

Procesos de antropización y cambios en el paisaje vegetal del País Vasco atlántico en la prehistoria reciente: su incidencia en la expansión de hayedos y encinares

Prehistoric anthropic processes and changes on the vegetal landscape of the atlantic Basque Country: impact on the extension of beech and evergreen quercus forests

GAKO-HITZAK: Holozenoa, *Fagus*, *Quercus ilex*, pagadia, artadia, eragin antropikoa.

PALABRAS CLAVE: Holoceno, *Fagus*, *Quercus ilex*, hayedo, encinar, impacto antrópico.

KEY WORDS: Holocene, *Fagus*, *Quercus ilex*, beech, evergreen Quercus, human impact.

L. ZAPATA PEÑA *
G. MEAZA RODRÍGUEZ *

LABURPENA

Lan honetan, ikerketa arkeobotanikoen bitartez, Euskal Herri Atlantiarreko landare-paisaia gizaeraginak Historiaurre berantiarrean sortutako aldaketak aurkezten dira. Zehazki, pagadi eta artadi kantauriarreko hedapenaren kronologia eta zergatiak jorratzen eta eztabaidatzen dira.

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados de algunos estudios arqueobotánicos que permiten valorar la incidencia de los procesos de antropización del medio en la transformación del paisaje vegetal del País Vasco Atlántico en la Prehistoria Reciente. De manera central, se analizan y, en su caso, se matizan las interpretaciones vigentes sobre la cronología y causas de expansión de los hayedos y encinares cantábricos.

SUMMARY

The results of several archaeobotanical studies which allow us to evaluate human impact on the transformation of the vegetal landscape of the Atlantic Basque Country during the late Holocene are presented in this paper. The traditional interpretations about the chronology and the reasons for the expansion of beech and coastal evergreen *Quercus* forests are reviewed.

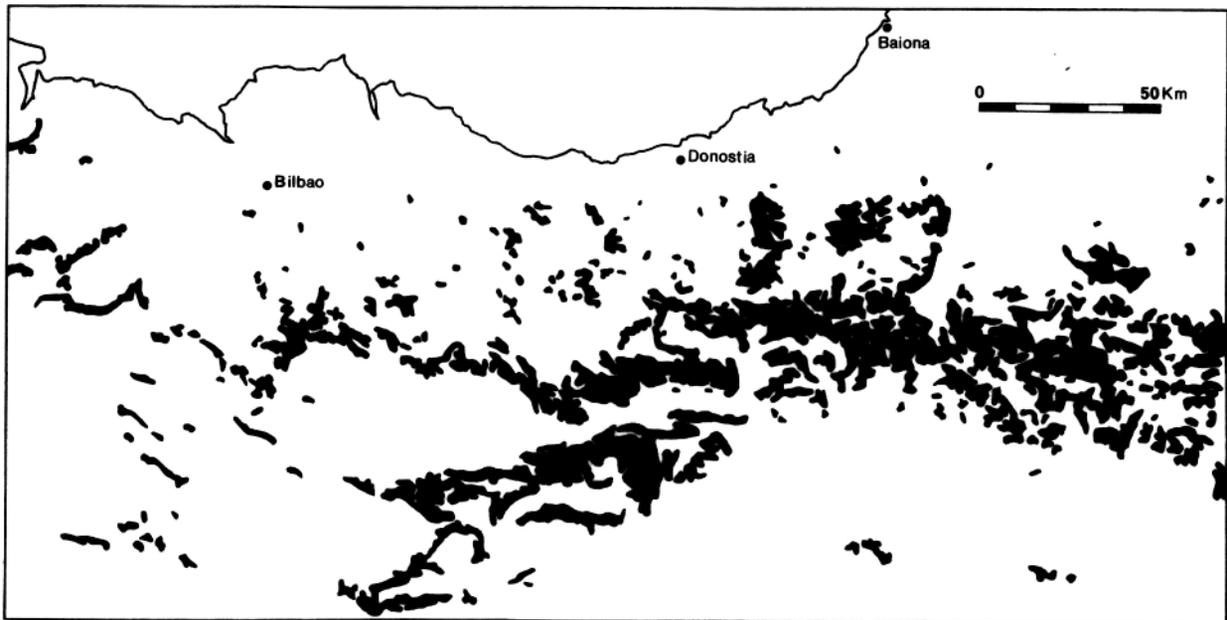
INTRODUCCION

La transición del modo de vida cazador-recolector al agrícola-ganadero es uno de los periodos que más interés despierta en la investigación histórica. Cuándo, cómo y por qué sucede son cuestiones básicas sujetas a debate que todavía necesitan de nuevos datos, sobre todo bioarqueológicos. En este trabajo se presentan algunos estudios arqueobotánicos que han ofrecido nuevos datos para conocer el origen de las sociedades agricultoras y ganaderas en el País Vasco Atlántico, así como para valorar su incidencia en la transformación del paisaje vegetal. De manera central, se analizan y, en

su caso, se matizan las interpretaciones vigentes sobre la cronología y causas de expansión de los hayedos y encinares en la zona, fundamentalmente las ligadas a los procesos de antropización del medio derivados de la extensión de las nuevas técnicas de producción de alimentos.

Los **hayedos** de *Fagus sylvatica* son comunidades forestales propias del piso montano húmedo/hiperhúmedo de la Región Eurosiberiana. En la Península Ibérica se localizan en el cordal Pirineos-Montes Vascos-Cordillera Cantábrica y en el Sistema Ibérico llegando, de forma relicta y finícola, hasta el Sistema Central. En el País Vasco, los principales efectivos se concentran en las sierras de la divisoria y de la zona media navarro-alavesa y, en menor medida, en las umbrías altas de las sie-

* Dpto. Geografía, Prehistoria y Arqueología. Facultad de Filología, Geografía e Historia. UPV-EHU. Apdo. 21 11 - 01006 Vitoria-Gasteiz
E-mail: lydiazapata@arrakis.es · fgpmereg@vc.ehu.es



Mapa 1: Distribución actual de las principales masas de haya (*Fagus sylvatica*) en el País Vasco atlántico y zonas limítrofes.

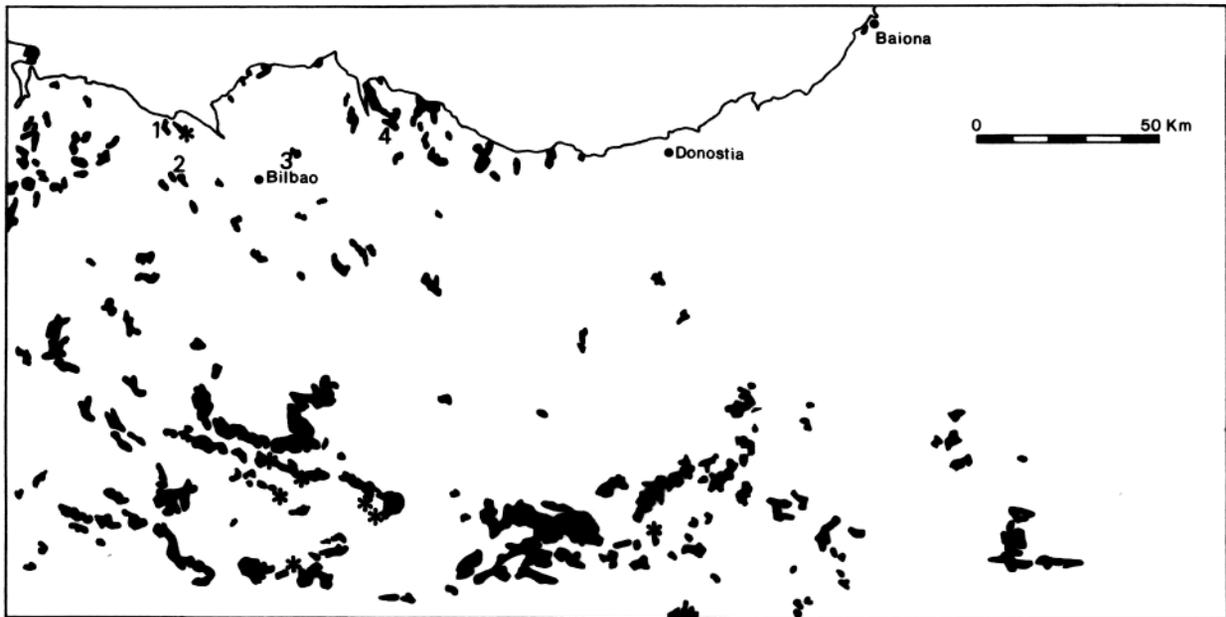
rras meridionales. Por otra parte, en forma de manchas, rodales y jirones, el hayedo salpica la práctica totalidad de las prominencias más elevadas del territorio (Mapa 1).

Numerosos estudios paleobotánicos sugieren que los hayedos se extendieron en Europa occidental fundamentalmente a partir del quinto milenio BP, colonizando algunas zonas propicias del País Vasco en torno al 4000 BP. La hipótesis mayoritariamente vigente hasta hace todavía poco tiempo consideraba que la expansión de los hayedos debió producirse a partir del sur y sudeste de Europa, penetrando en la Península Ibérica a través de los Pirineos orientales y extendiéndose progresivamente hacia el sur y el oeste. En los últimos años, sin embargo, se ha revisado tal supuesto en razón de nuevas dataciones, planteándose la posibilidad de que existieran "zonas refugio" a partir de las cuales el haya se extendería cuando se dieran las condiciones adecuadas para ello. Este trabajo trata de aportar nueva luz al debate tanto de la cronología como de las causas de su expansión en la zona defendiendo, conforme a los nuevos resultados del análisis de restos vegetales de yacimientos arqueológicos, que ésta responde a una conjunción de efectos naturales y antrópicos.

Los **encinares** de *Quercus ilex* son formaciones vegetales propias de la Región Mediterránea. Sin embargo, en determinadas condiciones climáticas

y edáficas, consiguen instalarse en el ámbito atlántico hasta el extremo de constituir en la actualidad una de las comunidades más características de las comarcas cantábricas. En efecto, la presencia de la encina y del encinar es constante a lo largo y ancho del frente costero vasco -con indentaciones que penetran por valles abrigados hasta las solanas de las sierras de la divisoria- sometido a lo "termoatlántico" de inviernos suaves y declive estival de las precipitaciones, caracteres que definen al piso bioclimático termocolino húmedo (MEAZA, 1991; MEAZA, 1998) (Mapa 2). Por otra parte, los encinares cantábricos parecen mostrar cierta querencia por terrenos de topografía anfractuosa y suelos magros de escasa capacidad de retención hídrica, donde puede competir ventajosamente con otras formaciones vegetales.

Se ha venido admitiendo que los encinares cantábricos son bosques relicticos que, en épocas preteritas, más cálidas y secas, tapizarían zonas más extensas que las actuales. Aprovechando un no concretado período xerotérmico del postglacial, los ancestros de los actuales encinares, provenientes quizá de un foco originario catalano-provenzal, habrían migrado, vía Valle del Ebro y a favor de collados de la divisoria, hasta la Cornisa Cantábrica (ASEGINOLAZA & GÓMEZ, 1988; ASEGINOLAZA et al., 1992; LOIDI, 1987; MEAZA & ORMAETXEA, 1992; MONTSERRAT, G. & MONTSERRAT, J.M., 1987; ONAINDIA, 1986; VADILLO et al., 1990).



Mapa 2: Distribución actual de las principales masas de encina (*Quercus ilex*) en el País Vasco atlántico y zonas limítrofes. * Indica la localización de las principales manchas de matorral con coscoja (*Quercus coccifera*). Yacimientos arqueológicos estudiados en Bizkaia: 1. Pico Ramos (San Julián, Muskiz); 2. Arenaza (San Pedro, Galdames); 3. Hirimugarrieta (Arxanda, Bilbao); 4. Kobaederra (Oma, Kortezubi).

Este trabajo aporta nuevos elementos de juicio en relación a tal hipótesis poniendo de manifiesto que: (a) podría tratarse de una formación reciente, y (b) el factor antrópico, probablemente más que el climático, podría haber sido el principal determinante de su expansión.

Primeros agricultores y ganaderos en el País Vasco: nuevas técnicas, nuevos paisajes.

El origen de la agricultura y la ganadería en Europa occidental se basa en la introducción de especies vegetales y animales domésticos. Con alguna posible excepción, como los bóvidos, se trata de especies originarias de Oriente Próximo que progresivamente se fueron extendiendo por Europa (HARRIS, 1996). La investigación arqueológica solía suponer que la introducción de la agricultura en el País Vasco atlántico fue tardía y que los modos de vida epipaleolíticos perduraron hasta una época avanzada. También se presumía que el pastoreo antecedió a la agricultura y que el clima y los suelos de la vertiente atlántica peninsular no se adaptan a los cultivos cerealistas en los que se basa la agricultura prehistórica. Implícitamente, perduraba la idea de que esta región había sufrido cierto aislamiento y retraso con respecto a áreas próximas, como el Valle del Ebro, en la adquisición

de novedades como la domesticación y, en general, en el cambio histórico. Recientemente, uno de nosotros ha llevado a cabo una serie de muestreos arqueobotánicos en yacimientos arqueológicos que nos permiten revisar algunas de estas cuestiones (ZAPATA, 1999a; ZAPATA *et al.*, 1997). Los estudios arqueozoológicos, por otro lado, son la principal herramienta para conocer el origen de la ganadería en la zona (ALTUNA, 1980; MARIEZKURRENA, 1990; CASTAÑOS, 1997).

Por el momento, la prueba de agricultura más antigua del País Vasco procede de Kobaederra (Kortezubi, Bizkaia), un yacimiento litoral donde se ha recuperado cereal c 6200 BP cal. ¹(Datación ¹⁴C AMS de un grano de *Hordeum vulgare* AA29110: 5375 ± 90 BP cal.) (ZAPATA *et al.*, 2000). Los primeros campos cultivados en el País Vasco atlántico se establecen durante el quinto milenio BP en un entorno de robledal, en pequeños claros antrópicos o naturales, probablemente aprovechando los suelos de ladera, mejor adaptados al cultivo del cereal, más potentes en la época y más fáciles de trabajar que los suelos de valle, profundos y boscosos. La ganadería se ha documentado en un momento anterior, c 7000 BP cal. tanto al sur del País Vasco como en el litoral, en los yacimientos de Peña Larga (Cripán, Álava) (CASTAÑOS, 1997) y Arenaza (Galdames, Bizkaia) (ARIAS *et al.*, 1999), en niveles

¹Con el fin de facilitar la lectura, a lo largo del texto proporcionamos fechas calibradas. Las dataciones originales, con los datos completos del laboratorio y fechas BP sin calibrar se pueden consultar en las referencias bibliográficas citadas. Evidentemente, por las características de la datación ¹⁴C, en todos los casos se trata de fechas aproximadas que mencionamos como circa (C).

para los que no contamos con información arqueobotánica para conocer si existía agricultura. Resumiendo, las actividades de producción de alimentos se extienden en el País Vasco desde al menos el séptimo milenio BP, aunque la información de que disponemos es todavía escasa como para valorar el proceso de transición, el papel de las diferentes especies implicadas y su peso real en la subsistencia humana de los primeros pastores y agricultores.

El origen de las técnicas de producción de alimentos se desarrolla en el marco de unas condiciones climáticas favorables. El calentamiento global que comenzó al inicio del interglacial actual, hace unos 10.000 años, está registrado en un gran número de evidencias marinas y terrestres. Diferentes datos *proxy* —migración del bosque mixto hacia el norte, subida del límite del bosque hasta niveles más altos que los actuales, expansión de moluscos termófilos hacia el norte, etc.— indican que las temperaturas medias de invierno y verano de la zona templada europea llegaron a ser hasta 1°-2° más altas que las actuales. Se suele considerar que el óptimo se sitúa c7000-6500 BP (HUNTLEY & PRENTICE, 1988 y GUIOT *et al.*, 1993 citados en SÁNCHEZ GOÑI & HANNON, 1999; BELL & WALKER, 1992). Luego, hacia el 6000 BP, las temperaturas iniciarían un ligero descenso (GILGARCÍA & TOMÁS-LAS HERAS, 1995).

El periodo 9000-7000 BP parece ser el más húmedo de todo el Holoceno (HARRISON Y DIGERFELDT, 1993 en SÁNCHEZ GOÑI & HANNON, 1999). En Inglaterra, se ha estimado que las precipitaciones llegaron a tener unos valores en torno al 110% si las comparamos con las actuales (BELL & WALKER, 1992). En el estudio sedimentológico de la cueva de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia) se ha registrado un episodio húmedo entre las dataciones c6700 y 5600 BP cal. (ARESO & URIZ, 1995).

A grandes rasgos, los datos disponibles entre las fechas 9000-5300 BP indican unas condiciones climáticas oceánicas, con temperaturas suaves y alto grado de humedad. Es importante recordar que en ese periodo tuvieron lugar cambios ecológicos y culturales fundamentales en Europa occidental, como el desarrollo de los bosques caducifolios y el comienzo de la agricultura y la ganadería. Una temperatura media 2° superior a la actual, como la que pudo registrarse en algunos momentos, supuso grandes transformaciones en la vegetación y pudo facilitar la ocupación y el desarrollo de técnicas pro-

ductivas en zonas que en la actualidad nos pueden parecer poco apropiadas.

Con posterioridad, durante el periodo comprendido entre el 5000 y el 3000 BP, los datos paleoambientales indican que las condiciones climáticas fueron fluctuantes, tendiendo a un empeoramiento gradual. Los datos *proxy* utilizados —enfriamiento de la capa superficial del Océano Atlántico, aumento del hielo ártico, renovación de la actividad glacial, etc.— apuntan a una caída de las temperaturas en torno a 1-2° (BELL & WALKER, 1992). El aumento de *Carpinus* en los últimos milenios, combinado con valores más altos para *Cyperaceae*, *Gramineae* y *Ericales* junto al descenso de *Chenopodiaceae*, sugeriría temperaturas inferiores en el verano así como un aumento en las precipitaciones. Sin embargo, no parecen estar claros los cambios que registra la temperatura invernal. Después del 6000 BP, el aumento de *Alnus* y de *Quercus* subg. *Quercus* en Europa occidental a expensas de *Tilia* y *Ulmus* podría indicar un aumento de las temperaturas invernales (HUNTLEY, 1990).

La investigación palinológica realizada en el norte peninsular y en los Pirineos occidentales nos dibuja un **paisaje vegetal** en el que, progresivamente, van ganando terreno el bosque y las especies termófilas. La recolonización arbórea se inicia desde el comienzo del Holoceno con la sucesión *Juniperus/Betula/Quercus* y *Pinus*. Entre el 10000-9000 BP continúa el desarrollo del bosque caducifolio y destaca el incremento de *Corylus*, mientras persisten las tendencias de las otras especies: en cotas bajas *Quercus* predomina sobre *Pinus* y al revés. *Pinus* y *Betula*, árboles pioneros al comienzo de la mejora climática, van retrocediendo progresivamente. c8000-6000 BP se produce la máxima expansión del bosque caducifolio, dominado por el robledal mixto o *Quercetum mixtum*. Sus principales componentes arbóreos son *Quercus* subg. *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* y *Fraxinus*. Esta formación se instaló, sobre todo, en los pisos colino y montano, mientras que en áreas de montaña con menor influencia oceánica, caso de los Pirineos, eran importantes *Pinus* y *Abies*.

Entre el 7000 y el 3500 BP los robledales aumentan la diversidad arbórea y se transforman en bosques mixtos de *Quercus* en los que son también frecuentes otros géneros: *Ulmus*, *Tilia*, *Acer*, *Taxus*, *Heáera*, *Ilex* y *Fraxinus*. *Corylus* continúa siendo muy abundante, al igual que *Alnus*, y se manifiestan los primeros indicios de actividad

humana. En la montaña, *Pinus sylvestris* mantiene la codominancia con *Quercus*.

El paisaje vegetal existente con posterioridad al 3500 BP está marcado por la extensión de *Fagus* y la disminución de *Corylus*, en tanto que *Quercus* mantiene. El haya ocuparía el piso colino de la franja costera cantábrica y el piso montano de las áreas cantábricas y las pirenaicas e ibéricas bajo influencia atlántica. En estos dos pisos continúan presentes los robledales caducifolios y marcescentes, pero el robledal mixto queda relegado al piso colino y sus especies características tienen una representación menor. La presión antrópica es cada vez mayor y disminuye progresivamente la importancia de *Quercus* y *Corylus* (PEÑALBA, 1989; PEÑALBA, 1992a; PEÑALBA, 1992b).

Los primeros indicios claros de impacto antrópico se observan a lo largo del Pirineo a partir de c 7300 BP. En el Pirineo central y oriental este proceso es paralelo a la primera agricultura y la ganadería. En el Pirineo occidental los indicios de aperturas en el bosque se documentan igualmente en el yacimiento de Aizpea (Aribe, Navarra) a partir de esas fechas pero, por el momento, no contamos con datos carpológicos o arqueozoológicos que nos permitan confirmar una introducción tan temprana de estas técnicas (ZAPATA, 1999a). Los análisis palinológicos en la parte francesa de los Pirineos occidentales señalan que, c 5200 BP, la importancia del robledal mixto ya había descendido significativamente —particularmente táxones como *Tilia* y *Ulmus*, y se sugiere que la presencia humana es la principal causa de estos cambios (REILLE & ANDRIEU, 1995).

En el País Vasco atlántico, c 7000-6500 BP, los resultados paleobotánicos indican situaciones diversas: algunos yacimientos arqueológicos y turberas reflejan paisajes cerrados, mientras que otros ofrecen claros indicios de deforestación. La apertura del medio es creciente de forma paralela al arranque del megalitismo (c 6000 BP), pero coexisten los espacios antropizados con otros en los que el componente arbóreo es todavía muy alto (ZAPATA, 1999a).

Los estudios palinológicos en yacimientos arqueológicos vascos revelan, al menos a partir del 5000 BP, la existencia de procesos de reducción de las masas arbóreas así como la instauración de comunidades de sustitución del bosque principal. De forma paralela, se extienden las formaciones arbustivas y herbáceas, aumenta la presencia de

helechos, de táxones ruderales y de táxones arbóreos recolonizadores de las aperturas de los robledales (IRIARTE, 1994a; IRIARTE & ARRIZABALAGA, 1995). La presión antrópica es la responsable de estos fenómenos aunque la amplitud del espacio deforestado no es la misma en todas las zonas, algo que posiblemente se relaciona con la intensidad de la acción humana. La actividad deforestadora se relaciona no solamente con una mayor necesidad de pastos y cultivos, sino también con una explotación más agresiva del bosque. El incremento demográfico derivado de la producción de alimentos y de la sedentarización implica una demanda creciente de materias primas forestales para elementos constructivos y como combustible. Durante este periodo también se introducen o intensifican determinadas actividades artesanales e industriales, como la producción de cerámica y metales, que necesitan de cantidades importantes de leña.

Extensión de comunidades nuevas: los hayedos

Gran número de estudios paleobotánicos revela que durante el Holoceno los hayedos se extendieron relativamente tarde en Europa occidental, fundamentalmente a partir del 6000 BP. Esto no presupone que *Fagus* no estuviera presente en el entorno con anterioridad, sino que es a partir de un momento concreto cuando se produjeron las circunstancias que favorecieron que los bosques de haya colonizaran amplias zonas. La cronología de este fenómeno en Europa occidental es variable según las zonas y los estudios que manejamos pero, a grandes rasgos, guarda bastante coherencia.

Según algunos autores, la expansión de *Fagus* se daría a partir del sur y sudeste de Europa, penetrando en la Península Ibérica a través de los Pirineos orientales y extendiéndose progresivamente hacia el sur y el oeste (HUNTLEY & BIRKS, 1983). C. Peñalba, atendiendo a las dataciones que registran la presencia del haya, también defiende esta gradación este-oeste y afirma que el haya irrumpe en la Península a través de los Pirineos, extendiéndose progresivamente hacia el sur por el Sistema Ibérico y hacia el oeste por el Cantábrico, en fechas calibradas próximas y posteriores a c 3500 BP (PEÑALBA, 1989; PEÑALBA, 1992a). Sin embargo, cada vez existen más dataciones que se escapan de este esquema de difusión (RAMIL, 1993): se ha identificado madera de haya en contextos del Holoceno medio y se plantea la posibili-

dad de que existieran "zonas refugio" a partir de las cuales el taxon se extendería al concurrir las condiciones adecuadas para ello (IRIARTE, 1994a; UZQUIANO, 1992).

En **depósitos no antrópicos**, de los Pirineos occidentales y Ariège las primeras apariciones de *Fagus* se datan en los análisis palinológicos en torno al 5000-4500 BP, aunque el aumento significativo no se registra hasta c3900 BP. A pesar de la baja altitud de las zonas muestreadas, parece que los hayedos jugaron un papel fundamental allí donde previamente habían dominado los robledales (REILLE & ANDRIEU, 1995). En la turbera de Estacas de Trueba, en Cantabria oriental, se identifica c 3600 BP cal. (MARISCAL, 1995).

En el Sistema Ibérico, el polen de *Fagus* ha sido identificado de forma puntual en el Lago de Las Pardillas c 7500 BP cal., aunque la expansión de este taxon no se observa hasta c 3470 BP cal. (SÁNCHEZ GOÑI & HANNON, 1999). En otras zonas del Sistema Ibérico la curva continua de *Fagus* se reconoce al menos desde el 5800 BP cal. (GIL-GARCÍA & TOMÁS-LAS HERAS, 1995) y en torno al 4400 BP cal. está presente en el dolmen de Collado del Mallo (ZAPATA, 1999a).

En el País Vasco, *Fagus* se identifica de forma minoritaria en sedimentos estuarinos del Bidasoa con anterioridad al 7000 BP cal. (SÁNCHEZ GOÑI, 1996). En la turbera de Belate con anterioridad a c 7500 BP cal., aunque se supone que se trata de una contaminación con un sedimento anteholoceno (PEÑALBA, 1989). En la de Saldropo está presente desde al menos c5300-5000 BP cal. en un sondeo (GARCÍA ANTÓN et al, 1989) y con anterioridad a c 6500 BP cal. en otro, aunque la curva continua de polen de haya en esta columna no comienza hasta c 3900 BP cal. (PEÑALBA, 1989).

En **yacimientos arqueológicos** de cronología holocena, P. Uzquiano ha identificado madera de haya en Mazaculos y Los Canes c7800-6000 BP cal. (Uzquiano, 1992). Por su parte, M.J. Iriarte ha reconocido polen de haya en el dolmen de La Cabaña 2 c 6000 BP cal. (IRIARTE, e.p.) y en torno al 4000-3500 BP cal. en Monte Aguilar, en el dolmen de Zorroztarri y en el de Aitxu (IRIARTE, 1997).

Recientemente, uno de nosotros ha identificado madera de haya en varios yacimientos arqueológicos del norte peninsular: en la cueva de Kobaderra c4900 BP cal. (Fig. 3), en los dólmenes de Ordunte 2 (6000-5000 BP cal.) y Collado del Mallo (c 4300

BP cal.) y en el poblado de Ilso Betaio c 4500 BP cal. (ZAPATA, 1999a). En Ilso Betaio, los resultados palinológicos que ya presentaban el yacimiento en el entorno de un hayedo (IRIARTE, 1994a) se ven confirmados por la masiva presencia de esta madera entre el combustible quemado (ZAPATA, 1999b). El poblado no ha podido ser datado por ^{14}C , pero su industria lítica se sitúa dentro de la característica del Calcolítico (GORROTXATEGI & YARRITU, 1997).

Rescapitulando, parece evidente que el haya se extiende con cierta entidad por el norte peninsular desde al menos el quinto milenio BP. Entorno al 5000-4500 BP, como indica el yacimiento de Ilso Betaio, los hayedos forman masas importantes en algunas zonas del País Vasco atlántico que les son propicias, aunque los análisis palinológicos no parecen registrar la extensión a gran escala más que a partir del 3900 BP. En definitiva, nada indica que con anterioridad al quinto milenio BP *Fagus* formara grandes extensiones boscosas, pero los datos proporcionados por diferentes estudios paleobotánicos del norte peninsular (Mazaculos, Los Canes, Las Pardillas, La Cabaña 2, Bidasoa, Saldropo) confirman que no estuvo ausente por completo del paisaje vegetal.

¿A qué se debe la expansión de los primeros bosques de haya a finales del Holoceno? ¿Tiene algo que ver con el desarrollo de las primeras sociedades campesinas? Se han propuesto diferentes causas para explicarlo, pero gran parte de los autores coincide en defender que responde a una conjunción de efectos naturales y antropógenos.

H. Küster señala que la expansión del haya por Europa, desde los Alpes hasta el Báltico, tuvo lugar durante un periodo muy largo, de unos 5000 años. Por lo tanto, las causas climáticas, en concreto un supuesto empeoramiento, no pueden ser el origen de este fenómeno que él relaciona con la extensión de las prácticas agrícolas itinerantes. Efectivamente, es razonable pensar que los primeros agricultores y ganaderos comenzaron a abrir claros en los bosques de robles, hasta entonces cerrados, con el fin de establecer poblados, campos de cultivo y pastos. En opinión de este mismo autor, la agricultura prehistórica sería fundamentalmente itinerante, basada en el cultivo estable durante unas décadas y posterior abandono de los terrenos. Tras el abandono, comenzaría la sucesión secundaria del bosque: primero se establecerían pioneras como *Betula* y, a continuación, los bosques de *Quercus* y de *Fagus*, ésta última favoreci-

da por la actividad de diferentes animales (KÜSTER, 1991). En concreto, algunas aves (*Sitta*, *Garrulus* y *Parus*) son los principales agentes propagadores del haya a larga distancia (ORIA DE RUEDA & GARCÍA VIÑAS, 1990). Por lo tanto, en algunas zonas de Europa la extensión del haya podría relacionarse con las primeras evidencias de sociedades campesinas (KÜSTER, 1997). Desde luego, éste no es el caso del norte de la Península Ibérica, ya que la primera agricultura es anterior a la extensión a gran escala de los hayedos.

En el norte peninsular, la extensión de los hayedos parece relacionarse más bien con el desarrollo y expansión de las sociedades campesinas calcolíticas y de la Edad del Bronce (5000-2750 BP). Este fenómeno debió verse favorecido por aclareos naturales y, sobre todo, antrópicos que se venían realizando en los bosques del piso montano desde el Neolítico final c 6200 BP: la intensificación del uso de los montes en zonas por encima de los 600 m es algo que en la comarca de los valles y montañas atlánticos del País Vasco queda claramente reflejado a partir de esa fecha por la construcción de numerosas tumbas dolménicas (ALDAY *et al.*, 1996; GORROTXATEGI & YARRITU, 1990; YARRITU & GORROTXATEGI, 1995).

Los datos paleoambientales de otras zonas indican que el desarrollo de los hayedos se vio favorecido por el aumento de los fuegos de origen antrópico (SÁNCHEZ GOÑI & HANNON, 1999). El fuego es un elemento cuyo uso durante la Prehistoria conocemos mal pero que, sin duda, debió estar presente como herramienta indispensable de control de la vegetación y de creación de nuevas zonas para pastos y cultivos. La expansión de los hayedos pudo verse favorecida también por, al menos, otros dos factores que no conocemos suficientemente:

1. El empeoramiento climático subsiguiente al periodo atlántico (v. apartado 2). En todo caso, convendría llegar a concretar con mayor precisión la cronología y características del cambio climático, con el fin de valorar hasta qué punto es desencadenante y paralelo a la difusión del haya.

2. El descenso de la presión humana sobre el piso montano durante la Edad del Bronce (c4200-2750 BP), un periodo mal conocido en nuestro entorno (ARIAS & ARMENDARIZ, 1998). Si, por algún motivo (empeoramiento climático, descenso demográfico, cambios en las estrategias de explotación del medio, etc.), se redujo el uso de las zonas de montaña, pudo ser más fácil que el haya

colonizara esos terrenos propicios previamente deforestados.

Modificaciones de algunas comunidades existentes: la cuestión del encinar cantábrico.

Según diversos autores, el encinar cantábrico podría constituir un bosque relicto que en épocas pretéritas, más cálida y secas, se extendería por zonas más extensas que las actuales. Habría llegado a la Cornisa Cantábrica desde la zona catalano-provenzal a través del Valle del Ebro por los pasos más accesibles. La emigración se habría producido en el periodo xero-térmico del postglacial (ASEGINOLAZA & GÓMEZ, 1988; ASEGINOLAZA *et al.*, 1992; LOIDI, 1987; MEAZA & ORMAETXEA, 1992; MONTSERRAT, G. & MONTSERRAT, J.M., 1987; ONAINDIA, 1986; VADILLO *et al.*, 1990). Lo habitual es que no se concrete la cronología de esta migración ni cuál fue ese periodo xerotérmico. El denominado Óptimo Climático, en el Holoceno medio, es el periodo postglacial más cálido, pero los datos paleoclimáticos indican que las precipitaciones pudieron ser similares o incluso superiores a las actuales (BELL & WALKER, 1992) y su cronología coincide con la extensión de los robledales y bosques mixtos caducifolios.

Algunos de los yacimientos arqueológicos que recientemente hemos estudiado se encuentran en ambientes kársticos donde en la actualidad se instala el encinar calcícola. Esto nos ofrece una oportunidad única para estudiar el origen de esta formación y matizar las hipótesis dominantes de que (1) se trata de una formación antigua, y (2) su origen es natural, climático. Una limitación importante de los análisis paleobotánicos es la dificultad de la identificación de las diferentes especies del género *Quercus* si bien, tanto en los estudios palinológicos como en los antracológicos, las especies quedan agrupadas en dos grupos principales: 1) *Quercus ilex/Q. coccifera*, encina y coscoja y 2) *Quercus* subg. *Quercus* que incluye todas las especies caducifolias y marcescentes que en la actualidad existen en el País Vasco.

Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia)

Pequeña cueva que se localiza en la alineación Pico Ramos-Janeo, en la margen izquierda de la desembocadura del río Barbadun frente a los montes Montaña y El Peñón, en el municipio de Muskiz. Su boca se abre en una franja caliza muy cerca de la cumbre de Pico Ramos (206 m), sobre

la zona de marisma que en la actualidad ocupa la refinería de Petronor, en un entorno de vegetación potencial de encinar cantábrico (ASEGINOLAZA *et al.*, 1992). El yacimiento se excavó bajo la dirección de uno de nosotros e incluye un nivel de habitación y otro sepulcral datados c. 6900-6500 y 5900-4300 BP cal., respectivamente (ZAPATA, 1995).

El estudio palinológico del yacimiento fue realizado por M.J. Iriarte (IRIARTE, 1994b). Tanto la muestra más antigua como las correspondientes al enterramiento revelan la existencia de un medio abierto con valores de polen arbóreo inferiores al 20%. Se observa una representación de especies correspondientes a comunidades vegetales variadas que podría corresponder a la localización del yacimiento en un medio donde convergen ecosistemas diferentes. Entre las formaciones arbóreas destaca la presencia del robleal mixto (*Quercus t. robur*), con una presencia muy importante de *Corylus*. No se detecta polen de *Quercus ilex/Q. coccifera* ni de taxones claramente asociados a encinar (Fig. 1).

Kobaederra (Kortezubi, Bizkaia)

Cueva en la que desde 1995 venimos realizando un proyecto arqueológico (ZAPATA, IBÁÑEZ Y GONZÁLEZ URQUIJO, 1997), situada en un complejo kárstico (Oma-Kortezubi, Bizkaia) tapizado por uno de los remanentes de encinar cantábrico de mayor entidad del País Vasco (MEAZA, 1988). En el diagrama antracológico (Fig. 3) se observa que *Quercus* subg. *Quercus* constituye el principal combustible utilizado en el yacimiento. Únicamente se documentan dos fragmentos de *Quercus ilex/Q. coccifera*, uno en el Nivel 3 c 6700 BP cal. y otro en el Nivel 1 c 6400-5000 BP cal. Por el momento, el análisis palinológico tampoco ha identificado *Quercus ilex/Q. coccifera* aunque el estudio está en curso y la conservación de los palinomorfos es deficiente (M.J. Iriarte, com. pers.). Sin embargo, merecen destacarse algunos aspectos:

- El porcentaje de madera de *Quercus* subg. *Quercus* disminuye progresivamente a favor de las especies arbustivas, hecho que parece indicar la

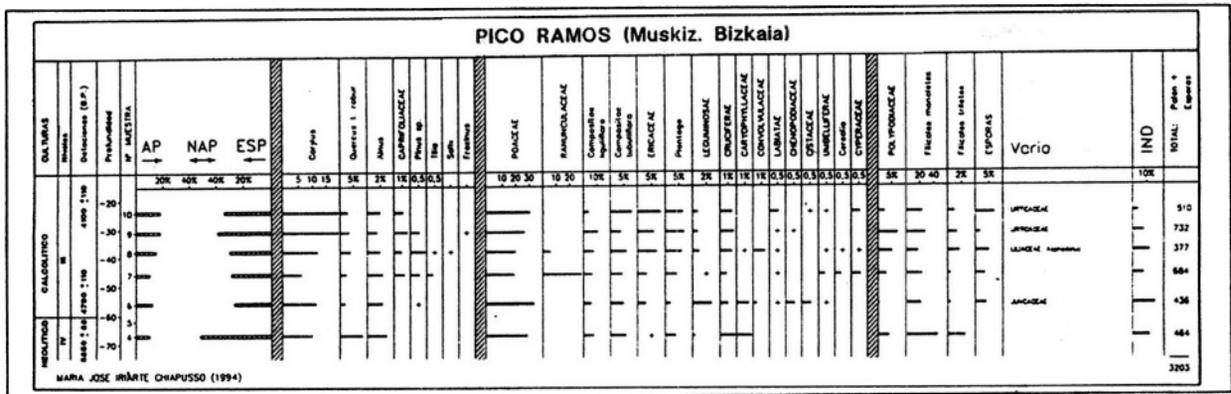


Fig 1: Diagrama palinológico de Pico Ramos. Autora: M.J. Iriarte (Iriarte, 1994b).

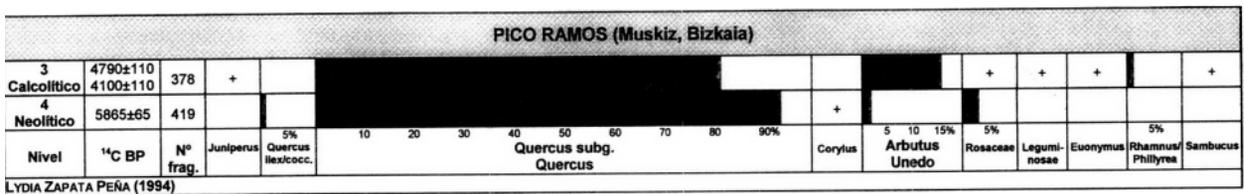


Fig 2: Diagrama antracológico de Pico Ramos.

En las muestras antracológicas, el principal taxón identificado es *Quercus* subg. *Quercus*, con porcentajes superiores al 80% (Fig. 2). La encina está presente en el yacimiento c 6700 BP cal., aunque más tarde no se vuelve a identificar. Sí se documenta un incremento significativo de *Arbutus unedo*, que pasa de un 2% al 16% de la madera identificada. *Rhamnus/Phillyrea* también están presentes en el nivel más reciente.

apertura creciente del bosque desde el Neolítico hasta el Calcolítico.

· La encina está pobremente representada. Sin embargo, van ganando importancia especies representativas del cortejo florístico del encinar: es significativo el incremento del uso de la leña de *Arbutus*, *Laurus* y *Rhamnus/Phillyrea* desde el Neolítico final y, sobre todo, a partir del Calcolítico-Edad del Bronce.

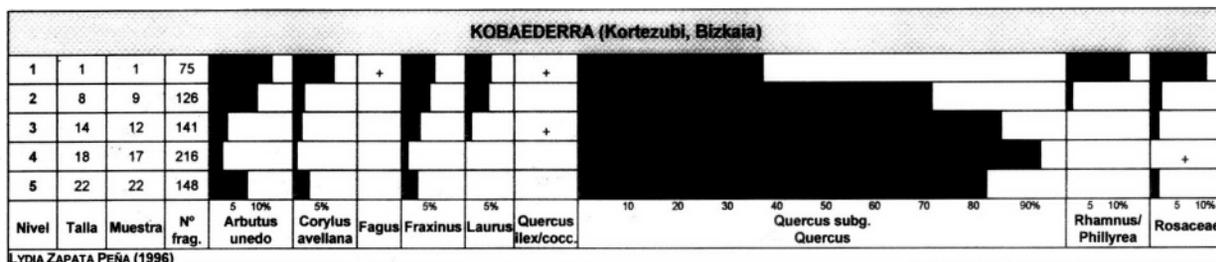


Fig 3: Diagrama antracológico de Kobaederra. Los cuatro niveles inferiores son de cronología neolítica (c 6700-6000 BP cal). El Nivel 1 pertenece al Calcolítico-Edad del Bronce.

A pesar de la presencia de especies del cortejo del encinar, la madera de *Quercus* subg. *Quercus* sigue siendo la más abundante en toda la secuencia, acompañada de *Coryrus* y diversas rosáceas espinosas.

Las actividades agrícolas se documentan en la cueva durante toda la secuencia, pero parecen ser más intensas en el nivel más reciente.

Arenaza (Galdames, Bizkaia)

El yacimiento en cueva de Arenaza I se localiza a 180 m de altitud en la barriada del mismo nombre del valle de Galdames, en las inmediaciones del núcleo de San Pedro en el occidente de Bizkaia. La boca se abre en el macizo kárstico de Ganeran, contrafuerte noreste de la depresión Galdamiz-Sopuerta, en un entorno de vegetación potencial de encinar (ASEGINOLAZA *et al*, 1992). Las excavaciones se han venido realizando, con algunas interrupciones, desde 1972 (APELLÁNIZ, 1974; APELLÁNIZ, 1977; APELLÁNIZ, 1978; APELLÁNIZ & ALTUNA, 1975a; APELLÁNIZ & ALTUNA, 1975b; APELLÁNIZ & ALTUNA, 1975c; FERNÁNDEZ LOMBERA, 1992; FERNÁNDEZ LOMBERA, 1994). El yacimiento cuenta con una extensa secuencia que va desde el Paleolítico Superior final hasta época histórica.

Existe un estudio palinológico inédito realizado por M.J. de Isturiz que abarca desde el Neolítico al Bronce Final (c 6000-2750 BP cal.). La especie arbórea más importante a lo largo de la secuencia es *Corylus*, acompañado de *Quercus t. pubescens pedunculata* *Ahus* *Betula* y *Ulmus*. *Castanea*, *Pinus*, *Tilia*, *Fraxinus*, *Acer* y *Juglans* están presentes de forma esporádica. Se han identificado algunos árboles pequeños y arbustos como *Sorbus*, *Cornus*, *Caprifoliaceae* y *Cupressaceae* y existen indicadores de espacios abiertos como *Ranunculaceae*, *Brassicaceae*, *Plantago lanceolata* y

Poaceae. No se ha identificado polen de *Quercus ilex/coccifera* (M.J. de Isturiz, com. pers.).

El estudio antracológico, realizado por P. Uzquiano en lechos correspondientes a una cronología c 4300-3900 BP cal. (Bronce Antiguo y Medio) indica que los *Quercus* de hoja caduca y marcescente dominan el espectro. También aparecen los taxones típicos del bosque caducifolio: *Coryrus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Acer*, *Castanea*. *Quercus ilex/Q. coccifera* y *Arbutus unedo* están presentes en porcentajes inferiores al 6%.

El estudio carpológico revela c 3900 BP cal. la existencia de una agricultura basada en el cultivo de diferentes tipos de trigo (*Triticum aestivum/durum* y *T. dicoccum*). También hemos identificado panizo (*Seraria italica*) (Zapata, 1999c).

Dólmenes de Hirimugarrieta I y II (Bilbao, Bizkaia)

Los dólmenes de Hirimugarrieta se localizan en el cordón montañoso de Artxanda (Bilbao), a 375 m de altitud, en un entorno cuya vegetación potencial corresponde a un marojal con robledal y, en cotas inferiores, a un encinar cantábrico (ASEGINOLAZA *et al*, 1992). Fueron excavados en 1989-1993 (MARTÍN & ZUBIZARRETA, 1991; ZUBIZARRETA, 1995a; ZUBIZARRETA, 1995b).

No disponemos de muestras palinológicas de estos yacimientos pero en las muestras antracológicas (c 6000-5500 BP cal.) *Q. ilex/Q. coccifera* está presente en porcentajes muy bajos (< 2%). *Arbutus unedo* alcanza el 13.5% en alguna muestra. *Quercus* subg. *Quercus* supone más del 60% de la madera identificada en ambos dólmenes. Otros táxones son: *Corylus*, *Fraxinus*, *Rosaceae* y *Alnus*. Interpretamos la importante presencia de *Leguminosae* y *Ercaceae* (20-30%) en algunas muestras como un indicio de apertura del medio durante el Neolítico (ZAPATA, 1999a).

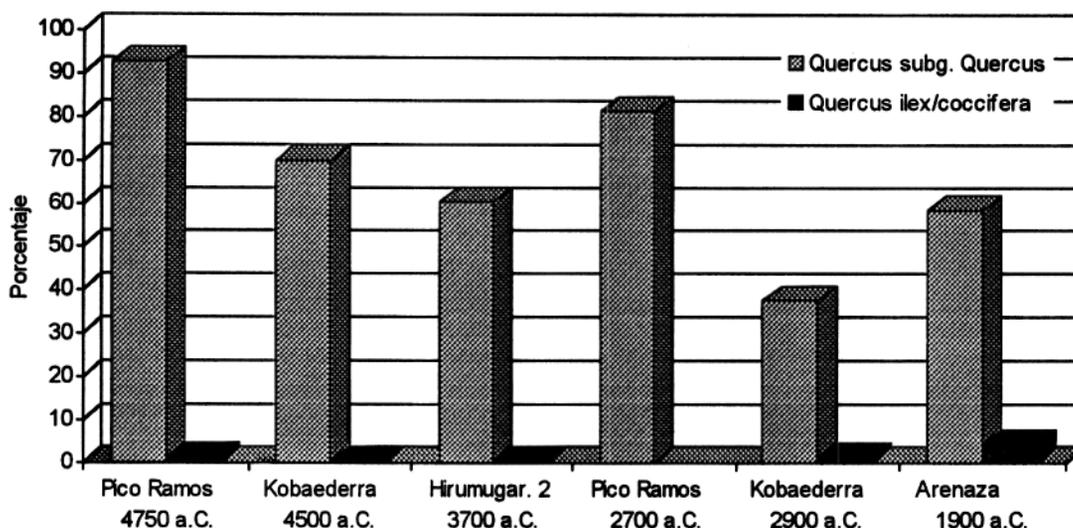


Fig 4: Porcentaje de madera de roble y encina identificado en los yacimientos arqueológicos que se localizan en un entorno actual de encinar cantábrico. Datos de Arenaza: P. Uzquiano, com. pers.

Recapitulando, es destacable que en los análisis palinológicos de estos yacimientos el taxon *Quercus ilex/Q. coccifera* sea inexistente o poco importante numéricamente. Los análisis antracológicos sí han identificado los integrantes clásicos del encinar, pero en proporciones mínimas (Fig. 4). Podríamos argumentar que *Quercus ilex* no ha sido utilizada por las personas que ocuparon los yacimientos y que por eso no se ha recuperado. Sin embargo, la encina es una de las leñas más valoradas en la actualidad (ZAPATA & PEÑA-CHOCARRO, en prensa) y sería francamente raro que no se utilizara como combustible en caso de encontrarse en las inmediaciones. En todo caso, los resultados palinológicos confirman la hipótesis antracológica.

En definitiva, la información disponible sugiere que los encinares cantábricos actuales no encajan en la consideración de formaciones relictas. Tampoco parecen muy antiguos, ya que los táxones que lo configuran no están bien representados ni durante el Neolítico ni en el Calcolítico o la Edad del Bronce. En los diagramas de polen ni tan siquiera aparecen. Los análisis antracológicos permiten constatar, en cambio, que sí se encuentran de forma residual algunos de sus integrantes: encina, madroño, laurel y labiérnago. Probablemente, su presencia se debe a la particular situación de estos enclaves, en solanas y ambientes termoatlánticos.

Entonces, ¿cuándo y por qué se extiende el encinar? En lo que concierne a la cronología, las referencias acerca de este taxon son escasas durante el Pleistoceno, aunque se ha podido identi-

ficar en diferentes yacimientos de la costa cantábrica. También se ha reconocido en los contextos tardiglaciares de Santa Catalina, Laminak II y La Peña del Perro, así como en el Holoceno de La Llana, Mazaculos y Los Canes (UZQUIANO, 1992; UZQUIANO, 1994). En consecuencia, estos trabajos sugieren que la encina no procede de la migración reciente sino que es un elemento presente en el norte de la Península Ibérica desde, al menos, el Tardiglaciario. Sin embargo, una cosa es que la encina esté presente desde ese momento y otra, muy diferente, que los encinares sean una formación importante durante gran parte del Holoceno. Durante el Bronce Final y la Edad del Hierro, existen pruebas de un deterioro climático por lo que, si neutralizamos el factor humano como variable, tampoco parece ser el momento adecuado para el desarrollo de táxones termófilos.

Son casi inexistentes los datos arqueobotánicos posteriores al Bronce Medio procedentes de zonas que en la actualidad se encuentren en un entorno de encinar. El estudio palinológico de Arenaza, que podría llegar hasta el tercer milenio BP, no ha detectado ningún polen de *Quercus ilex* u otros taxones característicos (M.J. de Isturiz, com. pers). Por lo tanto, queda abierta la cuestión de cuándo se extiende a gran escala el encinar cantábrico, aunque se puede apuntar una cronología protohistórica—incluso histórica— que hunde sus raíces en procesos antropogénicos anteriores.

Respecto a las causas de la extensión de los bosques de *Quercus perennifolios* durante el

Holoceno, éstas parecen obedecer, básicamente, a dos tipos de circunstancias. La primera sería climática, como queda atestiguado en el este peninsular, donde estos bosques se establecieron con anterioridad al Neolítico (BADAL *et al.*, 1994). La segunda sería antrópica, caso de su expansión por el sur de Francia, a partir del 7500 BP, a expensas de los bosques caducifolios (CHABAL, 1997). En efecto, la destrucción en esta zona de formaciones caducifolias méxicas propicia la instalación de tipos secundarios de carácter más xérico, fenómeno que a menudo se confunde con un aumento de la aridez climática (NEUMANN, 1992).

En lo que se refiere al País Vasco Atlántico, los datos arqueobotánicos apoyan la hipótesis de que durante el Óptimo Climático, unos suelos más espesos, con mejores condiciones de alteración y mayor disponibilidad de nutrientes, a la par que unas condiciones climáticas favorables, contribuyeron al desarrollo de los robledales. Ahora bien, parece asimismo razonable suponer que las laderas de mayor pendiente modeladas en calizas masivas carecerían, incluso en este período, de suelo suficientemente estructurado (salvo en las grietas de acumulación) capaz de sostener un bosque mesófilo continuo.

En sectores más térmicos y laderas más abrigadas estos robledales albergarían, de forma minoritaria, algunas especies termófilas como la propia encina o el madroño, presentes en el entorno al menos desde el Tardiglaciario. A partir de la Edad del Bronce, descartada la existencia de un cambio climático hacia condiciones más cálidas y secas, podría ser el factor antrópico —probablemente más que el climático— el principal inductor de la expansión de los encinares en el área cantábrica; lo que no entra en colisión con el hecho de que sus principales efectivos se concentraran, por encontrar mejor acomodo, en el ambiente de inviernos más benignos y veranos menos húmedos del termoclima. Como parece atestiguar la secuencia antracológica de Kobaederra —yacimiento paradigmático al efecto por ubicarse en un enclave colonizado actualmente por una densa masa de encinar—, una presión antrópica creciente asociada, con toda probabilidad, al aumento de la actividad agrícola y ganadera pudo haber desencadenado o acelerado procesos de degradación y erosión de los suelos, lo que conllevaría un incremento progresivo de los taxones relacionados con el encinar —condiciones más xéricas— en detrimento de los del robledal —condiciones más méxicas—. Resulta de todo punto elocuente al respecto constatar la inversión de tér-

minos que se produce en la actualidad en esa misma zona: en un contexto ampliamente dominado por el encinar, los remanentes de robledal potencial se acantonan en fondos de dolinas y depresiones donde se acumula el suelo y la humedad en niveles parejos a los del Óptimo Climático (MEAZA, 1988).

Estos procesos erosivos han sido descritos en otras zonas de la Península (Galicia) y se asocian, fundamentalmente, al momento de la expansión de las prácticas agrícolas y ganaderas. Estas últimas desencadenan cambios relevantes en el entorno: aumentan la presión sobre la vegetación arbórea y la cobertura edáfica sufre un proceso erosivo que supone la pérdida de suelo en las zonas de ladera (MARTÍNEZ CORTIZAS & MOARES, 1995). La erosión de las laderas, producida por factores que conocemos mal —deforestación, intensificación de las prácticas agrícolas y ganaderas, uso del fuego, etc.— facilitaría de esta manera la instalación de especies menos exigentes, caso de las del encinar, que soportan una escasa posibilidad de enraizamiento además de la sequía consiguiente a la baja capacidad de retención del agua por parte de unos suelos cada vez más deteriorados y magros (MEAZA, 1998).

CONCLUSIONES

Las prácticas agrícolas y ganaderas se conocen en el País Vasco atlántico desde al menos el séptimo milenio BP. A partir de este momento los análisis paleobotánicos registran profundas transformaciones en el paisaje vegetal: los procesos deforestadores se intensifican progresivamente, se extienden comunidades nuevas como los hayedos y se producen cambios en las formaciones dominadas por *Quercus*. La difusión a gran escala de los **hayedos** se produce desde el quinto milenio BP. Las aperturas antrópicas que se realizaron en los bosques del piso montano durante el Neolítico y el Calcolítico debieron facilitar la extensión de estos bosques allí donde las circunstancias les eran favorables. El fenómeno pudo verse favorecido por factores como el empeoramiento climático subsiguiente al período atlántico y el posible descenso de la presión humana en los pisos montanos durante la Edad del Bronce (c 4200-2750 BP).

La acción antrópica pudo haber jugado un papel decisivo en la expansión del **encinar cantábrico** al favorecer y acelerar procesos de degradación de los suelos, entre los que destaca la erosión. En efecto, los robles caducifolios y/o marcescentes

habrían sido, al menos desde el Neolítico hasta el Calcolítico/Edad del Bronce (c 7000-3900 BP), las especies dominantes en las zonas donde actualmente se extiende el encinar cantábrico, excepto en las laderas más pronunciadas de calizas masivas aflorantes, lo que llevaría a matizar, si no cuestionar, el que se trate de una formación relicta de épocas cálidas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a María José Iriarte, María José de Isturiz y Paloma Uzquiano el habernos facilitado amablemente resultados arqueobotánicos inéditos de los yacimientos de Pico Ramos y Arenaza. Este trabajo se enmarca en el proyecto del Gobierno Vasco PU97/7: Estudio paleoambiental y disponibilidad de recursos a lo largo de la Prehistoria reciente. Respuesta antrópica a los cambios ambientales e influencia sobre el medio de la actividad humana.

BIBLIOGRAFÍA

ALDAY, A.; CAVA, A. & MUJICA, J.A.

1996 El IV milenio en el País Vasco: transformaciones culturales. *Rubricatum*, 1(2): 745-755.

ALTUNA, J.

1980 Historia de la domesticación animal en el País Vasco, desde sus orígenes hasta la romanización. *Munibe*, 32 (1-2): 788.

APELLÁNIZ, J. M.

1974 Excavaciones sobre el Mesolítico de Vizcaya en los años de 1972 y 1973, y el arte rupestre de Arenaza I. Cuevas de Arenaza I (Galdames) y abrigo de Kobeaga II (Ispaster). *Kobie*, 5: 31-33.

1977 Las campañas (IV y V) de excavaciones en la cueva de Arenaza I (S. Pedro de Galdames, Vizcaya), años de 1975 y 1976. *Kobie*, 7: 43-44.

1978 Avance a la Memoria de la VI Campaña de excavaciones arqueológicas en la cueva de Arenaza I (S. Pedro de Galdames, Vizcaya), año 1977. *Kobie* 8: 113-114.

APELLÁNIZ, J.M. & ALTUNA, J.

1975a Excavaciones en la Cueva de Arenaza I (San Pedro de Galdames, Vizcaya). Primera campaña, 1972. Neolítico y mesolítico final. *Noticiario Arqueológico Hispánico. Prehistoria*, 4: 123-154.

1975b Memoria de la II campaña de excavaciones arqueológicas en la cueva de Arenaza I (San Pedro de Galdames, Vizcaya). *Noticiario Arqueológico Hispánico, Prehistoria*, 4: 157-181.

1975c Memoria de la III campaña de excavaciones arqueológicas en la cueva de Arenaza I (San Pedro de Galdames, Vizcaya). *Noticiario Arqueológico Hispánico, Prehistoria*, 4: 185-197.

ARESO, P. & URIZ, A.

1995 Estudio sedimentológico de la cueva sepulcral de Pico Ramos. *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 47: 91-99.

ARIAS, P.; ALTUNA, J.; ARMENDARIZ, A.; GONZÁLEZ URQUIJO, J.E.; IBÁÑEZ, J.J.; ONTAÑÓN, R. & ZAPATA, L.

1999 Nuevas aportaciones al conocimiento de las primeras sociedades productoras de la región Cantábrica. Saguntum. III *Congrés del Neolítico a la Península Ibérica Extra-2*: 549-557.

ARIAS, P. & ARMENDARIZ, A.

1998 Aproximación a la Edad del Bronce en la Región Cantábrica. En FABREGAS, R. (ed.) *A Idade do Bronce en Galicia: Novas Perspectivas* 47-80. A Coruña.

ASEGINOLAZA, C. & GÓMEZ, D.

1988 Variación del espectro corológico en la transición cántabro-mediterránea del País Vasco. En *Homenaje a Pedro Montserrat* pp. 391-403. Huesca.

ASEGINOLAZA, C.; GÓMEZ, D.; LIZAU, X.; MONTSERRAT, G.; MORANTE, G.; SALAVERRIA, M.R. & URIBE-ECHEVARRIA, P.M.

1992 Mapas de vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.

BADAL, E.; BERNABEU, J. & VERNET, J.L.

1994 Vegetation changes and human action from the Neolithic to the Bronze Age (7000-4000 B.P.) in Alicante, Spain, based on charcoal analysis. *Végétation History and Archaeobotany*, 3: 155-166.

BELL, M. & WALKER, M.J.C

1992 *Late Quaternary Environmental Change. Physical and Human Perspectives*. Longman Group Ltd. Essex.

- CASTAÑOS, P.
- 1997 Estudio arqueozoológico de la fauna de Peña Larga (Cripán, Alava). En FERNÁNDEZ ERASO, J. (ed.) *Peña Larga: Memoria de las excavaciones arqueológicas* 127-134. Diputación Foral de Alava. Vitoria-Gasteiz.
- CHABAL, L.
- 1997 *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L'antracologie, méthode et paléoécologie*. Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme. Paris.
- FERNÁNDEZ LOMBERA, J.A.
- 1992 Cueva de Arenaza I. *Arkeoikuska*, 1992: 128-132.
- 1994 Informe de la XXI campaña de excavaciones en Arenaza I (Galdames). 1993. *Kobie* (Serie Paleoantropología), XXI: 323-333.
- GARCÍA ANTÓN, M.; RUIZ, B. & UGARTE, F.M
- 1989 Análisis geomorfológico y palinológico de la turbera de Saldropo (Barazar, Zeanuri/Bizkaia). *Lurralde*, 12: 25-44.
- GIL-GARCIA, M.J. & TOMÁS-LAS HERAS, R.
- 1995 Evolución de la vegetación a partir del Subboreal en el Sistema Ibérico: Sierra Cebollera (La Rioja). En ALEXANDRE CAMPOS, T. & PÉREZ-GONZÁLEZ, A. (eds.) 1995: 339-346. CSIC. Madrid.
- GORROTXATEGI, J. & YARRITU, M.J.
- 1990 El Complejo Cultural del Neolítico Final-Edad del Bronce en el País Vasco Cantábrico. *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, 42: 107-123.
- GORROTXATEGI, X. & YARRITU, M.J.
- 1997 I Iso Betaio (Enkarterria, Bizkaia) kalkolitiar mendiko herriskaren "Isondokoia 3" etxola ondoari buruzko indusketa arkeologikoa: ikerketa prozesua, egiturak eta harrizko tresnak. *Kobie (Serie Paleoantropología)*, 24: 5-32.
- HARRIS, D.R.
- 1996 The origins and spread of agriculture and pastoralism in Eurasia: an overview. En HARRIS, D.R. (ed.) *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia* 552-573. University College London Press. Londres.
- HUNTLEY, B.
- 1990 European post-glacial forest: compositional changes in response to climatic change. *Journal of Vegetation Science*, 1: 507-518.
- HUNTLEY, B. & BIRKS, H.J.B.
- 1983 *An Atlas of past and present pollen maps for Europe: 013.000 years ago (BP)*. Cambridge University Press. Cambridge.
- IRIARTE, M.J.
- 1994a *El paisaje vegetal de la Prehistoria reciente en el Alto Vale del Ebro y sus estribaciones atlánticas. Datos polínicos Antropización del paisaje y primeros estados de la economía de producción*. Tesis doctoral inédita. Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología. Facultad de Filología, Geografía e Historia. UPV/EHU. Vitoria-Gasteiz.
- 1994b Estudio palinológico del nivel sepulcral del yacimiento arqueológico de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia). *Cuadernos de Sección de la Sociedad de Estudios Vascos/Eusko Ikaskuntza. Prehistoria-Arkeología*, 5: 161-179.
- 1997 El entorno arqueobotánico de la estación megatítica de Ataun-Burunda (Gipuzkoa). Los dólmenes de Praalata y Aitxu (Ataun-Ildiazabal). *Isturiz*, 7: 131-143.
- e.p. Estudio palinológico del dolmen La Cabaña 4. *Isturiz* (en prensa)
- IRIARTE, M.J. & ARRIZABALAGA, Á.
- 1995 Aportación de la palinología al conocimiento de la primera economía de producción en Euskal Herria. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arkeología*, 6: 141-153.
- KÜSTER, H.
- 1991 On the relationship between palaeoecology and environmental archaeology. En HARRIS, D.R. & THOMAS, K.D. (eds.) *Modelling Ecological Change*: 17-26. Institute of Archaeology. UCL. Londres.
- 1997 The role of farming in the postglacial expansion of beech and hornbeam in the oak woodlands of central Europe. *The Holocene*, 7(2). 234-242.
- MARIEZKURRENA, K.
- 1990 Caza y Domesticación durante el Neolítico y Edad de los Metales en el País Vasco. *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, 42: 241-252.

- MARISCAL, B.
- 1995 La vegetación de Cantabria en los últimos 5000 años, según el análisis polínico de la turbera de Estacas de Trueba. En ALEIXANDRE, T. & PÉREZ-GONZÁLEZ, A. (eds.) *Reconstrucción de paleoambientes y cambios climáticos durante el Cuaternario 299-307*. CSIC. Madrid.
- MARTÍN, I. & ZUBIZARRETA, A.
- 1991 Actuaciones arqueológicas en el municipio de Bilbao, 1989. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología*, 4: 157-195.
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A. & MOARES, C.
- 1995 *Edafología y Arqueología: Estudios de yacimientos arqueológicos al aire libre en Galicia*. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.
- MEAZA, G.
- 1988 Fitogeografía del encinar cantábrico de la Ría de Gernika. *Lurralde* 11: 103-121.
- 1991 La impronta mediterránea en la vegetación del País Vasco. Carrascales y encinares. *Boletín de la A.G.E.* 45-74.
- 1988 Geografía de Euskal Herria. Suelos, vegetación y fauna. En MEAZA, G. & RUIZ URRESTARAZU, E. (eds.) *Geografía de Euskal Herria. El Entorno natural/biótico*. Ostoa. S.A. Lasarte-Oria.
- MONTSERRAT, G. & MONTSERRAT, J.M.
- 1987 Historical interpretation of the distribution of several floristic elements of Vizcaya (Basque Country, N. Spain). *Pirineos*, 130: 65-74.
- NEUMANN, K.
- 1992 The contribution of anthracology to the study of the late Quaternary vegetation history of the Mediterranean region and Africa. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 139 (Actual. bot. 2/3/4). 421-440.
- ORIA DE RUEDA, J.A. & GARCÍA VIÑAS, J.I.
- 1990 Causas y niveles de expansión del haya (*Quercus sylvatica* L.) en bosques y plantaciones de coníferas. En VILLAR, L. (ed.) *Botánica pirenaico-cantábrica*. 409-414. Diputación de Huesca /CSIC. Huesca.
- PEÑALBA, C.
- 1989 *Dynamique de végétation tardglaciaire et Holocène du centre-nord de l'Espagne d'après l'analyse pollinique*. Tesis doctoral inédita. Univ. d'Aix. Marseille III.
- 1992a La vegetación y el clima en los Montes Vascos durante el Pleistoceno superior y el Holoceno según los análisis polínicos. En CEARRETA, A. & UGARTE, F.M. (eds.) *The Late Quaternary in the Western Pyrenean Region: 171-182*. Universidad del País Vasco. Bilbao.
- 1992b Biogeografía holocena de las principales especies forestales del norte de la Península Ibérica. *Cuadernos de Sección, Historia*, 20. 391-409.
- RAMIL, P.
- 1993 Evolución Climática e Historia de la Vegetación durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno en las Regiones Montañosas del Noroeste Ibérico. En PÉREZ, A.; GUITIÁN, L. & RAMIL, P. (eds.) *La Evolución del Paisaje en las Montañas del Entorno de los Caminos Jacobeos*. 25-60. Xunta de Galicia.
- REILLE, M. & ANDRIEU, V.
- 1995 The late Pleistocene and Holocene in the Lourdes Basin, Western Pyrénées, France: new pollen analytical and chronological data. *Vegetation History and Archaeobotany*, 4(1): 1-21.
- SÁNCHEZ GOÑI, M.F.
- 1996 Vegetation and Sea level changes during the holocene in the estuary of the Bidasoa (Southern part of the bay of Biscay). *Quaternaire*, 7(4). 207-219.
- SÁNCHEZ GOÑI, M.F. & HANNON, G.
- 1999 High-altitude vegetational pattern on the Iberian Mountain Chain (north-central Spain) during the Holocene. *The Holocene*, 9(1): 3957.
- UZQUIANO, P.
- 1992 *Recherches anthracologiques dans le secteur pyréné-cantabrique (Pays Basque, Cantabria et Asturias): Environnements et relations homme-milieu au Pléistocène Supérieur et début de l'Holocène*. Tesis doctoral inédita. Université Montpellier II-Sciences et techniques du Languedoc. Montpellier.
- 1994 Estudio antracológico de Laminak II (Berriatua, Bizkaia). *Kobie (Serie Paleoantropología)*, XXI. 167-172.
- YARRITU, M.J. & GORROTXATEGI, J.
- 1995 El megalitismo en el Cantábrico Oriental. Investigaciones arqueológicas en las necrópolis megalíticas de Karrantza

(Bizkaia), 1979-1994. La necrópolis de Ordunte (Valle de Mena, Burgos), 1991-1994. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología*, 6: 155-198.

ZAPATA, L.

1995 La excavación del depósito sepulcral calcolítico de la cueva Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia). La industria ósea y los elementos de adorno. *Munibe (Antropología-Arqueología)*, 42: 35-90.

1999a *La explotación de los recursos vegetales y el origen de la agricultura en el País Vasco: análisis arqueobotánico de macrorestos vegetales*. Tesis doctoral inédita. Geografía, Prehistoria y Arqueología. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Vitoria-Gasteiz.

199913 La explotación del bosque en el poblado calcolítico de Ildso Betaio (Bizkaia). *Isturitz*, 10: 189-207.

1999c El combustible y la agricultura prehistórica. Estudio arqueobotánico de los yacimientos de Arenaza, Kanpanoste Goikoa y Kobaederra. *Isturitz*, 10: 311-343.

ZAPATA, L.; GONZÁLEZ URQUIJO, J.E.; IBÁÑEZ, J.J.; ALTUNA, J.; MARIEZKURRENA, K. & DE LA RÚA, C.

2000 Condiciones ambientales y aprovechamiento de recursos durante el Neolítico. El yacimiento arqueológico de Kobaederra (Oma-Kortezubi). *V Jornadas sobre Desarrollo Sostenible de la Reserva de Urdaibi Unesco Etxea*. Bilbao. En prensa.

ZAPATA, L.; IBÁÑEZ, J.J. & GONZÁLEZ URQUIJO, J.E.

1997 El yacimiento de la cueva de Kobaederra (Oma, Kortezubi, Bizkaia). Resultados preliminares de las campañas de excavación 1995-97. *Munibe (Antropología-Arqueología)*, 49: 51-63.

ZAPATA, L. & PEÑA-CHOCARRO, L.

e.p. Uso y gestión del bosque en la Euskal Herria atlántica: Aprovechamiento tradicional de los recursos forestales en Encartaciones y Gorbea. *Zainak*(en prensa)

ZUBIZARRETA, A.

1995a Excavación arqueológica en el dolmen de Hirumugarrieta 2 (Bilbao, Bizkaia). *Kobie (Serie Paleoantropología)*, XXII. 63-76.

1995b La estación megalítica de Artxanda (Bilbao, Bizkaia). Excavación del dolmen de Hirumugarrieta 2. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología*, 6: 259-27.