



ANÁLISIS ANTRACOLÓGICO DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE PEÑA PARDA

Mónica RUIZ ALONSO*
Lydia ZAPATA PEÑA*

RESUMEN: Se presenta el estudio antracológico de los carbones recuperados en el abrigo de Peña Parda (Laguardia, Álava). El Nivel III, de cronología calcolítica, es el de mayor fiabilidad estratigráfica ya que el Nivel I incluye con bastante probabilidad restos vegetales de cronología reciente. En el Nivel III la madera más abundante es el boj (42%), seguido del tejo (33%). Otros taxones menores, presentes en porcentajes inferiores al 5% son: enebro, pino, gayuba/madroño, cornejo, fresno, hiedra, leguminosas, pomoidea, cerezo, roble/quejigo, grosellero y morrionera. Sugerimos que en el momento de ocupación del yacimiento las formaciones de bojedo debieron ser importantes en el entorno. La presencia del tejo debe responder a su capacidad de colonizar suelos delgados y rocosos.

SUMMARY: We present the charcoal analyses of samples from the rock-shelter of Peña Parda (Laguardia, Álava). Level III (Chalcolithic) is stratigraphically the most reliable since Level I most probably includes modern plant material. In Level III box is the most abundant wood (42%) followed by yew (33%). Other minor taxa, with percentages smaller than 5% are: juniper, pine, bearberry/strawberry tree, dogwood, ash, ivy, leguminosae, pomoideae, cherry tree, oak, currant and wayfaring tree. We suggest that at the moment of this occupation box tree formations must have been important in the vicinity of the rock shelter. The presence of yew must respond to its ability to colonize thin and rocky soils.

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo presentamos los resultados del estudio arqueobotánico de los macrorestos vegetales, fundamentalmente madera, recuperados en el yacimiento de Peña Parda. Este análisis se planteó con el objetivo general de proporcionar datos que permitieran valorar la composición del paisaje vegetal prehistórico del yacimiento así como su explotación por parte del ser humano.

1.1. Localización del yacimiento

El yacimiento se trata de un abrigo situado en la Sierra de Cantabria en su vertiente meridional en el término municipal de Laguardia. El clima actual ofrece veranos muy secos con fuertes vientos desecantes que propician la abundancia de boj y crean condiciones similares a las de la alta montaña ibérica aunque en algunos lugares las precipitaciones anuales permiten la existencia de hayedos. Su estructura geológica tiene un predominio de los terrenos calcáreos. (Aseguinolaza, et al., 1989).

* Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología. UPV/EHU. Apdo. 2111. 01006 Vitoria-Gasteiz.
Grupo UPV/EHU 9/UPV00155.130-14570/2002. E-mail: moruizalonso@hotmail.com

Peña Parda fue descubierto en el año 1997 por el Dr. Javier Fernández Eraso quien ese mismo año se realizó el primer sondeo en Junio. El resto de intervenciones se realizaron en septiembre y octubre de 1998, en octubre y noviembre de 1999 y en octubre y noviembre del 2000.

Se han identificado 4 niveles y una capa superficial:

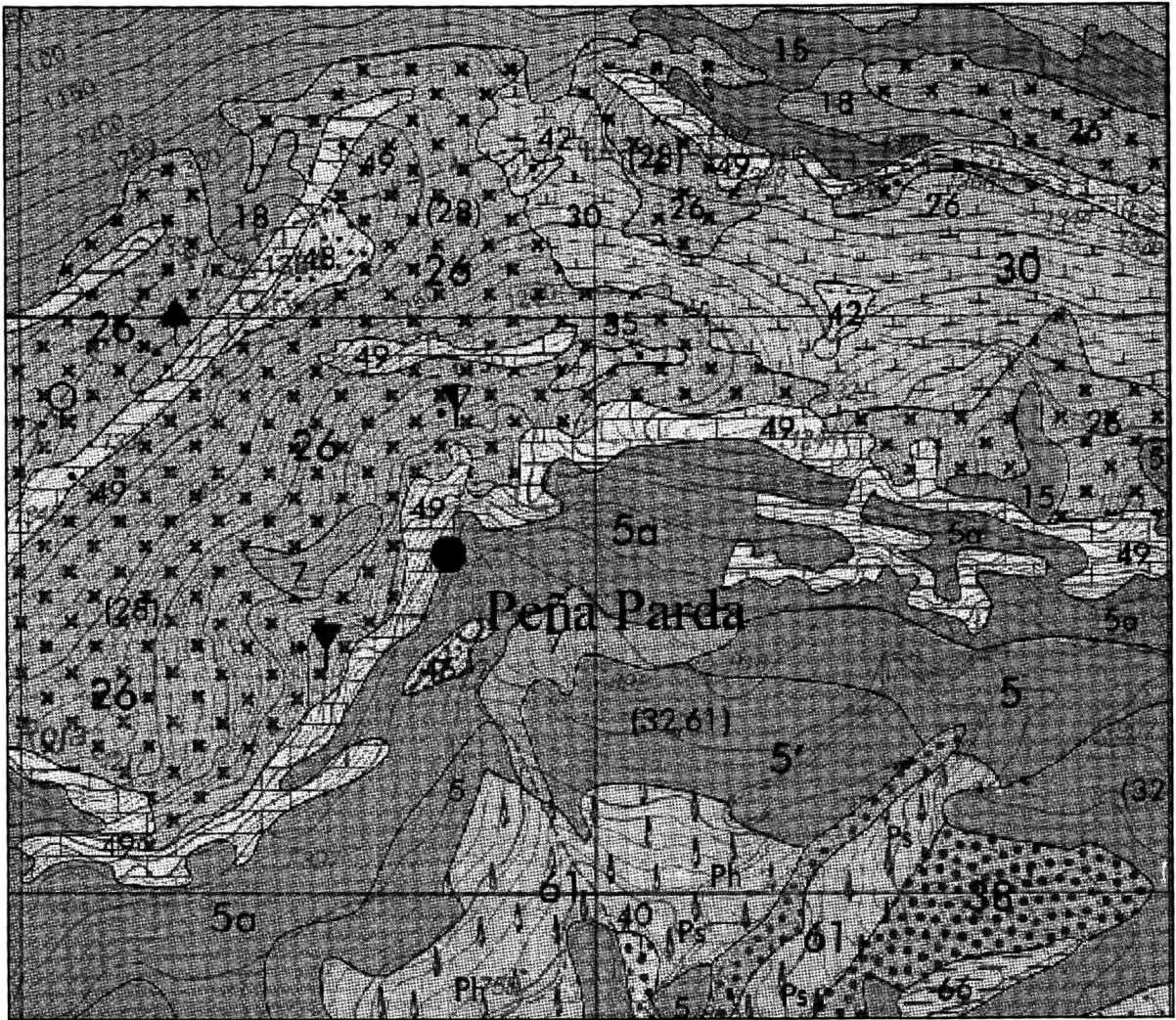
- Capa superficial.
- Nivel I. Bronce antiguo.
- Niveles II y III Calcolítico.
- Nivel IV, de arenas, estéril.

1.2. Vegetación actual y potencial

Según la clasificación de Rivas-Martínez (1987) el yacimiento se sitúa en la Región Mediterránea, Subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina, Provincia Aragonesa, Sector Riojano-Estellés (subsector riojano).

Peña Parda actualmente se encuentra en un entorno de carrascal con boj. La vegetación potencial de la zona también es el carrascal montano con boj (Mapa de vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco-Hoja 170-II Lagran) (Mapa 1). Este tipo de bosque se encuentra situado en lugares de suelo muy pedregoso y seco, con pocas calizas aflorantes, en situaciones topográficas de notable sequedad atmosférica, especialmente en solanas, crestones y desfiladeros azotados por el viento. El abrupto relieve ha mantenido la intervención humana a un nivel moderado, las explotaciones forestales han alterado escasamente los bosques naturales. El boj es muy abundante en estas montañas; las partes altas de las Sierras Meridionales, los claros de los hayedos y en general amplias superficies de la comarca con suelos esqueléticos sobre calizas duras aflorantes, están hoy cubiertos por densos matorrales de boj. A este dominio avasallador solo pueden oponerse las hayas que crecen de manera aislada (Aseguinolaza et al., 1989).

El carrascal con boj suele ser un bosque de estrato arbóreo bastante abierto, bajo el cual se desarrolla un apretado matorral de boj. Los carrascales con boj, en las crestas, llegan a contactar con los hayedos de la umbría, mientras en la solana lo hacen con los quejigales que le sustraen los mejores suelos. Estas formaciones adquieren considerable desarrollo en las solanas de la Sierra de Cantabria.



Mapa 1.- Vegetación actual del entorno de Peña Parda. (Aseguinolaza et alii, 1992).

- 5- Carrascal montano, subhúmedo
- 5a- Carrascal con boj
- 7- Quejigal con boj
- 15- Bosque mixto de crestón y pie de cantil calizo
- 18- Hayedo con boj
- 26- Bujedo
- 28- Prebrezal subcantábrico petrano
- 30- Brezal subcantábrico
- 32- Brezal mediterráneo con *Erica scoparia* y/o *Arbutus unedo*
- 38- Pasto xerófilo de *Brachypodium retusum*, con tomillo y aulaga
- 40- Lastronar de *Brachypodium pinnatum* u otros pastos mesófilos
- 42- Pradera montana
- 46- Vegetación de gleras
- 48- Pasto petrano calcícola
- 49- Complejo de vegetación de roquedos calizos
- 61- Plantaciones forestales (Ph-*Pinus halapensis*, Ps-*Pinus sylvestris*)
- 66- Cultivos de cereal, patata y remolacha.

2. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Recogida de muestras

Presentamos en este estudio el resultado del análisis de 9 muestras de madera carbonizada que nos fueron entregadas por el director de la excavación Dr. Javier Fernández Eraso:

- Nivel I, Capa 1.
- Nivel I, Capa 2.
- Nivel II, Cuadro Z2, Sector 8, z: 125/136, 11-XI- 1999.
- Nivel III, Cuadros A2/Z2, Sectores-Todos, z: 135/145.
- Nivel III, Cuadros-Todos, Sectores-Todos, z: 190, 2-XI-2000.
- Nivel III, z: 180/190, 2-XI-2000.
- Nivel III, Cuadros Z2/A2, Sectores-Todos, z: 145/160, 26-X-2000.
- Nivel III, z: 190, 2-XI-2000.
- Nivel III, Cuadros- Todos, z: 210, 16-XI- 2000.

El muestreo contempla todas las zonas en las que se ha intervenido arqueológicamente (cuadros A2 y Z2). La recogida del material se ha realizado mediante el cribado de la totalidad de sedimento excavado con una malla de una luz de 2 mm. El material no procede de estructuras de combustión, en su totalidad se trata de restos carbonizados dispersos.

2.2. Identificación

Se ha analizado los fragmentos > 4 mm y se ha utilizado el fragmento como unidad de medida como suele ser habitual (Chabal, 1997). La identificación de los restos se ha realizado en las instalaciones del Área de Prehistoria de la UPV/EHU (Vitoria-Gasteiz) mediante la observación microscópica de las secciones transversal, longitudinal radial y longitudinal tangencial del material antracológico. Para ello se ha utilizado una lupa binocular y un microscopio de luz incidente Olympus (50x/100x/200x/500x). La determinación botánica se ha llevado a cabo con la ayuda de nuestra colección de referencia de semillas y maderas carbonizadas así como los atlas de anatomía de la madera de Schweingruber (1990), Hather (2000) y Vernet et alii (2001).

La identificación de los restos de Peña Parda ha resultado especialmente complicada debido a que gran parte de los fragmentos corresponden a pequeñas ramitas, de pocos años y con la anatomía poco desarrollada. Esto ha dificultado en bastantes casos el análisis así como el grado de resolución alcanzado.

3. RESULTADOS

3.1. Material antracológico

Se han analizado un total de 196 carbones de los cuales 189 han sido identificables. Los resultados absolutos y relativos se exponen en las Tablas 1 a 3 y en la Figura 1.

ESPECIES	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
GIMNOSPERMAS			
<i>Juniperus communis</i>			2
Cf. <i>Juniperus communis</i>			2
<i>Pinus tp. sylvestris</i>			5
<i>Pinus</i>			1
<i>Taxus baccata</i>	4		40
ANGIOSPERMAS			
<i>Artostaphylos uva-ursi</i> / <i>Arbutus unedo</i> cf. <i>Artostaphylos uva-ursi</i>			5
Cf. <i>Artostaphylos uva-ursi</i> / <i>Arbutus unedo</i>	1		
<i>Buxus sempervirens</i>	30	1	50
Cf. <i>Buxus sempervirens</i>	2		1
<i>Cornus sanguinea</i>			1
<i>Erica sp.</i>	1		
<i>Fraxinus sp.</i>			3
<i>Hedera helix</i>	2		1
<i>Leguminosae</i>			1
Cf. <i>Leguminosae</i>			1
<i>Lonicera</i>	20		
<i>Pomoideae</i>			2
<i>Prunus tp. avium</i>			1
<i>Prunus sp.</i>			3
Cf. <i>Prunus</i>			1
<i>Quercus ilex / coccifera</i>	1		
<i>Quercus subg. Quercus</i>			1
<i>Ribes tp. alpinum</i>	1		1
Cf. <i>Rosaceae</i>			1
<i>Spiraea hypericifolia</i>	1		
<i>Viburnum tinus</i>	2		1
<i>Viburnum</i>	1		
TOTAL	66	1	122
Ang. indeterminable	2		1
Gim. indeterminable			1
Indeterminado	1		
Indeterminable			2

Tabla 1.- Peña Parda. Datos antracológicos absolutos (n = 196).

La madera identificada en Peña Parda corresponde a 25 taxones y a un número mínimo de 19 especies: *Juniperus communis* (enebro), *Pinus tp sylvestris* (pino tipo albar), *Taxus baccata* (tejo), *Artostaphylos uva-ursi /Arbutus unedo* (gayuba / madroño), *Buxus sempervirens* (boj), *Cornus sanguinea* (cornejo), *Erica sp* (brezo), *Fraxinus* (fresno), *Hedera helix* (hiedra), *Leguminosae* (leguminosas), *Lonicera* (madreselva), *Pomoideae* (espino albar/manzano/peral), *Prunus tp avium* (cerezo), *Quercus ilex/coccifera* (encina / coscoja), *Quercus subg. Quercus* (roble albar, pedunculado, pubescente, quejigo, melojo), *Ribes tp alpinum* (grosellero), *cf Rosaceae* (rosáceas), *Spiraea hypericifolia* (espirea), *Viburnum tinus* (durillo), *Viburnum* (morriónera).

ESPECIES	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
GIMNOSPERMAS			
<i>Juniperus communis</i>			3,3%
<i>Pinus tp. sylvestris</i>			4,9%
<i>Taxus baccata</i>	6,1%		32,8%
ANGIOSPERMAS			
<i>Artostaphylos / Arbutus</i>	1,5%		4,1%
<i>Buxus sempervirens</i>	48,5%	100%	41,8%
<i>Cornus sanguinea</i>			0,8%
<i>Erica sp.</i>	1,5%		
<i>Fraxinus sp.</i>			2,5%
<i>Hedera helix</i>	3%		0,8%
<i>Leguminosae</i>			1,6%
<i>Lonicera</i>	30,3%		
<i>Pomoideae</i>			1,6%
<i>Prunus tp. avium</i>			4,1%
<i>Quercus ilex / coccifera</i>	1,5%		
<i>Quercus subg. Quercus</i>			0,8%
<i>Ribes tp. alpinum</i>	1,5%		0,8%
<i>Cf. Rosaceae</i>			0,8%
<i>Spiraea hypericifolia</i>	1,5%		
<i>Viburnum</i>	4,5%		0,8%
TOTAL	66	1	122

Tabla 2.- Peña Parda. Datos antracológicos porcentuales resumidos.
Los taxones identificados como cf. se han unido con su taxón más probable.

Entre las coníferas hemos identificado *Juniperus communis*, *Pinus tp sylvestris*, *Pinus*, *Taxus baccata*, *Artostaphylos/Arbutus*, siendo el tejo el taxón más abundante oscilando entre el 32,9% del Nivel III y el 6% del Nivel I.

Las frondosas tienen una mayor representación numérica: *Buxus sempervirens*, *Cornus*, *Erica sp.*, *Fraxinus*, *Hedera helix*, *Leguminosae*, *Lonicera*, *Pomoideae*, *Prunus tp avium*, *Quercus ilex/coccifera*, *Quercus subg. Quercus*, *Ribes tp. alpinum*, cf. *Rosaceae*, *Spiraea*, *Viburnum tinus*, *Viburnum*, apareciendo el boj como especie dominante oscilando entre un 42% en el Nivel III y un 48% en el Nivel I.

En todas las especies arbustivas encontramos ramas de pequeño tamaño. Sobre todo aparecen en el Nivel I (Capa 1) donde además aparecen vitrificaciones (cf. *Artostaphylos uva-ursi* / *Arbutus unedo*) y fragmentos retorcidos de pequeñas ramitas (cf. *Prunus*).

RAMAS	NIVEL I	NIVEL III
<i>Taxus baccata</i>		2,5% (1/40)
<i>Artostaphylos uva-ursi</i> / <i>Arbutus unedo</i> cf. <i>Artostaphylos uva-ursi</i>		40% (2/5)
<i>Buxus sempervirens</i>	25% (8/32)	9,8% (5/51)
<i>Hedera helix</i>	100% (2/2)	
<i>Lonicera</i>	100% (20/20)	
<i>Pomoideae</i>		50% (1/2)
<i>Viburnum tinus</i>	100% (2/2)	
<i>Viburnum</i>	100% (1/1)	
Ang. indeterminable	100% (2/2)	
Indeterminable		100% (2/2)
TOTAL	50,7% (35/69)	8,7% (11/126)

Tabla 3.- Datos porcentuales de las ramas del Nivel I y Nivel III.

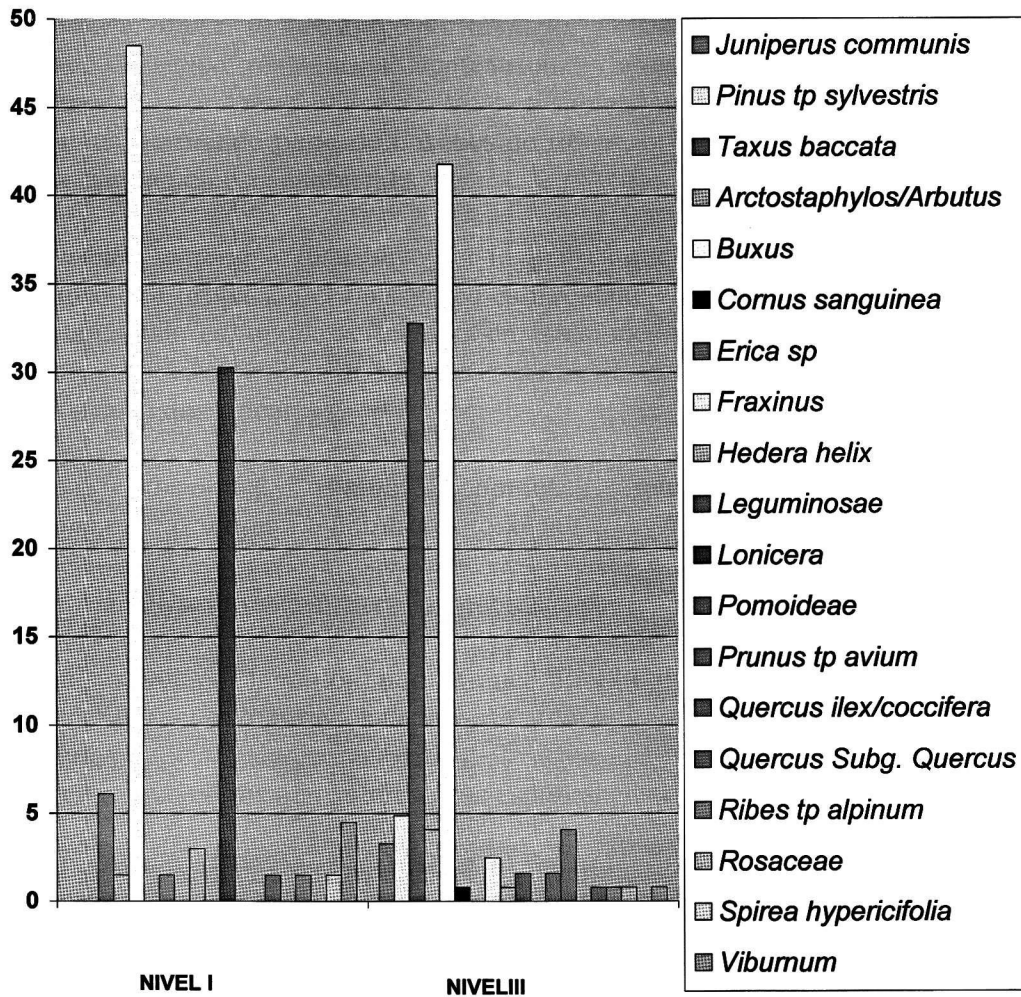


Figura 1-. Peña Parda. Datos antracológicos porcentuales resumidos. Los taxones identificados como cf. se han unido con su taxón más probable.

3.3. Material carpológico

Las muestras analizadas incluían tres restos carpológicos. Todos proceden del nivel superficial.

- Capa 1 - Fragmento distal de fruto tipo *Cornus* sin carbonizar. 5 x 5 x 4 mm. Dado que se trata de un resto sin carbonizar de la Capa 1 es muy probable que se trate de un elemento moderno.

- Capa 2 - Varios fragmentos carbonizados de una posible estructura de fruto indeterminable.

- Capa 2 - Posible elemento de fruto carbonizado con forma de escama. Indeterminado. 13 x 6 x 7 mm (Foto 1).

Dado que no se ha llevado a cabo una recuperación específica del material carpológico, es lógico que este no sea abundante sin que por eso podamos extraer ninguna conclusión referente a actividades recolectoras o agrícolas.

PEÑA PARDA															
I	A	66													
III	B	122								+			+		
NIVELES		N.º Frag.	2%	3%	20%	3%	20%	40%	2%	2%	20%	3%	3%	3% 6%	
			1	2	<i>Taxus baccata</i>	3	<i>Buxus sempervirens</i>		4	5	<i>Lonicera</i>	6	7	OTROS	

Figura 2.- Representación de los datos porcentuales de los resultados antracológicos. Los taxones identificados como cf. se han unido con su taxón más probable.

A: Bronce Antiguo

B: Calcolítico

1 *Juniperus communis*, 2 *Pinus*, 3 *Artostaphylos/Arbutus cf Artostaphylos*, 4 *Fraxinus*, 5 *Hedera helix*, 6 *Prunus*, 7 *Viburnum* (incluye los dos tipos, con y sin espirales).

Otros: Nivel I: *Erica sp*, *Quercus ilex/coccifera*, *Ribes tp. alpinum*, *Spiraea*

Nivel III: *Cornus*, *Leguminosae*, *Pomoideae*, *Quercus subg. Quercus*, *Ribes tp. alpinum*,
Cf. *Rosaceae*

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS TAXONES IDENTIFICADOS

4.1. Características anatómicas

Resumimos las características anatómicas diagnósticas que hemos observado en los taxones identificados en las muestras de Peña Parda:

GIMNOSPERMAS

- *Juniperus communis*: Enebro

- ST: Transición gradual de la madera temprana a la tardía. Células de parénquima solitarias o en grupos en bandas tangenciales particularmente en la madera tardía.

- SLT: Radios de 2 a 5 células de alto generalmente, en ocasiones más altos (15-20). Parénquima axial.

- SR: Las punteaduras de las traqueidas son uniseriados. Radios homocelulares compuestos únicamente por células de parénquima.

- *Pinus tp. sylvestris*: Pino tipo albar

- ST: Las células más anchas suelen posicionarse cerca del anillo de crecimiento. La transición de la madera temprana a la tardía se realiza de forma abrupta. Los canales de resina están rodeados de células gruesas epiteliales. La densidad de la madera varía, puede formar falsos anillos de crecimiento.

- SLT: La altura de los radios va de 8 a 15 células. Los canales de resina están presentes en los radios.

- SR: Las traqueidas longitudinales generalmente tienen punteaduras uniseriadas. Radios heterocelulares. Las células de parénquima generalmente con uno, raro dos, punteaduras fenestriiformes. En la madera tardía punteaduras largas. Las traqueidas de los radios con paredes dentadas.

- *Pinus*: Cumpliría las características de *Pinus tp. sylvestris* exceptuando la sección radial, en la que no hemos podido observar las células de parénquima generalmente con uno, raro dos, punteaduras fenestriiformes para determinarlo como tal.

- *Taxus baccata*: Tejo

- ST: Transición gradual de la madera temprana a la tardía. Sin canales de resina. Ausentes de parénquima (Foto 2).

- SLT: Radios con una altura de 5 a 12 células, raramente de más (Foto 3).

- SR: Punteaduras de las traqueidas generalmente uniseriados. Radios homocelulares. En los radios las paredes transversales más o menos anchas, las tangenciales delgadas. Las punteaduras de los radios son cupresoides. Espirales en las traqueidas longitudinales.

ANGIOSPERMAS

- *Arctostaphylos uva-ursi* / *Arbutus unedo*: Gayuba/ Madroño. No se ha podido discriminar con total seguridad entre estos dos géneros debido a su similitud anatómica aunque cinco fragmentos han sido clasificados como cf. *Arctostaphylos uva-ursi* según la descripción de Schweingruber (1990). Los fragmentos presentan las siguientes características:

- ST: Poros de difusos a anulares. Numerosos, solitarios o en pequeños grupos. De angulares a redondos. Puede diferenciarse el anillo de crecimiento. Parénquima apotraqueal difusa.

- SLT: Radios uniseriados y de 2 a 4 células.

- SR: Radios uniseriados compuestos por células cuadradas y altas. Los multiseriados

son heterogéneos con una o dos filas de células altas. Perforaciones simples de forma casual escaleriformes con una o dos barras. Los vasos tienen espirales. Fibrotraqueidas y fibras libriformes presentes.

- *Buxus sempervirens*: Boj

- ST: Poros difusos, muy pequeños, la mayoría solitarios. Parénquima apotraqueal difusa. Anillo de crecimiento indistinto.

- STL: Radios predominantemente biseriados, algunos uni y triseriados. Células marginales altas.

- SR: Perforaciones de redondas a ovaladas escaleriformes, generalmente con de 5 a 10 barras. Radios heterogéneos del tipo II y III. Tejido de las fibras compuesto únicamente por fibrotraqueidas (Foto 4).

- *Cornus sanguinea*: Cornejo

- ST. Poros difusos, generalmente solitarios. Parénquima apotraqueal difusa. Traqueidas altas (Foto 5).

- STL: Radios predominantemente multiseriados de 3 a 5 células, a veces uniseriados y raramente de 6 a 7. Ocasionalmente con células erectas en los uniseriados. Altura de 10 a 50 células.

- SR: Perforaciones escaleriformes generalmente con más de 20 barras. Las punteaduras de los vasos a veces forman las aperturas escaleriformes. Radios del tipo III, menos frecuente el tipo II. Únicamente fibrotraqueidas (Foto 6).

- *Erica sp*: Ericáceas

- ST: Poros difusos, se puede distinguir el anillo de crecimiento. Parénquima difusa.

- STL: Contienen radios de dos formas diferentes: uniseriados con células ovaladas y de tres a cinco células con una altura de unas 25 células.

- SR: Los radios uniseriados contienen células cuadradas y altas y los multiseriados son heterogéneos con una o dos filas de células altas o cuadradas. Las perforaciones, en nuestro caso, son simples. Las fibrotraqueidas tienen pequeños punteaduras. No contiene fibras libriformes.

- *Fraxinus*: Fresno

- ST: Distribución anular. Vasos de primavera agrupados en bandas tangenciales, los

de verano aislados o agrupados de forma radial.

- SLT: Principalmente radios bi y triseriados con una altura de 10 a 15 células.

- SR: Perforaciones simples. Radios homogéneos, raramente heterogéneos (tipo I). Dos tipos de Parénquima axial. Células más o menos cortas, cuadradas, y las largas rectangulares.

- *Hedera helix*: Hiedra

- ST: Poros difusos. Numerosas fibrotraqueidas, fibras libriformes agrupadas. Parénquima apotraqueal y paratraqueal (Foto 7).

- SLT: Radios predominantemente de 4 a 8 células. Ocasionalmente radios largos con canales radiales intercelulares (Foto 8).

- SR: Perforaciones simples. Radios de homogéneos a heterogéneos (tipo II). Punteaduras largos en las intersecciones de los radios y los vasos. Presentes fibrotraqueidas y fibras libriformes.

- *Leguminosae*: Se trata de una familia muy amplia con importantes variabilidades estructurales que imposibilitan la identificación a nivel de género o especie. Los estudios anatómicos que se han realizado hasta el momento señalan la existencia, dentro de esta familia, de dos grupos en base a la anchura de los radios en la sección tangencial (Schweingruber, 1990: 513): 1) Un primer grupo de especies con radios anchos de 5 ó más células, y 2) un segundo grupo con especies de radios estrechos de 2 a 4 células.

Los especímenes que hemos identificado en Peña Parda muestran las siguientes características anatómicas:

- ST: Distribución dendrítica de poros y del parénquima paratraqueal, en forma de llama.

- SLT: Radios multiseriados anchos, de más de 5 células.

- SR: Presencia muy abundante de espirales

- *Lonicera*: Madreselva

- ST: Distribución semianular, poco común de forma difusa. En la madera temprana suele ser anular con una o dos filas de poros. Poros generalmente solitarios. Puede distinguirse el anillo de crecimiento marcado por una abrupta transición e el tamaño de los poros. El anillo de crecimiento en la madera tardía es ancho. Parénquima difusa, apotraqueal. Las células altas de los radios en la sección transversal son más o menos cuadradas, solo son alar-

gadas en la zona de crecimiento.

- SLT: Radios de uno a 3-4. Células axiales rectangulares. En los radios multiseriados las células marginales son rectangulares. La altura de los radios multiseriados es de 8 a 15 células.

- SR: Perforaciones normalmente simples, de forma ocasional escaleriformes. Los radios multiseriados son heterogéneos con muchas células de células cuadradas y altas. Las punteaduras de los radios-vasos son alargados. Solo están presentes las fibrotraqueidas, no hay fibras libriformes. En los vasos y en las fibrotraqueidas hay delicados engrosamientos espirales (Foto 9).

- *Pomoideae*: Especie formada por diferentes taxones. Hemos identificado estas características:

- ST: Distribución de los poros difusos. Poros pequeños y solitarios o en grupos de dos.

- SLT: Radios fusiformes de 2 o 3 células de ancho y entre 10 y 20 de altura.

- SR: Radios de homogéneos a heterogéneos. Aperturas simples. Aparecen muy pocas espirales.

- *Prunus*: Especie formada por diferentes taxones. Muestran estas características generales:

- ST: De difuso a anular. Poros generalmente en pequeños grupos irregulares. El anillo de crecimiento generalmente se puede distinguir marcado por la ruptura abrupta del tamaño de los poros entre la madera tardía y la temprana. Las fibras en el tejido de crecimiento tienen paredes anchas. Parénquima apotraqueal difusa.

- SLT: Radios uniseriados y de 3 a 7 células dependiendo de las especies.

- SR: Radios uniseriados con células generalmente cuadradas y altas. Radios multiseriados heterogéneos. Tejido de crecimiento formado predominantemente compuesto por fibrotraqueidas, en algunas especies hay una transición a fibras libriformes. Perforaciones simples. Espirales en todas las especies

- *Prunus tp. avium*: Cerezo. Además de contemplar las características generales de la especie muestra unas particulares que lo diferencian:

- ST: Distribución de los poros de anular a difusa. Poros aislados y agrupados en filas radiales.

- SLT: Radios de 2, 3 y 4 células (Foto 10).

- SR: Contiene fibrotraqueidas y fibras libriformes.

- *Quercus ilex/coccifera*: Encina/ Coscoja

- ST: Madera del anillo de porosa a semiporosa. Parénquima apotraqueal muy abundante y de tipo difuso, aislado y en bandas.

- SLT: Radios uniseriados y multiseriados.

- SR. Perforaciones simples. Punteaduras sencillas, elípticas con areola circular. El tejido fibroso esta formado por fibras, fibrotraqueidas, fibras libriformes.

- *Quercus subgénero Quercus*: Este taxón incluye todos los *Quercus* de hoja caducifolia y marcescente que en la actualidad crecen en el País Vasco (roble albar (*Quercus petraea*), pedunculado (*Quercus robur*), pubescente (*Quercus humilis*), quejigo (*Quercus faginea*), melojo (*Quercus pyrenaica*)). Anatómicamente estas especies no se pueden diferenciar. Sin embargo, atendiendo a su distribución actual, lo más probable es que la especie representada en Peña Parda sea *Quercus robur* (roble pedunculado, carballo).

- ST: Distribución anular, con poros en forma de llama en los anillos de mayor tamaño.

- SLT: Radios uniseriados y multiseriados.

- SR: Perforaciones simples, radios homogéneos. Presentes las fibras libriformes, fibrotraqueidas y traqueidas vasculares.

- *Ribes tp. alpinum*: Grosellero

- ST: Los poros de la madera temprana son discontinuos, aparecen en bandas de tangenciales a diagonales. Las células del tejido de crecimiento son gruesas. El anillo de crecimiento raramente se distingue.

- SLT: Radios uniseriados, altos, y multiseriados de 4 a 15 células de ancho.

- SR: Los radios uniseriados con células cuadradas y altas. Los multiseriados son heterogeneos con una o dos filas de células altas. Son frecuentes las fibras libriformes y raras las fibrotraqueidas. Las fibras libriformes están ocasionalmente septadas. Perforaciones escaleriformes con de 8 a 14 barras.

- *Rosaceae*: Especie formada por diferentes taxones. Hemos identificado las características generales:

- ST: Poros difusos

- SLT: Radios bi o triseriados, homogéneos.

- SR: Aparecen espirales.

- *Spiraea hypericifolia*: Espirea

- ST: De Difuso a anular. Poros numerosos, pequeños, solitarios o en pequeños grupos irregulares. Se distingue el anillo de crecimiento por su tejido grueso en la madera tardía. Radios distendidos a lo largo del anillo de crecimiento. Parénquima apotraqueal de forma rara paratraqueal.

- SLT: Radios de dos tipos: Muy anchos, de 5 a 12, y uniseriados. Los multiseriados con células redondas y los uniseriados de ovaladas a alargadas.

- SR: Los radios multiseriados homogéneos, la mayoría de las veces compuestos por células procumbentes, las células marginales a veces cuadradas. Los radios uniseriados compuestos por células altas. Las punteaduras de los radios-vasos son pequeños. Las perforaciones son simples, de forma rara reticuladas. Fibras libriformes y fibrotraqueidas presentes.

- *Viburnum* encontramos dos tipos diferentes de *Viburnum*: uno que contiene espirales (*Viburnum tinus*) y otros que no las tienen.

- *Viburnum*: Morrionera

- ST: Poros difusos, pequeños y solitarios. No se distingue el anillo de crecimiento, marcado por dos o tres filas de tejido tangencial en la madera tardía. Parénquima difusa, apotraqueal. Los radios en ocasiones no se distinguen.

- SLT: Radios generalmente uni o biseriados. Células altas en los uniseriados y los multiseriados ovaladas y pequeñas con una altura de 8 a 15 células.

- SR: Perforaciones escaleriformes con numerosas barras, normalmente más de 25. Las punteaduras en las extremidades de los vasos a veces escaleriformes. Transición de punteaduras a las perforaciones escaleriformes. Radios heterogéneos con células marginales altas. Presentes las fibrotraqueidas (Foto 11).

- *Viburnum tinus*: Durillo

- Cumple las mismas características generales que hemos mencionados en *Viburnum* (*opulus* y *lantana*) algunos matices: Poros distribuidos de forma regular. A veces el anillo de crecimiento puede diferenciarse marcado por el cambio en la densidad en los vasos. Las células de los radios en la sección transversal son redondas y en la radial tienen paredes anchas. Tiene espirales.

4.2. Características ecológicas y etnobotánicas

Las características ecológicas y etnobotánicas básicas de los árboles cuya madera se ha identificado en Peña Parda son las siguientes (Aizpuru et al, 1990; Aseguinolaza et al., 1989; Blanco et al., 1997; Vignote et al., 2000):

GIMNOSPERMAS:

- *Juniperus communis*: Enebro

Su área de distribución natural comprende la mayor parte del Hemisferio Norte.

Vive en toda clase de terrenos, desde el nivel del mar hasta superar los 2000m de altitud, comportándose en el País Vasco, sobre todo, como especie de media y alta montaña, diversificada en tres subespecies: subsp. *alpina*, subsp. *communis* y subsp. *hemisphaerica*.

Arbusto que puede convertirse en árbol de hasta 15 metros. Sus frutos se emplean en fabricación de la ginebra.

- *Pinus sylvestris*: Pino tipo albar

Se extiende por casi toda Europa y gran parte de Asia, dando numerosas variedades y zonas geográficas. Su distribución en el País Vasco va ligada al clima lluvioso y de tendencia continental de la región submediterránea. Así, se presenta en el occidente de Álava y, sobre todo, formando extensiones considerables, en el cuadrante nororiental de Navarra, entre los 500 y casi 2000m de altitud.

Es árbol sombrío y de crecimiento rápido por lo que en su área natural se propague con facilidad en los claros de hayedos y robledales de diversos tipos, favoreciéndoles las practicas de deforestación que han dado lugar a la expansión. Gran importancia como agente protector de la erosión cubriendo zonas deforestadas de difícil recuperación

Madera compacta, resistente y casi desprovista de nudos, apreciada en construcción y como combustible. Aunque no de manera generalizada, se extrae resina y se utilizan sus yemas o cogollitos tiernos en infusión por sus propiedades balsámicas, diuréticas y anti infecciosas.

- *Taxus baccata*: Tejo

Se distribuye por gran parte de Europa, Oeste de Asia y Norte de África. Se encuentra disperso por las montañas del País Vasco excepto en la mitad meridional de Navarra.

Raramente forma poblaciones extensas, es indiferente al sustrato

Su madera es dura y compacta. Es tóxica en todas sus partes menos el anillo rojo que rodea las semillas.

ANGIOSPERMAS:

- *Arctostaphylos/Arbutus*: Gayuba/ Madroño

Los dos géneros pertenecen a la familia de las Ericáceas.

Arbutus se distribuye por los países que rodean el Mediterráneo y en Europa occidental hasta el nordeste de Irlanda. En el País Vasco se halla disperso por la mayor parte del territorio, más frecuente en la zona costera, refugiándose hacia el interior en barrancos y laderas abrigadas.

Vive en encinares, robledales o carrascales, formando a veces rodales o masas considerables, y en comunidades que los sustituyen.

La madera es un combustible muy apreciado y de sus raíces se obtenía un carbón muy apreciado. Sus frutos son comestibles y se fermentaban para obtener bebidas alcohólicas o vinagre, las hojas y la corteza contiene taninos y se han utilizado para curtir pieles y como astringente.

Arctostaphylos se extiende por la mayor parte de Europa, Asia y Norteamérica. En el País Vasco se distribuye por la mitad meridional del territorio, subiendo por el extremo oriental, más luminoso, hasta el piso subalpino en el Alto Roncal.

Es planta amante de la luz e indiferente al sustrato, vive en claros de bosque soleados, laderas y cimas pedregosas, colonizando taludes, etc., en ambientes de carrascal, quejigal o pinar. Ambos tienen bayas comestibles.

- *Buxus sempervirens*: Boj

Se extiende por los alrededores de la cuenca del Mediterráneo. En el País Vasco es especialmente abundante en la zona submediterránea y pirenaica, desapareciendo en los valles atlánticos al oeste de Bidasoa.

Vive en distintos tipos de bosque, matorrales, crestas y laderas pedregosas. Se encuentra tanto en sustratos calcáreos como estrictamente silíceos y cubre grandes extensiones en laderas deforestadas y pedregosas.

Su madera es muy pesada. Es una planta tóxica.

- *Cornus sanguinea*: Cornejo

Se distribuye por gran parte de Europa y Asia. En el País Vasco es frecuente en casi todo el territorio y falta tan sólo en las montañas más elevadas, mientras que en el extremo meridional más árido se refugia en los sotos y márgenes de huertas de regadío.

Viven en los matorrales que se instalan en las orlas y claros del bosque, es también uno de los componentes más conspicuos de los setos que se forman entre los prados y campos de cultivo.

Su madera es muy dura. Sus ramas son flexibles y son utilizadas para fabricar cestos y tonelería. Proporciona leña de buena calidad.

- *Erica sp*: Ericáceas, brezos

Tiene una gran diversidad. Tienen una distribución cosmopolita. En el País Vasco se distribuyen por toda la geografía, unas con mayor influencia atlántica como pueden ser *Erica cinerea* o *Erica ciliaris*, y otras más mediterránea como *Erica scoparia*.

Muchos de los miembros de esta familia viven sobre sustratos ácidos y colonizan los suelos más pobres. Forman parte de orlas y comunidades de sustitución de encinares y robledales así como de desmontes, taludes y otros lugares alterados.

Arbustos, a veces arbolitos o hierbas, no tienen mucho porte.

- *Fraxinus*: Fresno. Atendiendo a su distribución geográfica actual, asumimos que el tipo de fresno determinado en Peña Parda es el *Fraxinus angustifolia* (Fresno de Castilla):

Se distribuye por el occidente de la región mediterránea. En el País Vasco sustituye al *Fraxinus excelsior* (Fresno de Vizcaya) en la vertiente mediterránea.

Vive en fondos de valle y riberas de ríos, siempre sobre suelos frescos y con el nivel freático cercano a la superficie. Vive en bosques de riberas, aunque aparece también en algunos enclaves costeros de clima menos húmedo.

Su madera es resistente y elástica, fácil de trabajar, muy apreciada hasta nuestros días. Su leña proporciona un buen combustible y da carbón de primera calidad y el ramón es un alimento apetecido por el ganado. Además, las hojas tienen propiedades diuréticas y anti-reumáticas.

- *Hedera helix*: Hiedra

Se distribuye por Europa, Asia y el norte de África. En el País Vasco es común y abundante faltando en los lugares más áridos o pobres y las montañas más elevadas.

Vive en bosques, trepando a los troncos, en roquedos y muros o tendida en el suelo.

Planta de tallos leñosos. Sus frutos son apreciados por las aves y tienen utilidad en medicina para cicatrizar llagas, calmar las neuralgias y combatir los callos.

- *Leguminosae*: Leguminosas

Familia muy extensa que comprende cerca de 500 géneros y 15000 especies de plantas herbáceas, matorrales y grandes árboles. Las especies arbóreas son principalmente tropicales o subtropicales, tan solo unas pocas especies se crían en zona templada. Son maderas duras y de buen combustible.

- *Lonicera*: Madreselva. Existen diferentes tipos de *Lonicera*, aunque nosotros asumimos que los fragmentos localizados son de especies que en la actualidad se distribuyen por la zona a estudiar.

Se distribuyen por los países que rodean el Mediterráneo. En el País Vasco están presentes en la mitad meridional de clima mediterráneo o en zonas de montaña.

Viven en claros y orlas de bosque, setos y espinares, sobre sustratos calizos, ricos en elementos minerales, a menudo pedregosos.

Son arbustos ramosos, no de troncos gruesos. Sus bayas, a pesar de no ser tóxicas, tienen un gusto amargo y pueden provocar vómitos y convulsiones

- *Pomoideae*:

Las Pomoideas como el espino albar o el manzano y peral, se extienden por la mayor parte de la Europa templada y Asia. En el País Vasco se hallan disperso por la vertiente cantábrica, refugiándose hacia el sur en las formaciones boscosas más frescas, enrareciéndose hasta desaparecer en las zonas más secas de la vertiente mediterránea.

Forman parte de claros y orlas de bosques de caducifolias diversas.

Su madera es dura y resistente tomando bien el pulimento. Es buena para combustible, casi comparable a la madera de haya.

- *Prunus*: Especie con diferentes taxones con unas características generales:

Los diferentes taxones se extienden por la mayor parte de Europa, Asia occidental y norte de África y por todo el territorio vasco.

Viven en setos, espinares, claros de bosque y espacios abiertos en general.

Tiene frutos como las almendras (*Prunus dulcis*), endrinas (*Prunus spinosa*), se cultivan para la ornamentación (*Prunus mahaleb*), etc.

- *Prunus tp. avium*: Cerezo

Se extiende por la mayor parte de Europa, Asia occidental y norte de África. En opinión de algunos autores, sería originario del occidente asiático, sin embargo, existen evidencias arqueológicas de su existencia en Europa desde tiempos remotos. En el País Vasco es muy frecuente en la vertiente cantábrica, enrareciéndose hasta desaparecer en la vertiente mediterránea.

Vive sobre suelos frescos y profundos en robledales, hayedos y sobre todo salpicado en bosques mixtos de caducifolias.

Madera dura y pesada, de textura fina. Apreciada, pero aguanta mal los cambios de temperatura. Las cerezas tienen gran aprecio como fruta y de sus rabitos se obtiene una tisana de propiedades diuréticas.

- *Quercus ilex* / *Quercus coccifera*: Encina/ Coscoja

Tanto *Quercus ilex* como *Quercus coccifera* son propios de la región mediterránea. En el País Vasco *Quercus coccifera* es uno de los arbustos que mejor indica la influencia climática mediterránea del valle del Ebro, estableciéndose en la mitad meridional de Navarra y Álava. A pesar de ello, ha logrado pasar por algún portillo de la divisoria de aguas hasta la costa de Vizcaya, donde mantiene alguna población aislada a favor de las especiales características climáticas del entorno, con un número llamativamente elevado de plantas de óptimo mediterráneo. En *Quercus ilex* se distinguen dos subespecies: 1) subsp. *ilex*, esta bien representada en la zona costera de Vizcaya y mitad occidental de Guipúzcoa y b) subsp. *rotundifolia* según Flora Europaea (Tutin et al., 1993), bien adaptada al clima mediterráneo, es el árbol dominante en los bosques climáticos de la mayor parte de la mitad meridional del país, hoy en regresión por los cultivos quedando relegadas a suelos que no permiten el laboreo.

Quercus coccifera forma matorrales densos, impenetrables, en las laderas secas y soleadas consecuencia, generalmente, de la degradación de carrascales y encinares. Es indiferente al sustrato, bien adaptada a la sequía estival y sensible a los climas fríos, lo que hace que no ascienda a las montañas elevadas. *Quercus ilex* forma extensos bosques, hoy día diezmados también es indiferente al sustrato y se adapta bien a las sequías estivales.

Quercus ilex tiene una madera dura y pesada, se tuerce y resquebraja al secarse, lo que la hace menos apreciada; en cambio, es muy estimada para el fuego y la fabricación de carbón vegetal, prácticas hoy en desuso. La subsp. *rotundifolia* tiene unas bellotas de sabor dulce con las que se alimenta el ganado porcino y en época de penuria, se utilizaron incluso en alimentación humana. La madera de *Quercus coccifera* es parecida a la anterior, pero no llega a las dimensiones necesarias para su aprovechamiento como especie maderable y sólo

sirve como leña y para la obtención de carbón vegetal. Sus bellotas son amargas y no son apreciadas, aunque a veces se hayan utilizado como alimento de cerdos y cabras. Su corteza es rica en taninos y se ha empleado para curtir los cueros y en medicina popular como astringente. Sobre las ramas de las coscojas se crían unas cochinillas denominadas granas de tintes, de aplicación generalizada en otros tiempos para la obtención del colorante grana o carmesí.

- *Quercus* subgénero *Quercus*:

Quercus robur, posiblemente la especie aquí documentada, se extiende por toda la Europa húmeda. Se dan en buena parte de la vertiente cantábrica del País Vasco y los valles submontanos de transición.

Es uno de los árboles más característicos que, de forma natural, cubría grandes extensiones. Prefiere los suelos ácidos y húmedos, incluso temporalmente encharcados.

Madera pesada, bueno para la construcción por su resistencia intrínseca y su durabilidad.

- *Ribes tp alpinum*: Grosellero

Se extiende por gran parte de Europa y Asia; en el País Vasco podemos encontrarlo en las montañas calizas más elevadas, donde no es rara.

Vive en lugares pedregosos, sobre todo en las montañas, muestra preferencia por sustratos calizos y forma parte de matorrales y espinares abiertos.

Arbustos utilizados en la actualidad para ornamentación, sus frutos no se utilizan.

- *Rosaceae*: Rosáceas

Comprenden unos 100 géneros y más de 3000 especies de distribución cosmopolita, aunque son más abundantes en las regiones templadas del Hemisferio Norte.

Son hierbas, arbustos o árboles con frutos muy diversos, secos o carnosos.

- *Spiraea hypericifolia*: Espirea

La especie se extiende por Asia, América boreal y Europa occidental suroriental. En el País Vasco es común en la zona media, en claros y matorrales de sustitución de quejigales y carrascales, enrareciéndose tanto hacia el extremo como en la vertiente cantábrica.

Arbusto del cual algunas subespecies son apreciadas en jardinería.

- *Viburnum*: Morrionera

Viburnum opulus se distribuye por la mayor parte de Europa y el oeste de Asia, en el País Vasco se distribuye por la mitad septentrional y abunda más en los valles y montañas centrales que en los cercanos a la costa. Vive en suelos húmedos o encharcados, calcáreos y ricos en humus, formando parte de bosques de ribera, orlas de robledales o hayedos, o en setos que se forman en esos ambientes.

Viburnum lantana se distribuye por los países que rodean el mediterráneo, llegando hasta el centro de Europa. En el País Vasco es frecuente en la vertiente mediterránea y pasa también a la cantábrica, donde se localiza en estaciones secas y soleadas. Forma parte de setos, matorrales, claros y orlas de bosque en ambiente de encinar, carrascal o quejigar, con preferencia a sustratos calcáreos.

Son arbustos o pequeños árboles con ramas flexibles utilizadas para objetos de cestería. *Viburnum opulus* y *lantana* con frutos tóxicos

- *Viburnum tinus*: Durillo

Se distribuye por la región mediterránea. En el País Vasco vive de forma espontánea en muchas de las foces y barrancos de la vertiente mediterránea y se ha citado también de la franja costera, donde se asilvestra a partir de los ejemplares cultivados, pero no hay observaciones recientes que confirmen su presencia espontánea en dicha zona.

Se localiza en encinares, alcornoques y quejigales, sobre todo en barrancos húmedos y abrigados, pues es una planta sensible al frío.

5. DISCUSIÓN

La antracología estudia los restos de madera carbonizada que se recuperan en los yacimientos arqueológicos. La identificación de las muestras es relativamente sencilla. Sin embargo, la interpretación es una cuestión que se presta a conclusiones múltiples generalmente controvertidas. Es obvio que la madera de origen arqueológico aporta fundamentalmente dos tipos de datos: a) etnobotánicos, acerca del uso y la selección humana del combustible y b) ecológicos, acerca de las especies arbóreas y arbustivas que crecían en las inmediaciones de los yacimientos. Ambas perspectivas son importantes a la hora de interpretar los resultados obtenidos de un análisis antracológico y la bibliografía especializada que discute la importancia de los relativos enfoques es muy abundante (entre otros Smart y Hoffman 1988; Heinz 1990; Shackleton y Prins 1992; Badal et al. 1994; Théry-Parisot 2002; Thompson 1994; Chabal 1997; Piqué 1999), con diferentes escuelas que hacen mayor hincapié en aspectos de reconstrucción ecológica o en los patrones de selección que guían el comportamiento humano. La presencia o ausencia y la abundancia relativa de determinadas maderas en nuestras muestras estará condicionada por diferentes factores, entre otros:

1. La tafonomía: combustión, fragmentación y conservación diferencial así como diferente producción de carbón de los taxones y de las diferentes condiciones en las que se puede presentar una pieza de madera (húmeda, seca, tamaño pequeño o grande...).

2. La abundancia de los diferentes árboles en el entorno: Aunque es un tema muy debatido, algunos autores asumen que los datos antracológicos, en determinadas circunstancias, son una función de la vegetación del pasado (Badal et al., 1994; Chabal, 1997; Heinz 1990 y 2002). Shackleton y Prins (1992) discuten el modelo del "Principio del Mínimo Esfuerzo" que asume que todas las especies se recolectaban en proporción directa a su importancia en el entorno y predicen situaciones en las que este modelo se cumpliría y otras en las que no.

3. Las propiedades de las diferentes maderas (peso, olor, producción de humo...) como combustible pueden condicionar su selección (Smart y Hoffman, 1988) aunque otros aspectos como el grado de humedad y el tamaño pueden modificarlas sensiblemente (Chabal 1997).

4. Otros usos posibles de los árboles: ciertas especies, aunque sean buenos combustibles, pueden ser evitadas como leña y en cambio ser seleccionadas para otros usos (artesanías, producción de frutos...). El forraje arbóreo es un uso que en cambio puede generar como subproducto una gran cantidad de combustible (Zapata et al., 2003).

5. Los hábitos deposicionales y de limpieza de las áreas de combustión y de su entorno son muy variados y pueden eliminar o trasladar los residuos que estudiamos.

6. Los patrones culturales y determinadas creencias simbólicas y religiosas pueden llevar a seleccionar o evitar determinados combustibles.

Otros datos paleoambientales, particularmente el polen, pueden ayudarnos en la interpretación de los datos antracológicos. En este caso, los datos arqueobotánicos disponibles no son muy abundantes. Destacan por su proximidad espacial y cronológica el análisis palinológico de Peña Larga (Cripán, Álava), un abrigo situado muy cerca de Peña Parada a unos 900 metros sobre el nivel del mar. Tiene una secuencia que comienza en el Neolítico antiguo (Nivel IV), Neolítico final (Nivel III inf.), Eneolítico (Niveles III sup. y II) y finaliza en el Bronce antiguo (Nivel I). El análisis polínico nos muestra un paisaje de tipo mediterráneo con predominio de las herbáceas e indicios indirectos de antropización (Iriarte, 1997).

En cuanto a los taxones arbóreos, en Peña Larga durante el Calcolítico están presentes: avellano, pino, roble/quejigo, tilo, aliso, olmo, y no están presentes el tejo y el boj que sí lo están en nuestras muestras. Las diferencias que solemos encontrar entre los análisis palinológicos y los antracológicos son comprensibles si entendemos las diferentes historias tafonómicas de los materiales estudiados. Es así mismo probable que la escala reflejada en la leña de Peña Parada sea mucho más reducida que lo que puede representar cualquier estudio palinológico de la zona.

Los resultados que aquí presentamos son especialmente significativos para el Nivel III ya que el Nivel II únicamente ha proporcionado un fragmento de madera y el Nivel I parece contener restos vegetales intrusivos, según las observaciones durante la excavación, la presencia de restos carpológicos sin carbonizar y la identificación de ciertos taxones leñosos como *Lonicera*, *Viburnum* o *Hedera helix*. Éstos no son nada habituales en los yacimientos vascos como combustible. Aunque no podemos descartar que exista material prehistórico, su presencia en el Nivel I puede ser consecuencia de fuegos recientes naturales o de limpieza en el entorno del abrigo, restos de alimento para el ganado, etc

El Nivel III, con un mayor número de fragmentos identificados y mayor fiabilidad estratigráfica -en cuanto que no parece haber material vegetal moderno-, presenta especies que son muy habituales en los yacimientos prehistóricos de esta cronología. El enebro, pino, tejo, boj, fresno, encina/coscoja, cerezo... son combustibles muy valorados y habituales en muestras antracológicas. La identificación de boj en este nivel en porcentajes altos (42%) parece indicar la presencia de un bojedado en el entorno inmediato del abrigo, quizá como etapa de sustitución de alguna formación anterior de *Quercus* caducifolio o marcescente, un fenómeno relativamente frecuente (Loidi et al., 1997) que en época prehistórica hemos podido documentar en el abrigo de Aizpea (Zapata 2001).

Por las limitaciones y posibles intrusiones en el Nivel I que ya hemos comentado, resulta imposible establecer una secuencia diacrónica de uso del combustible en Peña Parda. Sin embargo, la disminución de la madera de tejo podría responder a un fenómeno real ya que ha podido ser observado en diferentes secuencias del norte peninsular (Cortés et al. 2000, Peñalba 1994). El tejo es una conífera que en la actualidad es muy poco abundante y ha quedado relegada a contextos marginales, generalmente áreas rocosas de difícil acceso. Sin embargo, potencialmente también puede estar presente de forma abundante en suelos ricos y en bosques caducifolios.

La historia del tejo se conoce mal porque no suele estar bien representado en los análisis palinológicos quizá por problemas de conservación e identificación (Cortés et al., 2000). Su expansión por el norte peninsular parece comenzar c 6500 BP. En la secuencia de la turbera de Belate 1 y 3 (Navarte, Navarra) el polen de *Taxus* está presente desde c 5900 BP y prácticamente desaparece en algún momento antes del 3000 BP (Peñalba, 1994). También es una madera muy abundante en las muestras más antiguas c 4700-4000 BP del dolmen de Collado del Mallo en la Sierra de Cameros (La Rioja) y se vuelve un taxón escaso en las muestras más recientes (Zapata 2002). El descenso de este taxón, que puede observarse en diferentes depósitos antrópicos y no antrópicos en el Holoceno final, se debe con toda probabilidad a la acción humana ya que es un árbol que se regenera lentamente y que es bastante exigente en cuanto a condiciones bioclimáticas. Ha podido ser talado preferentemente por el ser humano por los siguientes motivos:

a) Por su proximidad al yacimiento ya que es posible que colonizara áreas rocosas con suelos ligeros y pobres.

b) Constituye un combustible de excelente calidad que proporciona un fuego duradero de buen poder calorífico.

c) Se usa en diferentes artesanías (fabricación de arcos y mangos de herramientas por ejemplo) ya que su madera es dura y elástica. Los subproductos de estas actividades podrían ser utilizados como combustible.

d) Uso de las hojas como forraje arbóreo. El tejo es una planta tóxica. Un alcaloide, la taxina, actúa sobre el sistema nervioso de personas y animales llegando a producir la muerte. A pesar de ello, sus hojas se han utilizado como forraje. Las cabras serían probablemente los animales que mejor podrían hacer frente a un consumo continuado. Algunos autores incluso han relacionado este taxón con la presencia de ovicápridos en niveles de “corral” en cuevas (Thiébault 1983 y Ros 1985 en Allué 2002: 259). El uso como forraje arbóreo para animales domésticos genera leña como subproducto.

e) Debido a su toxicidad y reputación de matar, intoxicar o provocar abortos en animales domésticos, en ocasiones ha sido cortado por los pastores intencionalmente, algo que dificultaría seriamente sus posibilidades de crecimiento y recuperación.

f) Pueden existir razones higiénicas para quemar esta leña ya que contiene alcaloides que eliminan muchos parásitos e insectos.

La presencia del tejo refleja la existencia de determinadas condiciones ambientales. Se trata de un árbol que crece en áreas con precipitaciones medias anuales superiores a 600 mm aunque su óptimo es 850-900 mm. Soporta mal la sequía y necesita humedad edáfica o ambiental. En climas secos o con sequía estival como el mediterráneo recibe la humedad del suelo colonizando grietas, arroyos, manantiales o zonas con abundantes nieblas. No tolera las heladas y es muy sensible a las temperaturas bajas y a las condiciones continentales. Particularmente en la primera etapa del periodo vegetativo, en febrero y marzo, necesita temperaturas suaves y humedad alta (Cortés et al. 2000).

En el Nivel III se ha identificado un 8.7% de madera inmadura, correspondiente a ramas de pequeño tamaño. Hay que tener en cuenta que, debido al reducido tamaño de los carbones, no se trata de la cantidad real de ramas quemadas, sino del número mínimo, probablemente muy por debajo del que originalmente existió. En el caso de Peña Parda la presencia de ramas en porcentajes superiores a lo que suele ser habitual en yacimientos vascos podría deberse exclusivamente al porte arbustivo de las especies representadas, sin que podamos probar la existencia de prácticas de gestión forestal o uso de los árboles como forraje arbóreo.

6. CONCLUSIONES

En el yacimiento de Peña Parda los macrorrestos vegetales se han preservado por carbonización. Algunos ejemplos de restos carpológicos sin carbonizar son con toda probabilidad intrusiones modernas o material superficial.

El Nivel III, de cronología calcolítica, es el de mayor fiabilidad estratigráfica ya que el Nivel I incluye con bastante probabilidad restos vegetales de cronología reciente y el Nivel II sólo ha proporcionado un único fragmento de carbón. En el Nivel III la madera más abundante es el boj (42%), seguido del tejo (33%). Otros taxones menores, presentes en porcentajes inferiores al 5% son: enebro, pino, gayuba/madroño, cornejo, fresno, hiedra, leguminosas, pomoidea, cerezo, roble/quejigo, grosellero y morrionera.

Con todas las reservas que supone interpretar un material como el antracológico y teniendo en cuenta que no disponemos de otra información bioarqueológica que nos permita contrastar nuestros resultados, sugerimos que en el Nivel III las formaciones de bojedo debieron ser importantes en el entorno del abrigo, quizá como una comunidad de sustitución de alguna formación anterior de *Quercus caducifolio* o *marcescente*.

La presencia del tejo puede responder a su capacidad de colonizar suelos delgados y rocosos y encaja con la expansión de esta especie en el norte peninsular c 6500-3000 BP. Ha podido ser seleccionada preferentemente frente a otras especies por diferentes motivos: se trata de un combustible y materia prima de gran calidad y puede ser utilizado por las cabras como forraje arbóreo. También históricamente ha sido un árbol perseguido por los pastores por sus propiedades tóxicas.

En todas las muestras analizadas destaca el componente arbustivo, sobre todo en el Nivel I (Capa 1) donde además encontramos un mayor número de ramas y restos vitrificados.

Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Javier Fernández Eraso por habernos facilitado el material así como abundante información sobre el yacimiento. La identificación de los restos se ha realizado en los laboratorios del Área de Prehistoria (UPV/EHU). L. Zapata cuenta con una beca postdoctoral del Gobierno Vasco (Ref. BFI01.12) y su trabajo es parte del Grupo Consolidado y de Alto Rendimiento de la Universidad del País Vasco UPV/EHU 9/UPV00155.130-14570/2002.

BIBLIOGRAFÍA

- AIZPURU, I.; CATALÁN, P.; GARIN, F. (1990): *Guía de los árboles y arbustos de Euskal Herria*, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- ALLUÉ, E. (2002): *Dinámica de la vegetación y explotación del combustible leñoso durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno del Noreste de la península Ibérica a partir del análisis antracológico*, Tesis doctoral inédita, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.
- ASEGUINOLAZA, C.; GÓMEZ, D.; LIZAU, X.; MONTSERRAT, G.; MORANTE, G.; SALAVERRIA, M.R.; URIBE-ECHEVARRIA, P.M^a (1989): *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- ASEGINOLAZA, C., GÓMEZ, D., LIZAU, X., MONTSERRAT, G., MORANTE, G., SALAVERRIA, M. R. Y URIBE-ECHEVARRIA, P. M. (1992): *Mapa de Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- BADAL, E., BERNABEU, J. Y VERNET, J. L. (1994): *Vegetation changes and human action from the Neolithic to the Bronze Age (7000-4000 B.P.) in Alicante, Spain, based on charcoal analysis*, *Vegetation History and Archaeobotany* 3, 155-166.
- BLANCO, E., CASADO, M.A., COSTA, M., ESCRIBANO, R., GARCÍA, M., GÉNOVA, M., GÓMEZ, A., GÓMEZ, F., MORENO, J.C., MORLA, C., REGATO, P. Y SAINZ, H. (1997): *Los bosques ibéricos una interpretación geobotánica*, Planeta, Barcelona.
- 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.
- CORTÉS, S., VASCO, F. Y BLANCO, E. (2000): *El Libro del tejo (Taxus baccata L.). Un proyecto para su conservación*, ARBA, Madrid.
- GARCIA ESTEBAN, L.; GUINDEO CASASÚS, A. (1989): *Anatomía de las maderas frondosas españolas*, AITIM, Madrid.
- HATHER, J. G. (2000): *The identification of the Northern European woods. A guide for archaeologists and conservators*, Archetype Publications, Londres.
- HEINZ, C. (1990): *Dynamique des végétations holocènes en Méditerranée Nord-occidentale d'après l'antracoanalyse de sites préhistoriques: méthodologie et paléoécologie*, *Paléobiologie continentale* XVI (2), 1-212.
- HEINZ, C. (2002): Evidence from charcoal analysis for palaeoenvironmental change during the Late Glacial and Post-Glacial in the Central Pyrenees (France). En S. Thiébaud (ed.): *Charcoal Analysis. Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses. Proceedings of the Second International Meeting of Anthracology (Paris, 2000)*, BAR International Series 1063, Oxford. 95-101.
- IRIARTE, M. J. (1997): El análisis arqueobotánico del abrigo de Peña Larga. Análisis palinológico. En J. Fernández Eraso: *Excavaciones en el abrigo de Peña Larga*, Diputación Foral de Álava. Vitoria-Gasteiz.

- LOIDI, J., BIURRUN, I. Y HERRERA, M. (1997): *La vegetación del centro-septentrional de España*, Itinera Geobotanica 9, 161-618.
- PEÑALBA, M.C. (1994): *The history of the Holocene vegetation in northern Spain from pollen analysis*, Journal of Ecology 82(4), 815-832.
- PIQUÉ, R. (1999): *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*, Universidad Autónoma de Barcelona, CSIC, Madrid.
- RIVAS- MARTINEZ, S. (1987): *Memoria del mapa de series de vegetación de España*, Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- RIVERA, D.; OBÓN DE CASTRO, C. (1991) *La Guía de INCAFO de las plantas útiles y venenosas de la Península Ibérica y Baleares*, INCAFO, S.A., Madrid.
- SCHWEINGRUBER, F.H. (1990): *Microscopic wood anatomy*, WSLFNP, Suiza.
- SHACKLETON, C.M. Y PRINS, F. (1992): *Charcoal Analysis and the "Principle of Least Effort". A Conceptual Model*, Journal of Archaeological Science 19, 631-637.
- SMART, T.L. Y HOFFMAN, E.S. (1988): Environmental Interpretation of Archaeological Charcoal. En C.A. Hastorf y V.S. Popper (eds.): *Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, University of Chicago Press, Chicago, 167-205.
- TUTIN, T.G. et alii (1993): *Flora Europaea. Second edition*, Cambridge University Press, Cambridge.
- THÉRY-PARISOT, I. (2002): Gathering of firewood during the Palaeolithic. En S. Thiébault (ed.): *Charcoal Analysis. Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses. Proceedings of the Second International Meeting of Anthracology (Paris, 2000)*, BAR International Series 1063, Oxford, 243-249.
- THOMPSON, G.B. (1994): Wood charcoals from tropical sites: a contribution to methodology and interpretation. En Jon G. Hather (ed.): *Tropical Archaeobotany. Applications and new developments*, Routledge, Londres, 9-34.
- VERNET, J. L.; OGEREAU, P.; FIGUEIRAL, I.; MACHADO, C.; UZQUIANO, C. (2001): *Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents. Sud-Ouest de l'Europe: France, Péninsule Ibérique et Îles Canaries*, CNRS Éditions, Paris.
- VIGNOTE PEÑA, S.; PICOS MARTÍN, J.; ZAMORA PANIAGUA, R. (2000): *Características de las principales maderas utilizadas en Bizkaia: Tecnología y aplicaciones*, Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.
- ZAPATA, L. (2001): El uso de los recursos vegetales en Aizpea (Navarra, Pirineo occidental): la alimentación, el combustible y el bosque. En I. Barandiarán y A. Cava (eds.): *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro. El sitio de Aizpea entre 8000 y 6000 años antes de ahora*. Veleia. Anejos Series Maior 10, UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz, 325-359.
- ZAPATA, L. (2002): *Origen de la agricultura en el País Vasco y transformaciones en el paisaje: análisis de restos vegetales arqueológicos*. Kobie, Anejo 4, Diputación Foral de Vizcaya, Bilbao.



ZAPATA, L., PEÑA-CHOCARRO, L., IBÁÑEZ, J.J. Y GONZÁLEZ URQUIJO, J.E. (2003): Ethnoarchaeology in the Moroccan Jebala (Western Rif): Wood and dung as fuel. En K. Neumann, A. Butler y S. Kahlheber (eds.): *Food, Fuels and Fields - Progress in African Archaeobotany*. Africa Praehistorica 15, pp. 163-175.

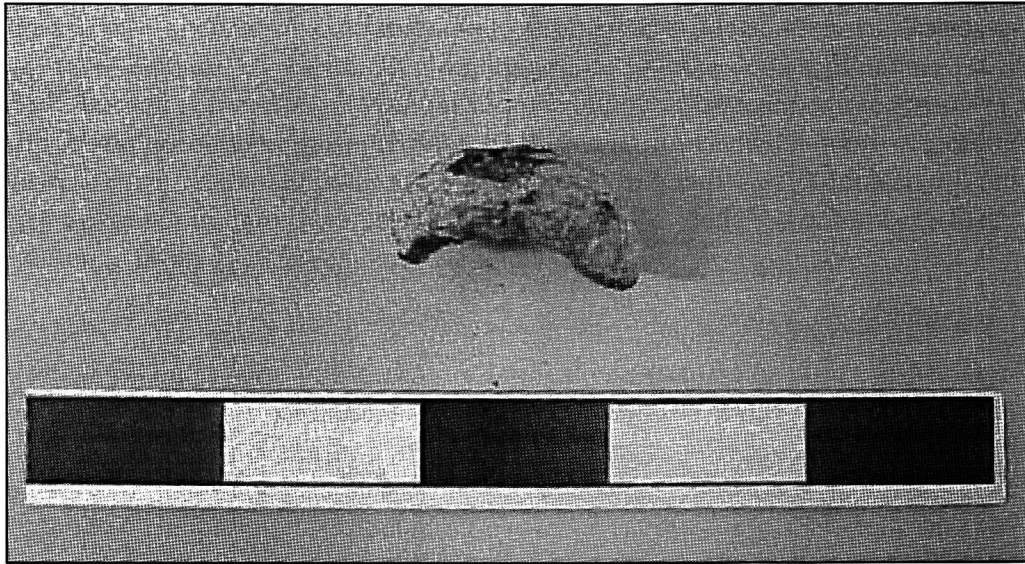


Foto 1. Posible elemento de fruto carbonizado con forma de escama.
Indeterminado. 13 x 6 x 7 mm. Procedencia de la muestra: Nivel I (Capa 2).

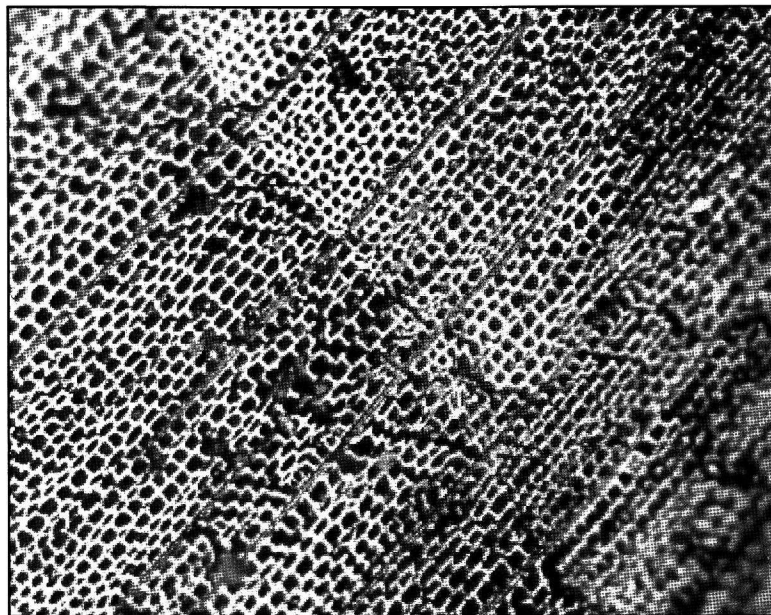


Foto 2.- Sección transversal de *Taxus baccata* (tejo). Transición gradual de la madera temprana a la tardía.
Procedencia del fragmento: Nivel III, z: 190, 2-XI-2000

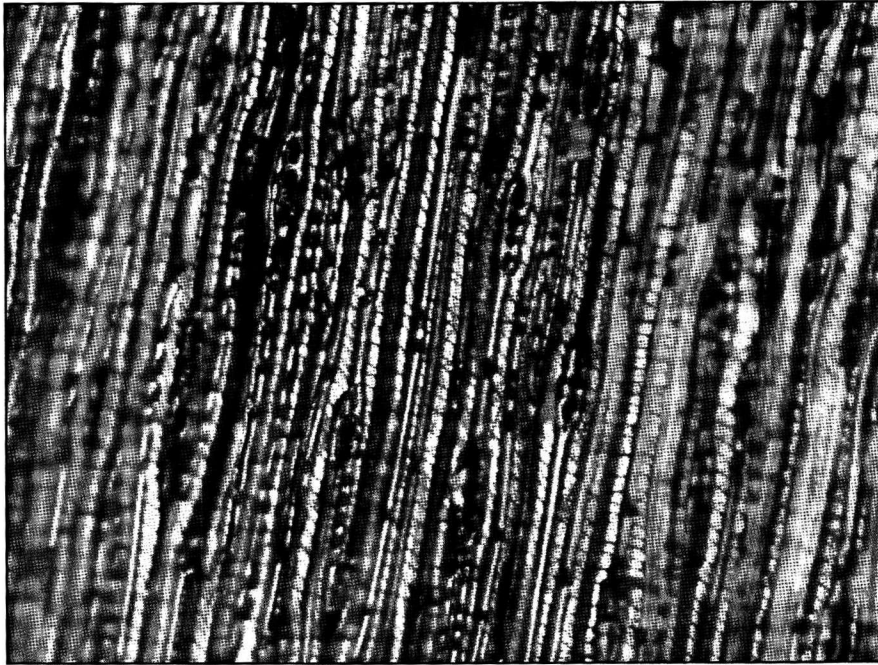


Foto 3.- Sección longitudinal tangencial de *Taxus baccata* (tejo).
Se observan las espirales características de *Taxus baccata* y los radios uniseriados.
Procedencia del fragmento: Nivel III, z: 190, 2-XI-2000.



Foto 4.- Sección radial de *Buxus sempervirens* (boj). Se observa una apertura escaleriforme.
Procedencia del fragmento: Nivel III, Cuadros A2/Z2, z: 135/145.

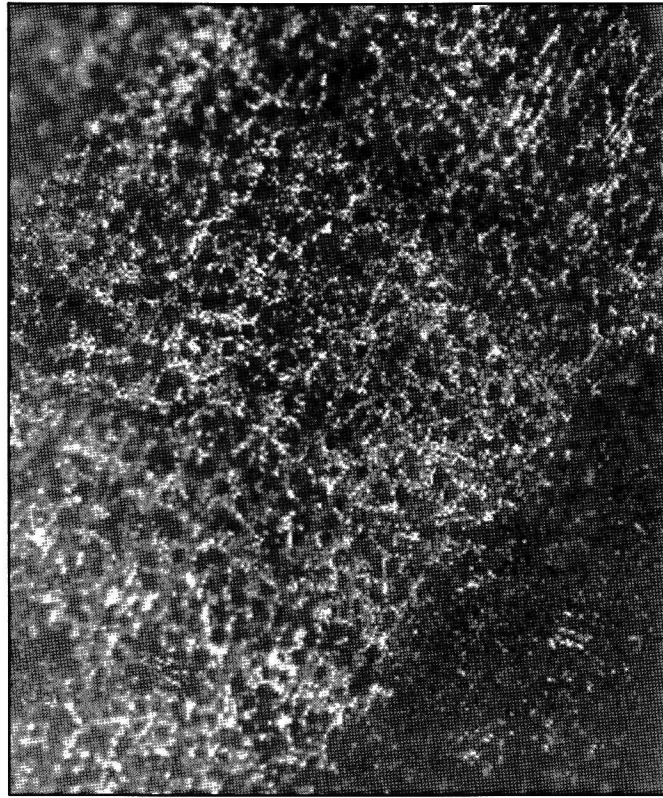


Foto 5.- Sección transversal de *Cornus sanguinea* (cornejo).
Poros difusos, solitarios con parénquima apotraqueal difusa.
Procedencia del fragmento: Nivel III, Cuadros Z2/A2, z: 145/160, 26-X-2000.

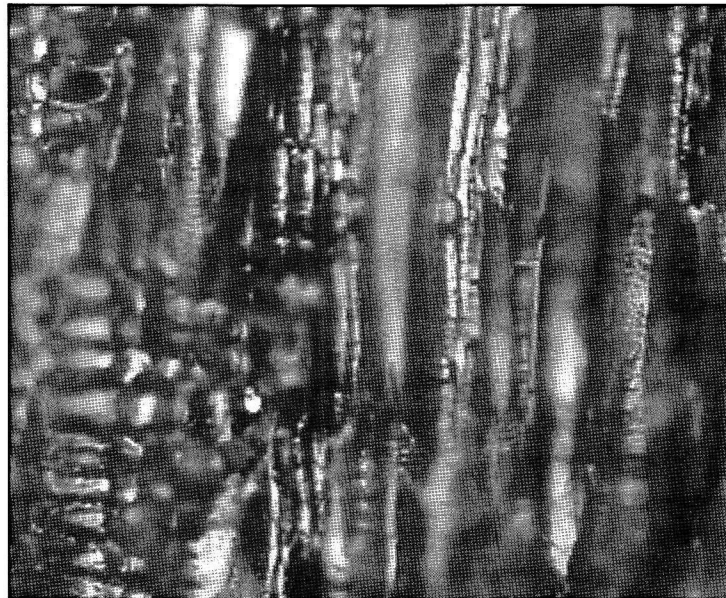


Foto 6.- Sección radial de *Cornus sanguinea* (cornejo). Perforaciones escaleriformes.
Procedencia del fragmento: Nivel III, Cuadros Z2/A2, z: 145/160, 26-X-2000.



Foto 7.- Sección transversal de *Hedera helix* (hiedra). Poros difusos, Parénquima apotraqueal y paratraqueal. Procedencia del fragmento: Nivel III, Cuadros A2/Z2, z: 135/145.

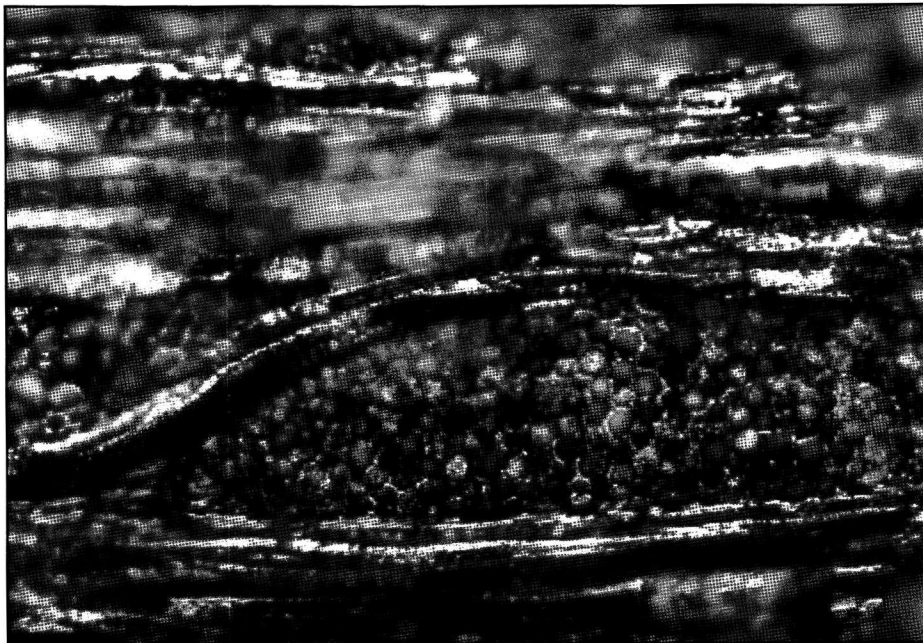


Foto 8.- Sección longitudinal tangencial de *Hedera helix* (hiedra). Detalle de un radio multiseriado. Procedencia del fragmento: Nivel III, Cuadros A2/Z2, z: 135/145.

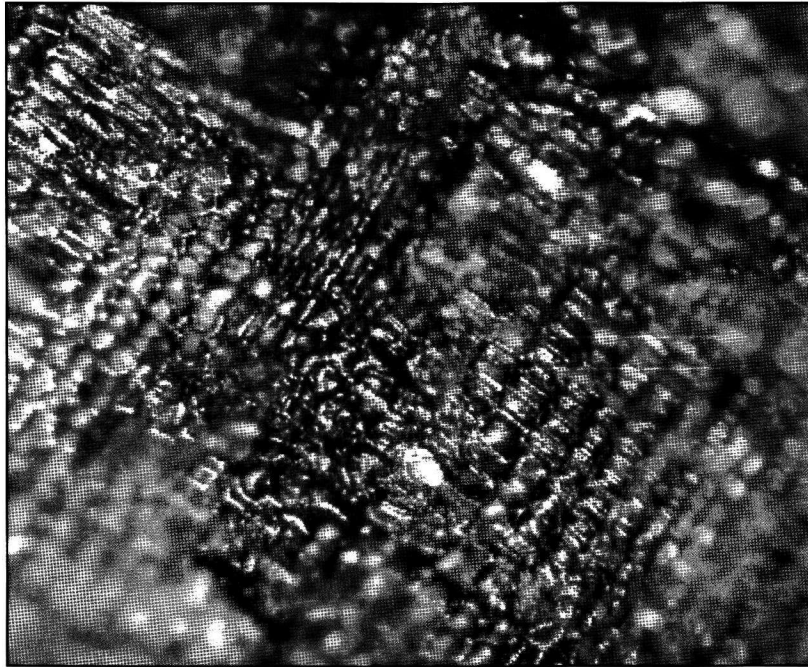


Foto 9.- Sección radial de *Lonicera* (madreselva). Radios multiseriados heterogéneos con muchas células cuadradas y altas. Procedencia del fragmento: Nivel I (Capa 1).



Foto 10.- Sección longitudinal tangencial de *Prunus sp avium* (cerezo). Radios de 2, 3 y 4 células. Procedencia del fragmento: Nivel III, Cuadros Z2/A2, z: 145/160, 26-X-2000.

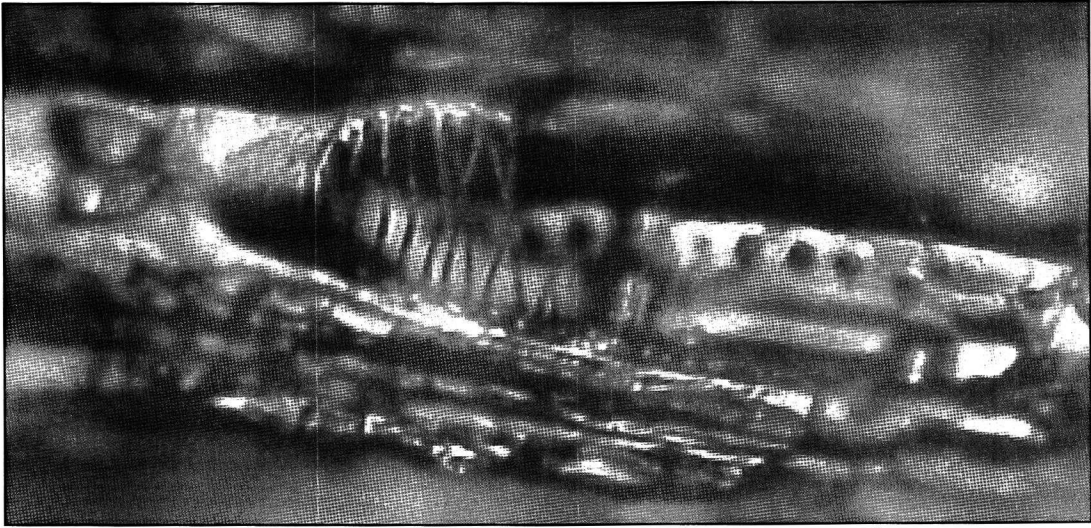


Foto 11.- Sección radial de *Viburnum* (morrionera). Detalle de una apertura escaleriforme.
Procedencia del fragmento: Capa 1, Nivel I.