentaje y la datación absoluta del lecho 9 dio un resultado de 3580 ± 70 B.P. (1630 ± 70 B.C. sin calibrar); 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 (1885 ± 55 , sin calibrar), próxima al Calcolítico (Fdez. Lombera, 1994).

Figura 2. Resultados del análisis arqueobotánico de Arenaza

	N15 L 8	N 15 L 9	N 13	N 11	Ñ 13	Ñ 11	O 15	O 11	P 15	P 11	Q 15	Q 11	R 15	R 13	R 11	S 15	S 11
ARENAZA 1992 3580 ± 70 B.P.																	
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 dicoccon</i>	1																
<i>Triticum cf. dicoccon</i>		1															
<i>Triticum aestivum/durum</i>	7	4	5		1												
<i>Triticum aestivum/durum</i> tp. <i>compactum</i>		7			1			3						1	9		17
<i>Triticum</i> sp.	5	3	2	2	2									2	11		17
cf. <i>Triticum</i> sp.		3															
<i>Setaria italica</i>		2															
Cereal indet.	3	4			1									1			1
Cereal indet. fragsms. cf. Cereal fragsms.	•	•							•								•
Plantas recolectadas																	
<i>Corylus avellana</i> (Fragsms. de pericarpo)	•	•	•	•					•		•				•	•	•
<i>Quercus</i> sp. (Fragm. cotiledón)			1		1							1					
cf. Tejido parenquimático (Fragsms.)	•	•	•	•	•						•				•	•	•
Plantas silvestres																	
<i>Avena</i> sp.																	
<i>Chenopodium album</i>		1															
Chenopodiaceae tp. <i>Atriplex</i> cf. <i>Cruciferae</i>	1																1
Cyperaceae		4		1													
Gramineae (núculo)	3																
Gramineae indet.		2															
<i>Rumex</i> cf. <i>conglomeratus</i>	1																
<i>Rumex</i> sp.																	
<i>Saxifraga/Euphrasia</i>	1																1
Solanaceae																	
<i>Trifolium</i> sp.																	1
<i>Vicia</i> sp.																	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 (Nº 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

4.2. Estrategia de muestreo

El director de la excavación del yacimiento, J.A. Fdez. Lombera, decidió las zonas de la cueva que tendríamos que muestrear. Éstas se ordenan básicamente en dos bandas paralelas, la 11 y 15 (Fig 5). Además, se indicó por nuestra parte la conveniencia de muestrear 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 11 con tierra procedentes de hogares o de zonas carbonosas.

El cuadro (1 m²), unidad mínima de excavación del yacimiento, es también la unidad de muestreo arqueobotánico. Esta subdivisión permite detectar la distribución espacial de los restos en el yacimiento (Fig. 5)

4.3. Resultados

Los resultados del análisis arqueobotánico de Arenaza se pueden observar en la Figura 2. Exceptuando los fragmentos, difícilmente cuantificables y que corresponden a las categorías de plantas cultivadas y recolectadas, los restos se clasifican así:

Figura 3. Distribución de los restos atendiendo a su origen

ARENAZA (E. Bronce)	Nº de restos
Plantas cultivadas	117
Plantas recolectadas	3
Plantas silvestres	30

Plantas silvestres

Como se puede observar en la Fig. 3, las plantas silvestres constituyen sólo la quinta parte de los restos recuperados y su representación sería incluso menor si tuviéramos en cuenta los fragmentos de otros restos como la avellana, bellota, cereal... Por ello, las implicaciones culturales y ecológicas que su presencia puede tener son muy limitadas.

Se ha reconocido un único grano de avena en la muestra O11 de Arenaza. La avena doméstica común, *Avena sativa* L., constituye un cultivo muy importante en la agricultura tradicional del Viejo Mundo y una compañera habitual de la cebada y el trigo. Se da bien en climas húmedos de las latitudes templadas y su valor nutritivo es alto. Se puede utilizar tanto en la dieta humana como en la animal (generalmente como suplemento energético de los animales domésticos). Probablemente la domesticación de la avena tiene su origen en su presencia como mala hierba de los campos de trigo y cebada. Más tarde, los seres humanos la seleccionaron y la plantaron intencionalmente (Zohary & Hopf, 1988). En el caso de Arenaza no la hemos podido identificar a nivel de especie y probablemente se trata 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 han sido: 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 propias de campos, huertas, terrenos removidos (*Atriplex patula* L.) 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* 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* 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 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.

Plantas recolectadas

Entre las plantas recolectadas en el yacimiento destacan las **avellanas**, identificadas en gran parte de las muestras. También se han reconocido fragmentos de cotiledón de **bellota** y **tejidos parenquimáticos**. Éstos son tejidos procedentes de órganos como raíces y tubérculos que no son identificables utilizando caracteres morfológicos y anatómicos convencionales. A menos que se conserven enteros, los órganos parenquimatosos vegetativos son muy difíciles de reconocer y con frecuencia se clasifican erróneamente como carbón de madera o tejido distorsionado no identificable. Nosotros los hemos reconocido siguiendo a Hather (1993) pero su identificación es por el momento imposible. Pensamos que, al menos en parte, pueden corresponder a raíces y tubérculos utilizados en la alimentación humana.

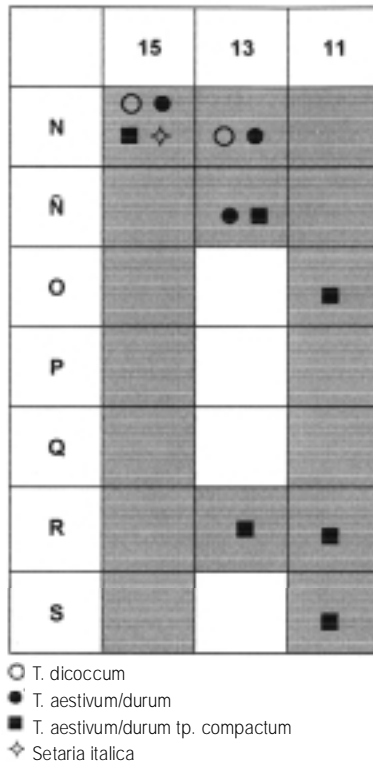
Plantas cultivadas

Las plantas cultivadas constituyen el grueso de los restos identificados en Arenaza. Como se puede observar en la Figura 4, el taxón *Triticum aestivum/durum* de grano compacto es el más frecuente (64%), seguido de *Triticum aestivum/durum* (29%). La escanda y el panizo son muy escasos (3.4% respectivamente). La distribución espacial de los restos en la zona excavada se puede observar en la Figura 5.

Fig.4. Distribución de los cereales por taxones

Tipos de cereal	Nº restos	%
<i>Triticum dicoccum</i> (escanda)	2	3.4%
<i>Triticum aestivum / durum</i>	17	29%
<i>Triticum aestivum / durum</i> tp. <i>compactum</i>	38	64%
<i>Setaria italica</i> (panizo)	2	3.4%
TOTAL	59	100%

Figura 5. Distribución espacial de los granos de cereal en la zona excavada. El área sombreada se corresponde con los cuadros que se han muestreado.



En Arenaza, todos los restos de cereal recuperados son cariósides o granos. Desgraciadamente, la identificación del tipo de trigo a partir del grano es bastante complicada (Hillman *et al.*, 1996). Hemos utilizado el término *Triticum aestivum / durum* que engloba el trigo tetraploide *T. durum* y el hexaploide *T. aestivum*, difícilmente distinguibles a partir del grano. Se ha diferenciado además un taxón que incluye granos más redondeados y de menor tamaño, *Triticum aestivum / durum tp. compactum*. Atendiendo a su comportamiento ante la trilla, el trigo de Arenaza se puede clasificar a su vez en:

- 1. Trigo desnudo** (*Triticum aestivum / durum* y *T. aestivum / durum tp. compactum*): Los trigos desnudos son aquellos con los que en la actualidad estamos más familiarizados. Se caracterizan porque el grano se desprende fácilmente de su envoltorio después de la trilla. Sustituyeron a los vestidos probablemente por ofrecer una mayor facilidad en su procesamiento.
- 2. Trigo vestido:** Incluye los primeros trigos que se domesticaron en Oriente Próximo (*T. monococcum* y *T. dicoccum*) así como *T. spelta*. Se denominan vestidos porque el envoltorio del grano no se separa de éste ni después de la trilla. Tras la trilla, la espiga fragmentada en espiguillas se puede ofrecer como forraje para el ganado. En caso de que se quiera extraer el grano para el consumo humano, es necesario desarrollar un largo proceso de descascarillado que en Asturias en la actualidad todavía se rea-

liza con unos molinos especiales (Peña-Chocarro, 1995). En Arenaza hemos identificado *Triticum dicoccum*. Esta es una especie casi extinguida en la Península Ibérica aunque todavía se cultiva en unas pocas parcelas de Asturias, en general mezclada con *T. spelta*. En Álava y Navarra se ha cultivado hasta este siglo bajo el nombre de *ezkandia* pero en la actualidad son especies extinguidas. El único uso reconocido por los agricultores que lo han sembrado en este siglo en Euskal Herria es el de alimentación de ganado doméstico, solo o mezclado con otras especies. En algunos lugares y si era necesario, se recogía en verde, antes de que la espiga madurara. Lo habitual era que se consumiera en seco y frecuentemente molido. Los animales que históricamente se alimentaban de *T. dicoccum* eran principalmente las caballerías, pero también las ovejas, bueyes, cerdos y vacas. La paja también se aprovechaba como comida pero sobre todo como cama para el ganado. (Peña-Chocarro & Zapata, 1997a). En Asturias, el cultivo de cereales vestidos para el consumo humano -a pesar de que para extraer el grano necesita un procesamiento más costoso - se justifica por diferentes motivos que en general hacen hincapié en su mejor adaptación a zonas lluviosas y de montaña.

La *ezkandia* es el trigo vestido más frecuente en los yacimientos prehistóricos de la Península Ibérica aunque a partir del Calcolítico su importancia declina sin llegar a desaparecer del registro arqueológico quizá debido a su adaptación a suelos pobres. Sin descartar otras hipótesis, el hecho de que en Arenaza convivan los trigos vestidos (unos pocos) con los desnudos (la mayoría) podría indicar que los primeros se utilizaban para la alimentación del ganado y que los segundos se destinaban a la alimentación humana. Este hecho se ha podido documentar en el yacimiento de la Edad del Bronce de Castellón Alto donde se ha identificado *T. monococcum* y cebada vestida en un área de almacenamiento próxima a unos establos (Buxó *et al.*, 1997).

En la muestra N15 (Capa 9, Bajo el Hogar) de Arenaza se han recuperado dos granos clasificados dentro de la familia de los **mijos** (panizo). Tanto *Panicum miliaceum* L. (mijo) como *Setaria italica* Beauv. (panizo) 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.

Estas especies 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 de forma segura sus antecesores silvestres aunque diferentes autores señalan China, India, Japón y Asia Central como las zonas donde pudo llevarse a cabo su domesticación (Brabant *et al.*, 1981; Naciri & Belliard, 1987; Zohary & Hopf, 1988).

Son todavía escasos los yacimientos arqueológicos en los que se han documentado semillas de *Panicum* y *Setaria*. En nuestra opinión esto se debe a que se trata de un grano de reducido tamaño que prácticamente sólo es recuperable realizando la flotación de la tierra excavada. Cabe esperar que, con la mejora de las técnicas arqueobotánicas, los hallazgos sean más abundantes. Hasta hace poco, se suponía que estos cultivos se introducían en la Península a partir de la primera Edad del Hierro. Además, *Setaria italica* podría constituir una mala hierba. Sin embargo, el hallazgo de mijo y panizo en el yacimiento de Punta Farisa (Fraga, Huesca), datado en el 3360 B.P. sin calibrar (Alonso & Buxó, 1995), confirma la pre-

sencia de estos cultivos en la Península desde el Bronce Medio y refuerzan la teoría de su introducción pirenaica (Hopf, 1991).

La importancia de los mijos se relaciona con sus propiedades agronómicas: autogamia, ciclo de vida corto, dureza, versatilidad, soporta muy bien la sequía y los suelos pobres (Vázquez Varela, 1993-94), así como con sus ventajas alimentarias ya que tienen un alto contenido en proteínas y vitaminas. El aprovechamiento se relaciona con el consumo:

1. Humano: Se trata de cereales panificables (se han recuperado tortas en yacimientos lacustres suizos); históricamente se ha utilizado también para elaborar gachas.
2. Animal: Son cereales muy apetecibles para el ganado bovino por su paja, que se consume tanto en verde como en rastrojo. El grano en forma de harina se usa en la actualidad en Galicia como alimento de cerdos y vacas (Vázquez Varela, 1993-94).

El trigo y el mijo/panizo son cultivos que no suelen ser simultáneos ya que el periodo de siembra y recogida es diferente. El trigo se siembra preferentemente en otoño/invierno mientras que el mijo se siembra en primavera y se recoge con posterioridad al trigo. Dentro de un sistema de rotación con otros cereales, el mijo/panizo permite diversificar la producción reduciendo las consecuencias de las malas cosechas. La mezcla de trigo y panizo en una misma muestra tiene que ver por lo tanto con las condiciones posteriores a la recogida y la trilla de los granos y se relaciona con sus condiciones de almacenamiento, de consumo o con factores postdeposicionales. En los yacimientos arqueológicos donde se ha podido documentar el almacenamiento de *Panicum* y *Setaria*, lo más habitual es que sea de forma independiente bien en vasos, cestas, sacos o silos. Sin embargo, también se ha constatado su mezcla con otros cereales quizá para asegurar una mejor conservación ya que el pequeño tamaño del mijo reduce los espacios vacíos y dificulta la entrada de plagas como el gorgojo. Un simple tamizado con una criba de luz pequeña aseguraría posteriormente la separación del mijo si así se requería (Marinval, 1992).

4.4. Conclusiones del análisis de Arenaza

1. El estudio de los macrorrestos vegetales del lecho 9 de Arenaza ofrece información acerca del modo de subsistencia del grupo humano que utilizó la cueva en la Edad del Bronce hacia el 3580 B.P. sin cal.
2. Este grupo humano incluía en su dieta -y probablemente en la de sus animales domésticos- una gran variedad de recursos vegetales, tanto silvestres como domésticos.
3. Las especies cultivadas que se han podido identificar son principalmente trigos.
4. Entre los trigos, se han recuperado tanto especies desnudas (la gran mayoría) como vestidas (la "ezkandia"). El 64% de los granos de trigo identificados corresponden al taxón *Triticum aestivum* / *durum* tp. *compactum* Schiem. El 29% se ha clasificado como *Triticum aestivum* / *durum*. El *Triticum dicoccum* sólo supone el 3%.
5. Ya que se cuenta en la cueva tanto con trigos vestidos como desnudos, planteamos la hipótesis de que pudiera existir un uso diferencial de estos cereales.
6. Los dos granos de panizo recuperados en Arenaza parecen apoyar la presencia de este cereal en el Norte de la Península Ibérica para el Bronce Medio.

7. El trigo y el panizo son cultivos que no suelen ser simultáneos o proceder del mismo campo. La mezcla de ambas especies en una misma muestra se explica por las condiciones posteriores a la recogida y trillado de la planta.
8. La práctica de una economía de producción no supuso el abandono de la explotación de los recursos vegetales silvestres. Entre estos, destacan la avellana y la bellota.

5. KANPANOSTE GOIKOA

5.1. Localización y caracterización cronológico cultural

El yacimiento de Kanpanoste Goikoa es un abrigo con una superficie cubierta de unos 13 m de longitud por 3 de anchura y una altura de casi 3 m en el punto más alto. Se localiza en un banco calizo en el inicio meridional del puerto de Azazeta que permite el paso desde el valle de Arraya a la Llanada Alavesa en Birgala (Álava), a 740 m sobre el nivel del mar, en la margen izquierda del río Berron, unos 30 m por encima del mismo (Fig. 1).

El entorno inmediato del abrigo corresponde a 1) el complejo de comunidades ligadas a las rocas calcáreas en las zonas de roquedo y 2) un quejigal subcantábrico. La vegetación potencial de la zona corresponde también a esta formación de quejigal. Durante la excavación se han localizado cuatro niveles (Alday, 1995 y 1997):

- **NIVEL III INFERIOR:** Este nivel se caracteriza por una industria sobre sílex de muescas y denticulados con retoques de tipo campinoide. Se trata de un Epipaleolítico no geométrico ni laminar que ha sido datado en el 5910 ± 330 a.C. sin calibrar. Es un conjunto diferente de otros contemporáneos (calificados como Epipaleolítico geométrico o Epipaleolítico de tipo laminar) y no se descarta que pueda tratarse de un conjunto anterior al desarrollo del Epipaleolítico laminar - geométrico.
- **NIVEL III:** La industria lítica incorpora a los tipos anteriores un utillaje laminar finamente retocado para la confección de a) laminitas con retoque abruptos, apuntadas o no y b) armaduras geométricas (trapezios y triángulos). No se ha recuperado cerámica. En el depósito se han reconocido manchas carbonosas que probablemente corresponden a restos de hogueras. También se ha individualizado un hogar circular delimitado por un anillo de piedras hincadas. Parece tratarse de un Epipaleolítico Geométrico final que ha sido datado en el 4600 ± 260 a.C. sin calibrar.
- **NIVEL II:** Se divide en tres tramos:
 - 1) El **tramo inferior** de este nivel mantiene en la industria lítica el carácter geométrico documentado en el Nivel III (triángulos y trapezios con retoques abruptos, dorsos sobre laminitas...). Se ha recuperado un molino de gres de grandes dimensiones con evidencias de uso. Podría corresponder a un Epipaleolítico geométrico o a un Neolítico.
 - 2) El **tramo medio** del horizonte II corresponde a un Neolítico. Tiene un componente geométrico formado por segmentos de círculo donde predomina el retoque a doble bisel y se han documentado especies animales domésticas.
 - 3) El **tramo superior** de este nivel se ha datado en: 2400 ± 60 a.C. y corresponde a un Eneolítico inicial en el que desaparece el componente geométrico siendo sustituido por puntas de retoque plano. Se han recuperado fragmentos de cerámica.

- **NIVEL I:** Es un nivel con escasas evidencias prehistóricas que pueden pertenecer a periodos diferentes.

Las muestras analizadas en nuestro estudio corresponden a dos de los conjuntos identificados: 1) el Nivel III y 2) el tramo inferior del Nivel II.

5.2. Estrategia de muestreo

En Kanpanoste Goikoa no se realizó una estrategia de muestreo intensiva. No fue posible la flotación *in situ* por lo cual procedimos a llevar el sedimento a un laboratorio de campo situado en unos locales cedidos por el Ayuntamiento de Muskiz (Bizkaia). 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 durante la campaña de 1992.

5.3. Resultados

5.3.1. Material antracológico

En Kanpanoste Goikoa se han examinado un total de 377 fragmentos de carbón de los cuales 293 han resultado identificables. En las Figuras 6 y 7 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 Pomoideas como el endrino. Debido a su procedencia de un área de habitación, se puede asumir que corresponden a los tipos de madera utilizados como combustible durante el periodo de ocupación del abrigo.

En primer lugar, destaca en Kanpanoste Goikoa 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 4-7%. El motivo de no poder identificar estos fragmentos radica en que la mayoría de los casos presentaban una anatomía totalmente distorsionada, con aspecto de escoria incluso a observación macroscópica. Pensamos que el origen de este hecho puede radicar en las condiciones de combustión de la muestra (básicamente, la temperatura y grado de humedad de la madera al quemarse) aunque no descartamos otros motivos (como que algunos sean fragmentos de corteza).

La especie más frecuente en las muestras correspondientes al **Nivel III** (Epipaleolítico Geométrico) es el pino, probablemente *Pinus sylvestris*, seguida del roble (o quejigo/marojo), el avellano y las rosáceas. También se ha identificado un fragmento de boj.

La especie más frecuente en las muestras correspondientes al **Nivel II tramo inferior** (Neolítico) es el roble ya que constituye el 41% de los fragmentos identificados. Las coníferas forman todavía un aporte importante, una cuarta parte de la madera. Los otros taxones identificados son el avellano, las *Rosaceae Pomoideae* y el arce.

Figura 6. Resultados del análisis de carbones

KANPANOSTE GOIKOA Carbones > 2 mm	KG1	KG2	KG3	KG4	KG5
<i>Pinus tp. sylvestris</i>	32 33%	12 57.1%	2 50%	4 6%	9 8.6%
<i>Pinus sp.</i>	14 14.4%	3 14.3%		16 23.9%	17 16.3%
<i>cf. Pinus</i>	6 6.2%			10 14.9%	
Conifera				2 3%	
<i>Quercus Subg. Quercus</i>	43 44.3%	3 14.3%		26 38.8%	40 38.5%
<i>Quercus sp.</i>				1 1.5%	2 2%
<i>cf. Quercus ilex/coccifera</i>					1 1%
<i>Corylus avellana</i>	2 2%		1 25%	3 4.5%	15 14.4%
<i>Rosaceae Pomoideae</i>				2 3%	2 2%
<i>Prunus cf. spinosa</i>		3 14.3%	1 25%	1 1.5%	11 10.6%
<i>Prunus sp.</i>				1 1.5%	6 5.8%
<i>Buxus sempervirens</i>				1 1.5%	
<i>Acer sp.</i>					1 1%
TOTAL IDENTIFICADOS	97	21	4	67	104
No identificables	44 31.2%	1 4.5%	-	8 10.6%	31 23%
TOTAL	141	22	-	75	135

Veamos algunas características de estas especies (Según Aizpuru *et al.*, 1990 y Rivera & Obón de Castro, 1991):

El **pino albar** (*Pinus sylvestris*) es un árbol pionero de crecimiento rápido que se propaga con facilidad en los claros de hayedos y robledales de diferentes tipos. Su madera es compacta y resistente, casi sin nudos y constituye un combustible excelente.

Los **Quercus** identificados pueden tratarse de roble de hoja caducifolia o marcescente (roble, marajo o quejigo). En todo caso, es el género arbóreo más abundante en la región durante todo el Holoceno y también muy buen combustible.

ciones de un pinar de pino albar mezclado o bien muy próximo a zonas de robleal o quejigal. Además, existirían manchas de boj así como una vegetación arbustiva y espinosa propia de orlas de bosques caducifolios (representada por el avellano y las rosáceas). Es posible que las actividades humanas desarrolladas en el bosque (limpieza, clareo, fuegos, podas, etc.) sean las responsables de que las especies arbustivas aumenten durante el Neolítico.

Las muestras de Kanpanoste Goikoa ofrecen muy poca variedad de taxones. Sin descartar sesgos de origen tafonómico, este hecho puede deberse a la presencia mayoritaria del pino y del roble o quejigo, un tipo de árboles que proporcionan combustibles de excelente calidad.

Figura 8. Resultados del análisis de macrorrestos vegetales

KANPANOSTE GOIKOA	KG 1	KG 2	KG 3	KG 4	KG 5	
Nivel	III Epipal. Geom.	III Epipal. Geom.	II Inf. Neolí- tico	III Epipal. Geom.	II Inf. Neolít. Calcol.	Ila Neolítico/ Calcol.
¹⁴ C B.P.	6550 ± 260	6550 ± 260		6550 ± 260		
Vol. de tierra flotada en litros	22	37	0.75	24	55.5	-
Vol. del flot en cc.	350	750	75	500	1700	-
Plantas cultivadas						
<i>Triticum sp.</i>					2	
Cereal indet.					1	
Plantas recolectadas						
<i>Corylus avellana</i> (Fragms. pericarpo)	•	•		•	•	
<i>Quercus sp.</i> (Fragm. cotiledón)						1
<i>Rosaceae</i> tp. <i>Sorbus</i> (Fragm. fruto)				1		
Fruto indet. (Fragm.)		1				
Plantas silvestres						
cf. <i>Caryophyllaceae</i>				1		
TOTAL (Sin incluir fragmentos)	-	1	-	2	3	1
Índice 1 (Nº restos / litro flotado)	-	0.02	-	0.1	0.05	-
Índice 2 (Granos de cereal / litro)	-	-	-	-	0.05	-

5.3.2. Semillas y frutos

En la Fig. 8 se observan los resultados del análisis de semillas y frutos recuperados mediante la flotación. Además, durante la excavación, se ha recuperado a mano un **cotiledón de bellota** (*Quercus sp.*) carbonizado que cuenta con la siguiente referencia topográfica: Nivel Ila / Z3. Sector 1. Z = 165-170. 12-9-92. Nº 166. Los restos recuperados en Kanpanoste Goikoa evidencian que durante el Mesolítico se han utilizado recursos vegetales silvestres (avellanas y rosáceas). En el **Nivel II** continúa la explotación de los alimentos silvestres (avellana y bellota) pero se incorporan los domésticos, en este caso el trigo.

5.4. Conclusiones del análisis de Kanpanoste Goikoa

Los macrorrestos vegetales identificados en Kanpanoste Goikoa proceden del suelo de habitación de un abrigo y con toda probabilidad su origen son los fuegos domésticos realizados en el yacimiento. Las **conclusiones** principales a las que llegamos a partir del estudio llevado a cabo son:

1. En el Nivel III (Epipaleolítico Geométrico, hace unos 7.000 años en fechas calibradas) la madera de pino supone más de la mitad de los fragmentos de carbón identificados. El siguiente taxón en importancia es *Quercus* (roble, marojo o quejigo) que representa casi un 40%. Los otros taxones documentados son minoritarios: el avellano, las rosáceas y el boj se han identificado en porcentajes inferiores al 4%.
2. En el Nivel II (tramo inferior, Neolítico), la madera de *Quercus* se mantiene en un 41% de los fragmentos identificados, mientras que la de pino desciende a un 25%. El avellano aumenta hasta un 14% y las rosáceas suponen el 18%. También se ha identificado un fragmento de arce.
3. Las especies identificadas parecen definir la existencia de una comunidad de pino albar acompañada o yuxtapuesta a otra de roble o quejigo. Existirían además manchas de boj así como una vegetación arbustiva y espinosa propia de orlas de bosques (avellano, rosáceas).
4. Sin descartar razones tafonómicas, pensamos que la poca variedad de taxones documentada en el análisis antracológico puede deberse a la presencia mayoritaria del pino y de *Quercus*, ambos combustibles de excelente calidad. Es posible que estas especies se hayan seleccionado preferentemente frente a otras existentes en el entorno.
5. Estas interpretaciones ecológicas referentes a la composición del entorno vegetal del yacimiento deberán ser contrastadas con los resultados palinológicos ya que es difícil evaluar el sesgo que la selección humana de la madera ha podido introducir en nuestra muestra.
6. Las especies arbóreas y arbustivas identificadas definen un medio vegetal epipaleolítico en el que los seres humanos contaban con una serie importante de recursos potencialmente explotables para su subsistencia. Entre estos destacan las avellanas, las bellotas y los frutos de las rosáceas.
7. En el Nivel III se han recuperado restos de alimentación vegetal silvestre (avellanas y rosácea).
8. En el tramo inferior del Nivel II, además de los silvestres (avellanas y bellota) se han recuperado cariósidos de cereal.
9. Los macrorrestos vegetales relacionados con la alimentación del grupo son muy escasos. El tipo de conservación y la estrategia de muestreo desarrollada en el yacimiento son las causas más probables de esta escasez.

6. KOBÆDERRA

6.1. Localización y caracterización cronológico cultural

Kobaederra es una cueva de grandes dimensiones que se localiza en la vertiente sur del monte Aitzgana, sobre los núcleos de Basondo y Oma en Kortezubi (Bizkaia) (Fig. 1). En la actualidad se encuentra inserto en un encinar cantábrico (*Lauro nobilis-Querceto ilicis-S.*) con algunas pequeñas zonas de introgresión del roble.

Desde 1995 se viene realizando una excavación sistemática bajo la dirección de J.J. Ibáñez, J.E. González y L. Zapata con el fin de definir la secuencia estratigráfico-cultural y paleoambiental. Hasta el momento se han definido cinco unidades estratigráficas, todas ellas con cerámica. La adscripción cronológico-cultural de estos niveles está todavía pendiente de

nuevas dataciones y de la conclusión de los diferentes estudios que se están llevando a cabo con el material arqueológico. Por el momento parece que la secuencia se desarrolla al menos desde el Neolítico pleno (Niveles III, IV y V) hasta la Edad del Bronce o Hierro (Nivel I) y existen 3 fechas de ^{14}C : Nivel II: 5200 ± 110 B.P. (4320-3770 cal. B.C.); Nivel III: 5820 ± 240 B.P. (5260-4160 cal. B.C.) y Nivel IV: 5630 ± 100 B.P. (4720-4260 cal B.C.).

6.2. Estrategia de muestreo

En Kobaederra hemos procesado la totalidad del sedimento excavado. Pensamos que esta estrategia es la más recomendable para este tipo de yacimientos (en cueva y con niveles anteriores a la Edad del Bronce) ya que garantiza una buena recuperación de las evidencias bioarqueológicas, tanto botánicas como zoológicas. Sin embargo, este método todavía no es muy habitual en las excavaciones peninsulares y ello es el principal motivo de que los macrorrestos vegetales prehistóricos sean tan escasos. La excavación se ha realizado en tallas artificiales que a su vez han constituido las unidades de muestreo arqueobotánico.

Figura 9. Resultados del análisis de carbones

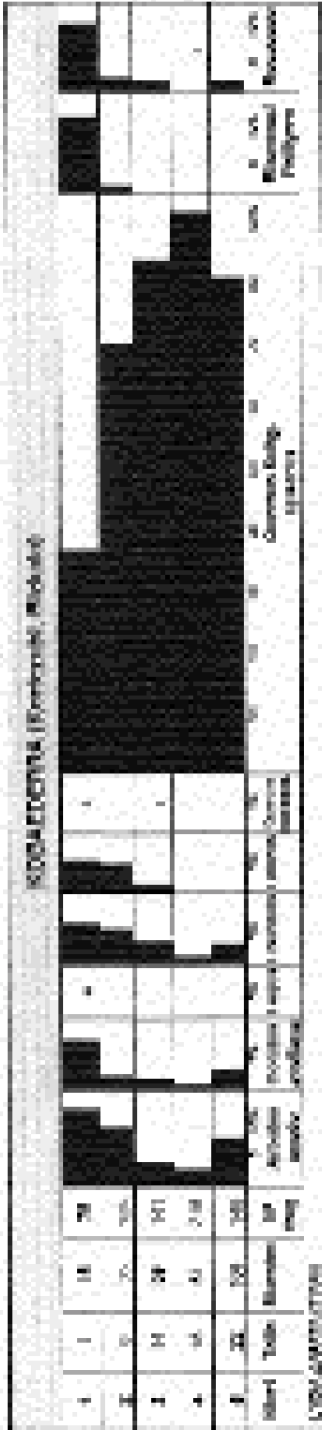
KOBAEDERRA Carbones > 4 mm	Talla 1	Talla 8	Talla 14	Talla 18	Talla 22
<i>Arbutus</i>	9	11	5	6	11
<i>cf. Arbutus</i>	-	1	-	1	-
Total <i>Arbutus</i>	9 (13%)	12 (10%)	5 (3.6%)	7 (3.3%)	11 (7.8%)
<i>Corylus avellana</i>	6 (8.6%)	3 (2.5%)	3 (2.1%)	2 (0.9%)	5 (3.5%)
<i>Fagus sylvatica</i>	1 (1.4%)	-	-	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	5 (7.2%)	7 (5.8%)	5 (3.6%)	3 (1.4%)	5 (3.5%)
<i>Laurus nobilis</i>	4 (5.7%)	6 (5%)	2 (1.4%)	-	-
<i>Rhamnus / Phillyrea</i>	9	1	-	-	-
<i>cf. Rhamnus / Phillyrea</i>	-	1	-	-	-
Total <i>Rhamnus / Phillyrea</i>	9 (13%)	2 (1.6%)	-	-	-
<i>Rosaceae Prunus tp. avium</i>	3	1	-	-	-
<i>Rosaceae Prunus cf. spinosa</i>	1	2	1	-	-
<i>Rosaceae Prunus sp.</i>	-	-	1	-	-
<i>Rosaceae cf. Prunus</i>	1	-	-	-	-
<i>Rosaceae Pomoideae</i>	3	-	1	1	3
Total <i>Rosaceae</i>	8 (11.5%)	3 (2.5%)	3 (2.1%)	1 (0.4%)	3 (2.1%)
<i>Quercus ilex/coccifera</i>	1 (1.4%)	-	1 (0.7%)	-	-
<i>Quercus tp. faginea</i>	2	-	-	-	-
<i>Quercus subg. Quercus</i>	22	86	118	193	114
<i>cf. Quercus subg. Quercus</i>	-	-	-	2	2
<i>cf. Quercus sp.</i>	2	-	-	-	-
Total <i>Quercus subg. Quercus</i>	26 (37.6%)	86 (72.2%)	118 (86.1%)	195 (93.7%)	116 (82.8%)
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

6.3. Resultados

6.3.1. Material antracológico

Las muestras analizadas han proporcionado un número mínimo de diez especies arbóreas identificadas. Debido a su procedencia de un área de habitación, se puede asumir que

Figura 10. Diagrama antracológico resumen de los taxones identificados.



los carbones corresponden a la madera utilizada como combustible durante el periodo de ocupación de la cueva.

El número de carbones no identificables oscila entre un 2.8% y un 8%, similar a la media que venimos observando en otros yacimientos. Algunos de estos fragmentos no se han identificado porque presentan una anatomía distorsionada, con aspecto de escoria, quizá debido a las condiciones de combustión de la leña. En otros casos, corresponden a zonas de nudos de la madera y la identificación anatómica no resulta posible.

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 se identifica en dos muestras, cada una con un único fragmento. 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). Estas son algunas de sus características (Aizpuru *et al.*, 1990; Rivera & Obón de Castro, 1991):

El **madroño** (*Arbutus unedo*) se ha identificado en todas las tallas estudiadas (supone entre un 3.3% y un 13%). Es una especie que vive en encinares y robledales así como en las comunidades que los sustituyen. Sus frutos son comestibles y su madera constituye una leña de buena calidad. Los tallos jóvenes se han utilizado para cestería y se puede usar como curtiente por su contenido en taninos. El **avellano** (*Corylus avellana*) supone un porcentaje pequeño de la madera identificada (entre un 0.9% y un 8.6%).

En todas las muestras se ha identificado un único fragmento de madera de **haya** (*Fagus sylvatica* L.). El haya es un árbol que suele formar bosques -hayedos- en los que

domina hasta constituir en ocasiones masas casi monoespecíficas. En el País Vasco es el árbol que en la actualidad caracteriza el piso montano y en la vertiente cantábrica desciende hasta mezclarse con el roble pedunculado. Habita en laderas umbrosas, en lugares con atmósfera muy húmeda la mayor parte del año y con precipitaciones estivales. Requiere suelos bien drenados y no tolera los encharcados. En la actualidad existen algunas vertientes relativamente próximas al yacimiento cuya vegetación potencial sería un hayedo calcícola o eutrofo (*Carici sylvaticae-Fageto S.*). Se trata de las laderas orientadas al NE de los montes Ilunzar, Jantzileku y Urregarai en Nabarniz-Berdatzandi, es decir, en montes calizos por encima de los 600 m. El haya proporciona una leña de muy buena calidad y sus frutos son comestibles.

El **fresno de Bizkaia** (*Fraxinus excelsior*) se ha identificado en todas las muestras analizadas. Es un árbol que forma parte de los bosques de caducifolias en suelos frescos, ricos y profundos. Se suele comportar como árbol pionero y crece rápidamente en terrenos descubiertos. Su leña es un combustible de calidad excelente y su ramón es muy bueno para la alimentación del ganado.

El **laurel** (*Laurus nobilis*) se ha identificado únicamente en los tres niveles superiores del yacimiento. Es una planta termófila, propia de los barrancos húmedos y umbrosos de las comarcas litorales. En la vertiente cantábrica del país Vasco se encuentra en alisedas, bosques mixtos y encinares, formando a veces pequeños bosquetes. Es un buen combustible que proporciona un fuego aromático.

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. Este taxón se ha documentado únicamente en las muestras correspondientes a los Niveles 1 y 2 de Kobaederra.

La familia de las **Rosáceas** incluye la mayor parte de los árboles frutales de las regiones templadas y prácticamente todas las especies de arbustos que la integran son buenos combustibles y tienen frutos comestibles. Frecuentemente son especies que se extienden por los claros y orlas espinosas de los bosques caducifolios. En Kobaederra se ha identificado el género *Prunus* (probablemente cerezo y endrino) y la tribu *Pomoideae* que incluye árboles como el peral, manzano, espino y serbal o mostajo. La identificación a nivel de especie es muy difícil por la similitud anatómica de estos árboles.

A modo de hipótesis que debe 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 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 una presencia mayoritaria del género *Quercus* en las inmediaciones del yacimiento. Las cuatro muestras inferiores cuentan con un mínimo de 72% de madera de este género.
- Las muestras más recientes registran un aumento de las especies termófilas (madroño, laurel, encina) y/o de sustitución del bosque caducifolio (especies arbustivas en general, propias de zonas abiertas).

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.

El análisis palinológico aportará probablemente datos adicionales acerca de la importancia de especies como el haya en el entorno de la cueva. Pensamos que también puede ayudar a resolver cuestiones importantes de este yacimiento como la importancia relativa del roble en relación a las especies asociadas al encinar.

6.3.2. Semillas y frutos

Los resultados del análisis de semillas y frutos de Kobaederra son preliminares ya que la excavación continúa y en este momento contamos con muchas más muestras de flotación que sin duda aumentarán el número de restos identificados. Por el momento, en la Figura 11 se observan los resultados de los análisis de macrorrestos diferentes al carbón realizados hasta ahora. A pesar del bajo número de restos recuperados, estos son de alto interés ya que constituyen la evidencia de agricultura más antigua del País Vasco y de la vertiente atlántica peninsular.

Entre las especies cultivadas, se ha identificado ezkandia (*Triticum dicoccum*) y panizo en las muestras del Nivel I y cebada en una de las más antiguas (Nivel 5).

6.4. Conclusiones del análisis de Kobaederra

Los macrorrestos vegetales identificados en Kobaederra se han conservado por carbonización y con toda probabilidad su origen son los fuegos domésticos realizados en el yacimiento. Las **conclusiones** principales a las que llegamos a partir del estudio arqueobotánico llevado a cabo son:

1. El taxón más frecuente en las muestras antracológicas es *Quercus subgenus Quercus* (roble, marojo o quejigo). A pesar de que el yacimiento se localiza actualmente en el entorno de un encinar cantábrico, únicamente se han identificado dos fragmentos de encina.
2. Los otros taxones documentados son minoritarios: madroño, avellano, haya, fresno, laurel, aladierno/labiérnago y rosáceas (tipos cerezo, endrino y peral/espino albar).

Figura 11. Resultados del análisis de macrorestos vegetales

KOBAEDERRA	KBD 15	KBD 35	KBD 59	KBD 51	KBD 164	KBD 63	KBD 130	KBD 144	KBD 154	KBD 179
Origen de la muestra	Sondeo Talla 1	Sondeo Talla 8	Sondeo Talla 14	Sondeo Talla 18	Sondeo Talla 22	H20-2 Talla 2	H20-2 Talla 14	H20-2 Talla 18	H20-2 Talla 24	H20-2 Talla 30
Nivel	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Bronce/Hierro	Neolítico	Neolítico	Neolítico	Neolítico	Bronce/Hierro	Neolítico	Neolítico	Neolítico	Neolítico
14C B.P.		5200 ± 110	5820 ± 240	5630 ± 100			5200 ± 110	5820 ± 240	5630 ± 100	
Vol. de tierra flotada en litros	9	7	16	19,5	8	12,5	10	13	1	3
Vol. del flot en cc.	60	75	125	170	40	150	75	130	20	80
Plantas cultivadas										
<i>Hordeum vulgare</i>										1
<i>Triticum dicoccum</i>	5					6				
<i>Triticum cf. dicoccum</i>						1				
<i>Triticum</i> sp.	2									
<i>Setaria italica</i>										
Cereal indet. frags.				1						
cf. Cereal frags.						•		1		•
Plantas recolectadas										
<i>Corylus avellana</i>		•	•	•					•	
Tejido parenquimático (Frags.)			•							
Plantas silvestres										
<i>Gramineae</i>	1								1	
<i>Gramineae</i> (nudo)								1		
<i>Rumex</i> sp.		1								
Fruto indet. tipo Rosaceae (fragm.)										
Indeterminado		2	1	1						
TOTAL (Sin incluir fragmentos)	8	3	1	2	-	8	-	2	2	1
Índice 1 (Nº restos / litro flotado)	0.9	0.4	0.06	0.1	-	0.6	-	0.15	2	0.3
Índice 2 (Granos de cereal / litro)	0.7	-	-	0.05	-	0.6	-	0.07	-	0.3

3. Las cuatro muestras más antiguas indican una presencia mayoritaria del género *Quercus* (72%-93% de la madera conservada). La muestra más reciente es la más diferente ya que la proporción de *Quercus* desciende hasta el 37% mientras que las especies termófilas (encina, laurel, madroño) y las arbustivas (avellano, rosáceas y aladierno/labiérnago) aumentan significativamente. Parece registrarse por lo tanto una apertura y/o sustitución del bosque caducifolio por otras especies como producto de la actividad antrópica.
4. 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.
5. Las especies arbóreas y arbustivas identificadas definen un medio vegetal en el que los seres humanos contaban con una serie importante de recursos silvestres potencialmente explotables para su subsistencia. Entre estos destacan las avellanas, las bellotas, los madroños y los frutos de las rosáceas (cerezas, endrinas, pomoideas...).
6. Además del carbón, los otros macrorrestos vegetales identificables en las muestras son escasos. Sin embargo, han permitido identificar la existencia de actividades agrícolas en algunos niveles del yacimiento. En el Nivel I se ha recuperado *ezkandia* (*Triticum dicoccum*) y en el nivel V cebada (*Hordeum vulgare*). Esta cebada es por el momento el resto de cereal más antiguo del norte peninsular.

7. DISCUSIÓN

Entendemos que la interdisciplinariedad es fundamental en arqueología. Por ello, la interpretación definitiva de los estudios aquí presentados tendrá que poner en relación todas las evidencias -arqueológicas y medioambientales- recuperadas en los yacimientos. Los resultados que aquí se ofrecen tienen valor en sí mismos y pueden ser utilizados por los arqueólogos como una evidencia arqueológica independiente pero su máximo interés se observará cuando se contrasten con otros estudios arqueológicos.

Método arqueobotánico: resultados y crítica

La primera observación que deseamos hacer es metodológica. Es interesante que en la medida de lo posible, en los tres yacimientos se haya seguido un método de recuperación y análisis de los restos similar. Esto ha permitido que los resultados sean comparables y nos ofrece más datos para poder evaluarlo y diseñar futuras estrategias de análisis de yacimientos en cueva.

En primer lugar, nos ratificamos en la necesidad de recuperar los macrorrestos vegetales por **flotación**. Hasta ahora, no se habían reconocido en yacimientos del Cantábrico oriental macrorrestos relacionables con la agricultura por la sencilla razón de que no se buscaban. A pesar de que en Arenaza y en Kanpanoste Goikoa se cribaba toda la tierra excavada (en Arenaza con agua y con mallas de 0.5 mm), los únicos restos de cereal proceden de la tierra flotada, en realidad una parte muy pequeña de la que se ha excavado. Es evidente que si no se hubieran recuperado estos restos, se habría perdido una información fundamental para la interpretación global de los yacimientos. Arenaza, ante la falta de evidencias relacio-

nables con cultivos, se interpretaba como un yacimiento ocupado por pastores que no practicaban la agricultura. Ahora esta interpretación deberá ser reformulada. La experiencia nos dice, por consiguiente, que sin flotación, los granos de cereal no se ven -a no ser que se conserven en depósitos o concentraciones-. Además, existen otras semillas de muy pequeño tamaño que de otra forma no se recuperarían.

La parte más variable y criticable de este trabajo es la **estrategia de muestreo**. Ésta ha variado en cada yacimiento en función de la infraestructura disponible para procesar grandes cantidades de sedimento. En general, cualquier muestra suele proporcionar suficiente material para desarrollar análisis antracológicos. El carbón de madera es un resto muy frecuente que incluso se puede recuperar en seco, sin hacer flotación, con tal de utilizar sistemáticamente cribas de una luz adecuada (2 o 3 mm). En cambio, el número de restos carpológicos de este estudio ha resultado muy bajo a pesar de que se ha examinado cuidadosamente tanto la fracción que flota como la del residuo. Este hecho limita considerablemente el potencial interpretativo de los macrorrestos, por ejemplo para conocer los sistemas de cultivo: época de siembra, modo de recolección, técnicas de procesamiento, etc. Entre otros, algunos de los motivos que podrían explicar esta escasez son:

1. Baja importancia de la alimentación vegetal en la dieta humana prehistórica.
2. El tipo de conservación, únicamente por carbonización. Ello implica que sólo los restos que entran en contacto con el fuego se preservan arqueológicamente. Las posibilidades de que esto ocurra son diversas (accidente, manipulación junto al fuego durante el procesamiento para ser consumidos o conservados, desecho arrojado al fuego, etc.). Las actividades desarrolladas en los yacimientos y el uso que se hizo de los mismos favorecen o limitan la carbonización.
3. Factores tafonómicos, en particular los daños postdeposicionales.
4. Inadecuada estrategia de muestreo, es decir, la tierra procesada ha sido insuficiente.

Poco podemos hacer con respecto a los tres primeros factores pero no hay duda de que el cuarto está en nuestras manos. Por ello, para conseguir un número de restos significativo, aconsejamos procesar grandes cantidades de tierra. En futuras excavaciones en cueva, para contextos anteriores a la Edad del Hierro, recomendamos sustituir la criba en seco o con agua por la flotación de todo o gran parte del sedimento excavado. Es importante también que las muestras se distribuyan por el espacio excavado para poder detectar diferentes concentraciones de restos. Si no es posible flotar todo el sedimento, se puede realizar un muestreo en bandas o en damero, más adecuado que un muestreo en columna. Tal muestreo debe ser diseñado por el director de la excavación en colaboración con un especialista en arqueobotánica.

El estudio del combustible: implicaciones ecológicas y etnobotánicas

La identificación del material antracológico procedente de contextos arqueológicos tiene implicaciones de diferentes tipos. Nos ayuda a conocer el paisaje vegetal del grupo humano que habitó los yacimientos en época prehistórica y además ofrece datos arqueoeftnobotánicos, es decir relativos a la utilización y selección de los recursos vegetales en el pasado.

En cuanto a la **reconstrucción del paisaje vegetal**, existen diferentes teorías y metodologías para aproximarnos a esta cuestión ya que el problema fundamental es el grado de representatividad ecológica de la muestra identificada.

Muchos arqueólogos medioambientales anglosajones afirman que es demasiado simplista asumir que las proporciones entre las especies que identificamos en las muestras arqueobotánicas reflejan la abundancia relativa de estos taxones en la vegetación local. Señalan que las especies arbóreas representadas son consecuencia de una selección cultural relacionada con factores como las características físicas, disponibilidad, forma, tamaño de las especies locales y las actividades desarrolladas en el yacimiento.

Según Smart & Hoffman (1988) el uso de un particular tipo de madera como combustible puede estar relacionado con sus características físicas como el poder calorífico o la cantidad de humo que produce al arder y citan abundantes ejemplos etnográficos de selección de la madera.

La disponibilidad de una determinada especie tiene que ser necesariamente un factor fundamental en la recolección aunque no tiene porqué ser determinante cuando 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.

La forma de la madera también puede condicionar la selección. Se puede preferir la madera de árboles y ramas caídos y muertos. Estos puede sesgar la muestra ya que hay árboles que tienen mayor tendencia a que se les caigan ramas. Si la madera de este tipo no está disponible, entonces se cortan ramas o brotes. Los árboles maduros también se suelen usar, sobre todo en actividades de producción de carbón a gran escala (carboneo).

El tamaño también es importante en la selección de combustible ya que las ramas pequeñas pueden servir para encender el fuego y las piezas grandes se pueden utilizar como combustible propiamente dicho. A pesar de estos posibles sesgos las autoras mencionadas reconocen la importancia de las muestras de carbón para reconstruir la vegetación y el medio en el pasado pero aconsejan determinar si las especies identificadas son buenos indicadores así como contar con datos modernos sobre ecología vegetal y análisis de polen.

En yacimientos arqueológicos, Thompson (1984) ha demostrado que existe variación en las muestras relacionada con la funcionalidad del contexto. Willcox (1974; 1991) realiza únicamente análisis de presencia / ausencia de especies, sin tener en cuenta su peso relativo dentro de las muestras.

Por otro lado, la escuela francesa de antracólogos ha publicado abundantes trabajos de reconstrucción de la vegetación del pasado a partir de muestras de carbones procedentes de yacimientos arqueológicos (Thiébault, 1988; Heinz, 1990; Chabal, 1991, etc.). Según ellos, su análisis es susceptible de ser utilizado desde el punto de vista paleoecológico si cumple las siguientes condiciones (Chabal, 1991):

1. Que los carbones procedan de combustibles domésticos.
2. Que la actividad haya tenido una duración lo suficientemente larga.
3. Que el muestreo se realice adecuadamente.

La existencia de pocos taxones en las muestras antracológicas se suele relacionar según algunos autores, con el hecho de que el combustible responda a fuegos puntuales y por lo tanto a pocas recogidas de leña. En estos casos se acentúa el sesgo que plantea la selección humana de la madera (Badal, 1987-88). Se asume por lo tanto que el carbón recuperado en estructuras concentradas (como los hogares) ofrece una imagen diferente al disperso por el sedimento de un lugar de habitación. Este último reflejaría mejor la vegetación del entorno ya

que es el resultado de la acumulación de fuegos realizados a lo largo del tiempo, hecho que minimiza el sesgo de la selección de la madera hecha por el hombre. El carbón concentrado en estructuras corre el riesgo de reflejar recogidas puntuales de leña y por lo tanto la información que proporciona es más de valor etnográfico que ecológico (Heinz, 1990).

Los análisis antracológicos que aquí presentamos se han realizado a partir de carbón disperso. Ya hemos avanzado algunas hipótesis acerca de la posible significación ecológica de las muestras. Pensamos que la madera identificada en Kanpanoste refleja la existencia de una comunidad de pino albar posiblemente yuxtapuesta a otra de roble o quejigo. En Kobaederra, los carbonos reflejarían la presencia de otro robledal/quejigal así como algunas especies características del encinar. Casi todas las especies identificadas en ambos yacimientos tienen excelentes propiedades como combustible. Por ello es muy probable que hayan sido seleccionadas preferentemente frente a otras también presentes en el entorno pero menos apetecibles como leña. Es difícil evaluar el sesgo que la selección humana ha introducido en las muestras por lo que, sin desdeñar la información proporcionada por la antracología, pensamos que esta cuestión tendrá que ser de nuevo abordada cuando contemos con otros análisis bioarqueológicos (básicamente los de polen y fauna).

Los frutos silvestres en la alimentación humana

Los frutos silvestres son un recurso fundamental de la alimentación humana. Son abundantes, predecibles y fácilmente almacenables por lo que su uso se documenta no sólo en fases preagrícolas sino también a partir del desarrollo de las sociedades campesinas. Entre las plantas silvestres recolectadas, hemos identificado la avellana en los tres yacimientos estudiados. Además, hemos encontrado bellota en Arenaza y en Kanpanoste Goikoa. En el nivel Mesolítico de Kanpanoste Goikoa se ha reconocido un fruto de una rosácea, tipo serbal que también es comestible. En algunas muestras también se han identificado fragmentos de tejido parenquimático que pueden corresponder a fragmentos de rizomas y de tubérculos comestibles.

Las **avellanas** son sin duda el fruto que -carbonizado- se recupera con más frecuencia en los yacimientos arqueológicos del País Vasco. Las razones que explican su ubicuidad pueden ser varias, partiendo de la base de que el avellano fue un árbol abundante en Europa occidental durante el Holoceno. Por ejemplo, es posible que las avellanas se tostaran habitualmente para matar insectos, aumentar el periodo de almacenamiento, romper la cáscara, alterar su contenido en aceite, mejorar su sabor o facilitar su molienda. También es posible que la cáscara se usara como combustible, aunque fuera a pequeña escala, ya que arde muy bien. En general, estas explicaciones parecen por el momento insuficientes y se necesitan más estudios etnográficos, tafonómicos y arqueobotánicos que ayuden a evaluar si es verdad que se utilizase tanto o se trata de un fruto que está sobrerrepresentado en el registro arqueológico (Mason, 1996).

Existe abundante documentación histórica y etnográfica que demuestra la importancia de las **bellotas** y de su harina en la alimentación humana. En este caso se suele dar un procesamiento previo con el fin de destoxificar y eliminar el sabor amargo -los taninos- del producto (secado, molienda, tostar, poner a remojo o hervir) (Mason, 1992). También se han podido utilizar como un componente más de la alimentación animal.

Los frutos de las **rosáceas** son menos frecuentes aunque hemos recuperado algunos en excelente estado de conservación en el nivel mesolítico del yacimiento de Aizpea en Navarra.

La presencia en las muestras antracológicas de algunas especies arbóreas señalan que otros frutos comestibles debieron ser abundantes en las inmediaciones de los yacimientos. Por ejemplo, los madroños, los hayucos y otros frutos de las Rosáceas como cerezas, endrinas, peras y serbas.

Al estudiar la alimentación humana de origen vegetal, no podemos dejar de mencionar el sesgo de todas aquellas plantas cuya semilla no se traslada al yacimiento, por ejemplo, aquellas de las que sólo se consumen las hojas o tallos o las que se consumen crudas o se procesan alejadas del fuego (Hillman *et al.*, 1989). Su visibilidad arqueológica con este tipo de análisis es nula. Sólo podemos recordar que son plantas muy abundantes y que sin duda formaron parte de la dieta humana prehistórica.

El origen de la agricultura en el País Vasco

El origen de la agricultura en el País Vasco ha sido un tema que ha recibido poca atención entre los prehistoriadores. En los trabajos que tratan sobre el neolítico del Cantábrico es decepcionante observar la importancia teórica que tiene la adopción de las técnicas de producción de alimentos y los pocos datos directos que existen sobre las prácticas agrícolas. Como consecuencia de la ausencia de información arqueobotánica, la principal base de datos y de argumentación suelen ser las evidencias industriales o palinológicas que no son las más adecuadas para dilucidar esta cuestión.

En relación con la **cronología**, ha sido tradicional no aceptar el desarrollo cerealista - sobre todo de la vertiente atlántica del País- hasta el I milenio a.C., incluso se sigue hablando de agricultura incipiente para la Edad del Hierro y la Edad Media (Unzueta, 1994; García Camino, 1992). A. Cava (1990) señala que el País Vasco no conoce indicios de agricultura antes del Eneolítico y que incluso entonces son endebles. La economía pastoril constituiría la base de subsistencia de la mayoría de las poblaciones. Con posterioridad, Alday, Cava & Mujika (1996) proponen que a partir del 3500 sin calibrar aparecerían los sistemas de producción con agricultura y ganadería. Antes del 3500 a.C. se desarrollarían sistemas tradicionales de subsistencia.

Gorrochategui & Yarritu (1990) defienden el desarrollo conjunto de agricultura y ganadería. La ocupación de las montañas que manifiesta el megalitismo se correspondería con la etapa de pleno desarrollo de los modos de vida neolíticos. Sería una consecuencia del crecimiento demográfico que lleva a ocupar tierras marginales para producir más alimentos. Existiría por lo tanto un Neolítico previo donde se introdujeron las nuevas técnicas de producción de alimentos.

P. Arias (1991; 1992; 1995) entiende la adopción de la agricultura y la ganadería en la región cantábrica como un proceso que refleja una mayor diversificación de los recursos permitiendo una explotación más intensiva del medio. Los primeros cultivos serían por lo tanto un elemento más del sistema de espectro amplio. Arias distingue un neolítico pleno I (premegalítico), un neolítico pleno II (caracterizado por el desarrollo del megalitismo) y un neolítico final (en el que se generalizan las puntas de retoque plano invasor). El neolítico pleno se dataría entre el 5000 y el 3500 cal B.C y 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.

Otros autores como González Morales (1992; 1996) no aceptan la existencia de un Neolítico premegalítico en la costa cantábrica. El Neolítico se identifica con el Megalitismo y

se relaciona con la explotación de los recursos pastoriles. Las áreas de habitación yuxtapuestas a los dólmenes responderían al aprovechamiento pastoril de las zonas de montaña. Muchas de estas necrópolis se encuentran en terrenos sin posibilidad alguna de uso agrícola en sus inmediaciones. No acepta la existencia de agricultura al menos hasta el Calcolítico.

Estas posturas discrepantes suelen ir acompañadas de argumentos como que las características de la **geografía** de la región cantábrica no son las más adecuadas para el desarrollo de la agricultura -se supone que cerealista-. Los bosques y pastos serían los elementos principales de un paisaje adaptado al desarrollo de la ganadería. Sin embargo, las condiciones geográficas de la zona cantábrica no han impedido que en época histórica los cultivos de cereales hayan sido un componente fundamental de la economía tradicional de la que por cierto todavía quedan restos muy interesantes (Peña-Chocarro, 1995; VV.AA., 1995) y tampoco hay que olvidar que la cronología neolítica de nuestra zona coincide con el óptimo climático, un momento en que las condiciones climáticas son mejores que las actuales (Iriarte & Zapata, 1996).

A veces está presente también la cuestión del relativo aislamiento y retraso del Cantábrico o del País Vasco frente a otras áreas, recalcando la distinta evolución de las zonas cantábrica y mediterránea del País. Esta cuestión ha sido refutada al menos en algunos aspectos como el desarrollo del megalitismo (Yarritu & Gorrotxategi, 1995).

Además, existen diferentes prejuicios de índole **metodológico** que sustentan las opiniones de ausencia de agricultura en el Cantábrico. Algunos autores piensan que los restos vegetales no se conservan por el tipo de terreno, que son difíciles de documentar arqueológicamente o que no existía agricultura o era muy escasa ya que no hallan pruebas directas (granos de cereal) o indirectas (elementos de hoz líticos para la siega, molinos) de esta actividad. Nuestra investigación ha demostrado que, si se utilizan técnicas de recuperación adecuadas, los macrorrestos vegetales se recuperan. Por otro lado, la evidencia etnográfica muestra que los sistemas de recolección de cereales son muy variados y que no siempre se utilizan hoces. Las espigas se pueden recoger con la mano o con instrumentos de madera de difícil visibilidad arqueológica (Peña-Chocarro, 1995).

Otros autores mantienen que los análisis palinológicos son suficientes para determinar la existencia de prácticas agrícolas. La ausencia de polen de cereal indicaría la generalización de la ganadería. Sin embargo, si bien es cierto que la presencia de polen de cereal en un análisis confirma la existencia de agricultura, su ausencia no permite concluir que no se desarrollaran prácticas agrícolas ya que es un polen que tiene una capacidad de dispersión muy reducida (Iriarte & Arrizabalaga, 1995).

Kobaederra ofrece por el momento la evidencia más antigua de agricultura para el País Vasco. La datación directa AMS del cereal ha proporcionado la fecha 5375 ± 90 BP, un resultado que respalda la existencia de agricultura neolítica en la costa vasca.

Tenemos muy pocos datos para definir las características de esta primera agricultura. En este estudio únicamente hemos documentado la presencia de cebada en Kobaederra. En el futuro, pensamos que la investigación se tendrá que encaminar a 1) definir mejor las prácticas agrarias desarrolladas: conocer la importancia de las diferentes especies, los sistemas de cultivo... y 2) evaluar el impacto de estos primeros agricultores en la economía prehistórica: qué cambios se produjeron en el modo de subsistencia y en la forma de ocupación y explotación del medio. Además, sería deseable poder excavar algún yacimiento al aire libre de los que sin duda existieron durante el cuarto milenio B.C. sin cal. Éstos ofrecerían infor-

mación complementaria a la de las cuevas, un tipo de hábitat que pudo empezar a ser marginal a partir de este momento.

Los datos que aquí ofrecemos no son contradictorios con los de otras zonas de la Península donde la investigación arqueobotánica está más desarrollada -aunque en general, las evidencias anteriores a la Edad del Bronce son escasas en todas partes-. Los principales cereales (trigo y cebada vestidos y desnudos y algunas leguminosas) se documentan en el Mediterráneo desde el primer Neolítico junto a la cerámica cardial hacia el 7000 B.P. sin calibrar (Buxó i Capdevilla *et al.*, 1997). En Andalucía Central la agricultura se documenta al menos desde el 6500 B.P. sin calibrar (Buxó i Capdevilla, 1993; Peña-Chocarro, 1995).

La domesticación animal en el País Vasco no se ha identificado por el momento más allá del c. 5400 B.P. sin cal. pero hay que tener en cuenta que en yacimientos como en Chaves (Huesca) se documentan las tres cabañas más comunes en una cronología que oscila entre 6770 y 6120 B.P. sin cal. (Castaños, 1995) por lo que no nos extrañaría que en un futuro próximo las fechas se atrasaran también en la zona vasca.

Para el periodo neolítico que se identifica con la expansión del **megalitismo** (hacia el 4000 cal B.C.; Arias, 1995) son muy pocos los datos que tenemos sobre la agricultura prehistórica. Existen evidencias indirectas (Zapata, 1996a) pero el problema se complica porque la mayoría de los yacimientos excavados son tumbas en las que difícilmente existen condiciones para que se recuperen restos de alimentos; éstos son más abundantes en las zonas de habitación y en ellas es más probable que entren en contacto con el fuego, condición casi indispensable para que se preserven. Es un vacío que difícilmente se llenará si no se localizan y excavan zonas de habitación al aire libre.

Para el **Calcolítico**, los restos de agricultura son también escasísimos. Su presencia está avalada en la costa de Bizkaia por polen de cereal en Pico Ramos y en Ilso Betaio. (Iriarte, 1994).

En la **Edad del Bronce** los resultados de Arenaza ofrecen datos que confirman el cultivo en Bizkaia de diferentes especies cerealistas (trigos vestidos y desnudos y mijo o panizo) que son un componente de la dieta humana y, probablemente, animal. Para la **Edad del Hierro**, C. Cubero (1994) ha identificado en Intxur (Gipuzkoa) espelta, panizo, cebada vestida y desnuda entre los cereales sembrados y haba y guisante entre las legumbres. En Alto de la Cruz de Cortes de Navarra ha reconocido trigo (*ezkandia*), cebada, mijo y haba (Cubero, 1990). Probablemente el Nivel I de Kobaederra -cuyo estudio global se está realizando- se encuadra en un momento próximo al Bronce Final o Edad del Hierro.

La falta de estudios arqueobotánicos en yacimientos de **época romana e histórica** se traduce en un total desconocimiento de todo lo referente a la agricultura desarrollada en estas épocas (Peña-Chocarro & Zapata, 1997b).

A pesar de que hemos podido documentar la existencia de agricultura en el Cantábrico desde un momento que se encuadra en la segunda mitad del V milenio a.C. calibrado, las plantas silvestres debieron continuar jugando un papel fundamental dentro de la subsistencia humana. Evaluar cómo estos diferentes recursos (vegetales y animales / silvestres y domésticos) se integraban en la dieta y cómo la producción de alimentos alteró el modo de poblamiento y explotación del medio debe ser un objetivo de la investigación futura.

Nota. La excavación y estudio de Kobaederra se enmarca en el proyecto de investigación del Gobierno Vasco PU97/7.

Agradecimientos

Agradecemos a Eusko Ikaskuntza la concesión de la ayuda a la investigación que ha permitido realizar estos análisis y a los laboratorios que han ofrecido el uso de la microscopía necesaria para la identificación de los restos: M.A.E.H.V., Área de Prehistoria (UPV/EHU) e Inst. of Archaeology (UCL). Gracias a Alfonso Alday por haber facilitado el material y abundante información inédita acerca de Kanpanoste Goikoa y a Juanjo Ibáñez y a J.E. González Urquijo por su entusiasmo en el estudio de el origen de la agricultura en el País Vasco. La autora está también en deuda con Gordon Hillman y con Leonor Peña-Chocarro por haber ayudado en la identificación del material carpológico. Muchas gracias a Rafa Ajangiz por construir la mejor máquina de flotación del mundo.

BIBLIOGRAFÍA

- AIZPURU, I.; CATALÁN, P. & GARIN, F. *Guía de los Árboles y Arbustos de Euskal Herria*, 1ª ed. Vitoria-Gasteiz: Sociedad de Ciencias Aranzadi/Gobierno Vasco, 1990; 477 p.
- ALDAY, A. Patrones de asentamiento y de organización del territorio de Álava durante el Epipaleolítico y Neolítico. En: *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología nº 6*. Donostia: Eusko Ikaskuntza, 1995; pp. 289-316.
- El yacimiento prehistórico de Kanpanoste Goikoa (Álava): Análisis industrial de los útiles sobre sílex y caracterización cronológico-cultural. En: *Munibe (Antropología - Arkeologia) nº 49*. Donostia: Sociedad de Ciencias Aranzadi, 1997; pp. 3-50
- ALDAY, A.; CAVA, A. & MUJICA, J.A. El IV milenio en el País Vasco: transformaciones culturales. En: *Rubricatum nº 1. Actes I Congrès del Neolític a la Península Ibèrica (Gavà-Bellaterra)*: Gavà: Museu de Gavà, 1996; pp. 745-756.
- ALONSO, N. & BUXÓ I CAPDEVILLA, R. *Agricultura, alimentación y entorno vegetal en la Cova de Punta Farisa (Fraga, Huesca) durante el Bronce Medio*. Lleida: Universitat de Lleida, 1995; 100 p.
- ARIAS, P. *De cazadores a campesinos. La transición al neolítico en la región cantábrica*. Santander: Universidad de Cantabria, 1991; 372 p.
- Estrategias económicas de las poblaciones del Epipaleolítico avanzado y el Neolítico en la región cantábrica. En: MOURE, A. (Ed.): *Elefantes, ciervos y ovicaprinos*. Santander: Universidad de Cantabria, 1992; pp. 163-184.
- La cronología absoluta del neolítico y el calcolítico de la región cantábrica. Estado de la cuestión. En: *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología nº 6*. Donostia: Eusko Ikaskuntza, 1995; pp. 15-39.
- BADAL, E. La Antracología. Método de recogida y estudio del carbón prehistórico. En: *Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia nº 21*, Valencia, 1987-88; pp. 169-182.
- Resultados metodológicos del estudio antracológico de la Cova de les Cendres (Alicante, España). En: *Encontro "Paleoecología e Arqueologia"*, Portugal, 1988; pp. 57-69.
- BRABANT, P.; BELLIARD, J.; METAILIE, G.; NGUYEN VAN, E.; POIRIER, S.; POIRIER, B.; PERNES, J. Donnes preliminaires pour la reintroduction et la culture du millet *Setaria* en France. En: *Journ. d'Agric. Trad. et de Bota. Appl. XXVIII 3-4*, 1981; pp. 309-328.
- BUXÓ I CAPDEVILLA, R. *Des semences et des fruits. Cueillette et agriculture en France et en Espagne méditerranéennes du néolithique à l'âge de fer*. Montpellier: Université Montpellier II. 1993; Tesis doctoral inédita.

- BUXÓ I CAPDEVILLA, R.; ALONSO, N.; CANAL, D.; ECHAVE, C. & GONZÁLEZ, I. Archaeobotanical remains of hulled and naked cereals in the Iberian Peninsula. En: *Vegetation History and Archaeobotany* n° 6. Berlin: Springer-Verlag, 1997; pp. 15-23.
- CASTAÑOS, P. Revisión de las primeras fechas de domesticación en el País Vasco. En: *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* n° 6. Donostia: Eusko Ikaskuntza, 1995; pp. 137-140.
- CAVA, A. El Neolítico en el País vasco. En: *Munibe (Antropología-Arkeología)*, n° 42. Donostia: Sociedad de Ciencias Aranzadi, 1990; pp. 97-106.
- CHABAL, L. Pourquoi et comment prélever les charbons de bois pour la période antique: les méthodes utilisées sur le site de Lattes (Hérault). En: *LATTARA*, n° 1, 1988a; pp. 187-221.
- L'étude paléocéologique de sites protohistoriques à partir des charbons de bois: la question de l'unité de mesure. Dénombrements de fragments ou pesées?. En: *PACT*, n°22, 1988b; pp. 189-204.
- L'Homme et L'Évolution de la Végétation Méditerranéenne, des Ages des Métaux à la Période Romaine: Recherches Anthracologiques Théoriques, Appliquées Principalement à des Sites du Bas-Languedoc*. Montpellier: Universidad Montpellier II. 1991; Tesis doctoral inédita.
- CUBERO, C. Análisis paleocarpológico de muestras de Alto de la Cruz II: campañas 1986/88. En: *Trabajos de Arqueología navarra*, n° 9, Pamplona: Diputación Foral de Navarra, 1990; pp. 199-217.
- La agricultura en la Edad del Hierro en el Nor-Nordeste de la Península Ibérica a partir del análisis paleocarpológico*. Barcelona: Universidad de Barcelona. 1994; Tesis doctoral inédita.
- FERNÁNDEZ LOMBERA, J.A. Cueva de Arenaza I. En: *Arkeoikuska 1992*. Vitoria-Gasteiz: Gobierno Vasco, 1992; pp. 128-132.
- Informe de la XXI campaña de excavaciones en Arenaza I (Galdames). 1993. En: *Kobie (Serie Paleoantropología)*, n° XXI. Bilbao: Diputación Foral de Bizkaia, 1994; pp. 323-333.
- GARCÍA CAMINO, I. El poblamiento en Bizkaia durante la Edad Media a través de los datos arqueológicos (siglos X-XIII). En: *Ilunzar* 92. Gernika: Agiri, 1992; pp. 18-28.
- GONZÁLEZ MORALES, M.R. Mesolíticos y megalíticos: la evidencia arqueológica de los cambios en las formas productivas en el paso al megalitismo en la costa cantábrica. En: MOURE, A. (Ed.): *Elefantes, ciervos y ovis caprinos*. Santander: Universidad de Cantabria, 1992; pp. 185-202.
- La transición al Neolítico en la costa cantábrica: la evidencia arqueológica. En: *Rubricatum*, n° 1. *Actes I Congrès del Neolític a la Península Ibérica (Gavà-Bellaterra)*: Gavà: Museu de Gavà, 1996; pp. 879-885.
- GORROCHATAGUI, J. & YARRITU, M.J. El complejo cultural del Neolítico Final-Edad del Bronce en el País Vasco Cantábrico. En: *Munibe (Antropología-Arkeología)*, n° 42. Donostia: Sociedad de Ciencias Aranzadi, 1990; pp. 107-123.
- GREGUSS, P. *Holzanatomie der europäischen Laubhölzer und Sträucher*. Budapest: Akademiai Kiado, 1959.
- HATHER, J.G. *Identification of carbonized parenchymatous tissue*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993; 154 p.
- HEINZ: C. Dynamique des végétations Holocenes en Méditerranée Nord Occidentale d'après l'antracoanalyse de sites préhistoriques: Méthodologie & Paléocéologie. En: *Paleobiologie Continentale* XVI, n° 2, 1990.
- HILLMAN, G.C.; MADEYSKA, E. & HATHER, J.G. Wild plant foods and diet at Late Palaeolithic Wadi Kubbania. The evidence from charred remains. En: WENDORF, SCHILD & CLOSE (Eds.): *The prehistory of Wadi Kubbania*, Vol. 2. Dallas: Southern Methodist University Press, 1989; pp. 162-242.

- HILLMAN, G.C.; MASON, S.; DE MOULINS, D. & NESBITT, M. Identification of archaeological remains of wheat: the 1992 London workshop. En: *Circaea*, nº12, 2. Bristol: Association for Environmental Archaeology, 1996; pp.195-210.
- HOPF, M. South and Southwest Europe. En: van ZEIST; WASILYKOWA & BEHRE (Eds.): *Progress in Old World Palaeoethnobotany*. Rotterdam: Balkema, 1991; pp. 241-277.
- IRIARTE, M^a.J. Estudio palinológico del nivel sepulcral del yacimiento arqueológico de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia). En: *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología*, nº 5. Donostia: Eusko Ikaskuntza, 1994; pp. 161-178.
- IRIARTE, M^a J. & ARRIZABALAGA, A. Aportación de la palinología al conocimiento de la primera economía de producción en Euskal Herria. En: *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología*, nº 6. Donostia: Eusko Ikaskuntza, 1995; pp. 141-153.
- IRIARTE, M^a J. & ZAPATA, L. *El Paisaje Vegetal Prehistórico en el País Vasco*. Vitoria-Gasteiz: Diputación Foral de Álava, 1996; 93 p.
- JACQUIOT, C; TRENARD, Y.& DIROL, D. *Atlas d'Anatomie des Bois des Angiospermes*. Paris: Centre Technique du Bois. 1973.
- MARINVAL, P. Archaeobotanical data on millets (*Panicum miliaceum* and *Setaria italica*) in France. En: *Review of Palaeobotany and Palynology*, nº 73. 1992; pp. 259-270.
- MASON, S. L. R. *Acorns in Human Subsistence*. Londres: Institute of Archaeology (University College London), 1992 . Tesis doctoral inédita.
- Hazelnut (Corylus spp.) as a past food resource?*. Londres: Bioarchaeology Discussion Group/Corylus Workgroup. Institute of Archaeology. University College London. 1996. Informe inédito.
- MOULINS, D. DE. Sieving experiment: the controlled recovery of charred plant remains from modern and archaeological samples. En: *Vegetation History and Archaeobotany*, nº 5: Berlin: Springer-Verlag, 1996; pp.153-156.
- NACIRI, Y.; BELLARD, J. Le millet *Setaria italica*. Une plante à redécouvrir. En: *Journ. d'Agric. Trad. et de Bota. Appl.*, nº XXXIV, 1987; pp. 65-87.
- PEÑA-CHOCARRO, L. *Prehistoric Agriculture in Southern Spain during the Neolithic and the Bronze Age: The Application of Ethnographic Models*. Londres: Institute of Archaeology (University College London), 1995. Tesis doctoral inédita.
- PEÑA-CHOCARRO, L. & ZAPATA, L. El *Triticum dicoccum* (ezkandia) en Navarra: de la agricultura prehistórica a la extinción de un trigo arcaico. En: *Zainak. Cuadernos de Sección (Antropología-Etnografía)*, nº 14. Donostia: Sociedad de Estudios Vascos. 1997a; pp. 249-252.
- Higos, ciruelas y nueces: Aportación de la arqueobotánica al estudio del mundo romano. Ier. Coloquio Internacional sobre la Romanización en Euskal Herria. En: *Isturitz. Cuadernos de Sección (Prehistoria-Arqueología)*, nº 9. Donostia: Sociedad de Estudios Vascos. 1997b; pp. 679-690.
- PEÑALBA, C. La vegetación y el clima en los montes vascos durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno según los análisis palinológicos. En: CEARRETA, A. & UGARTE, F. (Eds.): *The Late Quaternary in the Western Pyrenean Region*. Vitoria-Gasteiz: U.P.V./E.H.U., 1992; pp. 171-182.
- RIVERA & OBÓN DE CASTRO *La Guía de INCAFO de las Plantas Útiles y Venenosas de la Península Ibérica y Baleares (Excluidas Medicinales)*. Madrid: INCAFO, 1991; 1257 p.
- SCHWEINGRUBER, F.H. *Microscopic Wood Anatomy*. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. 1978.
- Anatomy of European Woods*. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. 1990

- SMART, T.L. & HOFFMAN, E.S. Environmental Interpretation of Archaeological Charcoal. En: HASTORF & POPPER (Eds.): *Current Paleoethnobotany*. Chicago y Londres: The University of Chicago Press, 1988; pp. 167-205.
- THIÉBAULT, S. L'Homme et le milieu végétal. Analyses anthracologiques de six gisements des Préalpes au Tardi- et au Postglaciaire. *Documents d'Archéologie française, n° 15*. Paris: Editions de la Maison des sciences de l'Homme, 1988; 110 p.
- THOMPSON, G.B. *Cefn Graeanog: A case study in intra-site spatial analysis*. Londres: Institute of Archaeology (University College London), 1984. Tesis de M.Sc. inédita.
- UNZUETA, M. Indigenismo prerromano en la vertiente cantábrica del País Vasco: fuentes documentales y contexto arqueológico. En: *Ilunzar 94*. Gernika: Agiri, 1994; pp. 101-112.
- VV.AA. La Cultura del Pan. En: *Cultures, n° 5*. Uviéu: Academia de la Lingua Asturiana, 1995; 293 p.
- VÁZQUEZ VARELA, J.M. El cultivo del mijo (*Panicum miliaceum*, L.), en la cultura castreña del Noroeste de la Península Ibérica. En: *Cuadernos de Estudios Gallegos, Tomo XLI, n° 106*, Santiago: CSIC, 1993-94; pp. 65-73.
- WILLCOX, G. A history of deforestation as indicated by charcoal analysis of four sites in eastern Anatolia. En: *Anatolian Studies, n° 24*, 1974; pp. 117-133.
- Cafer Höyük (Turquie): Les charbons de bois Néolithiques. En: *Cahiers de l'Euphrate, n° 5-6*, 1991; pp. 139-150.
- YARRITU, M^aJ. & GORROTXATEGI, X. 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. En: *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología, n° 6*. Donostia: Eusko Ikaskuntza, 1995; pp. 155-198.
- ZAPATA, L. Modos de subsistencia en el Cantábrico oriental durante el cuarto milenio B.C. En: *Rubricatum, n° 1. Actes I Congrès del Neolític a la Península Ibérica (Gavà-Bellaterra)*: Gavà: Museu de Gavà, 1996a; pp.101-108.
- Informe del estudio arqueobotánico de los yacimientos arqueológicos Oiola IV y Lumentxa (Bizkaia). Informe inédito entregado a la Diputación Foral de Bizkaia. 1996b.
- Identificación de varios fragmentos de madera carbonizada del yacimiento arqueológico de Kukuma (Araia, Álava). En: BALDEÓN & BERGANZA: *El yacimiento epipaleolítico de Kukuma. Un asentamiento de cazadores-recolectores en la Llanada alavesa (Araia, Álava)*. Memorias de yacimientos alaveses, 3. Vitoria-Gasteiz: Diputación Foral de Álava, 1997; pp.77-79.
- ZOHARY, D. & HOPF, M. *Domestication of plants in the Old World*. Oxford: Clarendon Press, 1988; 249 p.