



Itxaso Euba Rementeria, Josep Maria Palet Martínez

Análisis antracológico de estructuras altimontanas de época romana en los Pirineos orientales (Sierra del Cadí - Cataluña y Valle del Madriu - Andorra)

Introducción

Desde el año 2004 se está llevando a cabo en el *Institut Català d'Arqueologia Clàssica* (ICAC) una serie de trabajos multidisciplinarios en alta montaña, enfocados desde la perspectiva de la Arqueología del Paisaje. Se trabaja en dos proyectos centrados en dos valles de los Pirineos orientales: el valle de la Vansa en la Sierra del Cadí (Alt Urgell) y el valle del Madriu-Perafita-Claror, en el Pirineo axial andorrano. Los dos sectores se sitúan en la cuenca alta del río Segre. Las investigaciones comprenden prospecciones, sondeos y excavaciones arqueológicas, además del estudio multi-proxi de sedimentos de turberas y lagos. Los resultados generales del proyecto ponen en evidencia una actividad antrópica importante ya desde el Neolítico Antiguo en los valles estudiados¹.

En este artículo se presentan los resultados antracológicos de las estructuras altimontanas de cronología romana estudiadas en el marco del proyecto (tabla 1). Se han realizado pocos trabajos antracológicos de cronologías históricas en zonas de alta montaña, aunque podemos señalar algunos trabajos realizados en la vertiente atlántica pirenaica y en los Alpes².

REFERENCIA	YACIMIENTO	UE	DATA. NO CAL.	DATA. CAL. A 2 SIGMA	FECHA CAL. MEDIA	TAXÓN	ALTITUD
Poz-13623	Goleró	42106	3870 ± 30 BP	2455 BC/ 2280 BC	2372 BC	<i>Pinus</i> tipo <i>uncinata</i>	2030 m.
Poz-13624	Goleró	43106	2115 ± 30 BP	204 BC/ 498 BC	126 BC	<i>Pinus</i> sp.	2030 m.
Poz-18786	Goleró	43203	2125 ± 30 BP	210 BC/ 51 BC	130 BC	<i>Pinus</i> tipo <i>uncinata</i>	2030 m.
Poz-18787	Goleró	43208	2120 ± 35 BP	208 BC/ 45 BC	126 BC	<i>Pinus</i> tipo <i>uncinata</i>	2030 m.
Poz-18785	Pradell	30103	30 ± 30 BP	1876 AD/ 1955 AD	1915 AD	<i>Pinus</i> tipo <i>uncinata</i>	2025 m
Poz-13626	Pla de l'Inglà	5207	1860 ± 30 BP	80 AD/ 231 AD	155 AD	<i>Juniperus</i> sp.	2200 m.
Poz-22562	Basses de Setut III	13502	1985 ± 30 BP	50 BC/ 80 AD	65 AD	<i>Pinus</i> tipo <i>uncinata</i>	2.320 m

Tabla 1 - Dataciones por 14C calibradas³ obtenidas en el laboratorio de radiocarbono de Poznań (Polonia) por Tomasz Goslar.

¹ MIRAS *ET ALII* 2007; PALET *ET ALII* 2007.

² P.e. DURAND 1998; DAVASSE 2000.

³ STUIVER *ET ALII* 2005.

Presentación de yacimientos

Presentamos los resultados del estudio antracológico de 5 yacimientos situados en los dos sectores trabajados: los yacimientos del Goleró y de Pradell (La Vansa-Fórnois) en la Sierra del Cadí y Pla de l'Inglà, Basses de Setut y Riu dels Orris III (Escaldes-Engordany) en el valle del Madriu (fig. 1).

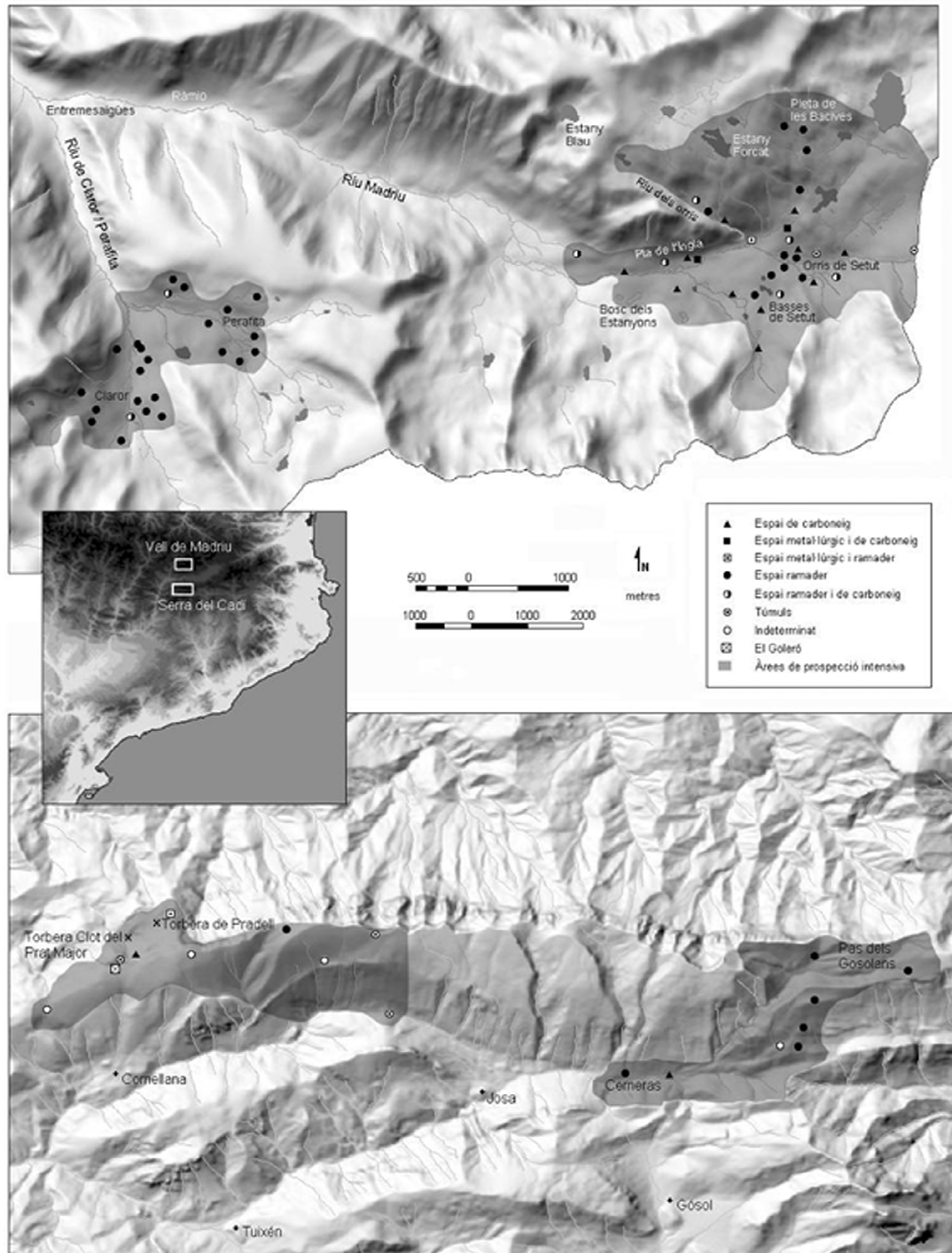


Fig. 1 - Mapa de localización de los yacimientos estudiados (J.M. Palet).

Sierra del Cadí

El yacimiento del Goleró está situado en la línea de carena principal de la Sierra del Cadí, a unos 2.020 m. de altitud, en una elevación junto a un importante puerto de montaña en el extremo occidental de la Sierra. La zona es rica en pastos de alta montaña. En el yacimiento se han excavado tres hornos metalúrgicos fechados en los siglos I-II dC (hornos 42, 43 y 49)⁴.

El yacimiento de Pradell se sitúa en el extremo occidental de la Sierra del Cadí, en la vertiente norte, a unos 2.025 m. de altitud. En este yacimiento se ha estudiado un conjunto de estructuras ganaderas, metalúrgicas y de carboneo. Las excavaciones han proporcionado niveles de abandono de cronología romana bajoimperial (siglos III-IV) asociados a actividades ganaderas (sondeo en la estructura 31), junto a una cabaña (ES 30) posiblemente de cronología romana y relacionada con actividades pastoriles, según los resultados antracológicos⁵.

Valle del Madriu

En el valle del Madriu se han localizado 4 hornos de tipología similar. Las estructuras se sitúan en el fondo del valle, junto al camino del Madriu (GR11) que circula en sentido este-oeste en paralelo al río. Disponemos de los análisis antracológicos en dos de ellos, los hornos 52 y 157, localizados en los yacimientos de Pla de l'Inglá y Riu dels Orris III, respectivamente. Ambos yacimientos se sitúan en la cuenca alta del valle, a 2.200 m. i 2.350 m de altitud, respectivamente, en una zona de pendiente suave orientada al sur⁶.

En este mismo valle, el yacimiento de Basses de Setut III corresponde a un pequeño espacio de explotación pastoral, en el que se ha excavado un cercado (ES 135), cuyo nivel de ocupación ha sido fechado por radiocarbono en el siglo I dC. La estructura se sitúa en una zona de pendiente suave, orientada al norte, en la parte septentrional del yacimiento, y se relaciona con otras estructuras ganaderas (cabañas y cercados) de cronología incierta, que en algún caso han proporcionado niveles de ocupación de época moderna⁷.

Metodología

El método antracológico se divide en dos fases principales: el trabajo de campo y el trabajo de laboratorio. En lo que se refiere al trabajo de campo, el muestreo recogida de sedimento y carbones que se realiza durante las campañas arqueológicas, es una de las partes más importantes de esta disciplina, porque de ella dependen los resultados y las interpretaciones de las mismas. La técnica de recogida de material más adecuada es aquella que se realiza de manera más sistemática y sin ningún tipo de selección de las muestras de carbón más grandes. El tipo de muestro depende sobre todo del tipo de depósito, de las condiciones de conservación del material, de la logística de la excavación, de la cronología y de los objetivos de estudio. Por eso es necesaria una previa planificación del muestreo mediante el diseño de fichas para la recuperación de los macro-restos vegetales.

Una vez recogido el sedimento, éste se ha procesado mediante el método de la flotación manual que consiste en mezclar la tierra con agua en un cubo, removerlo y extraer los restos que floten con una malla de 0,5 mm. de luz los restos que floten. Una vez recogida la ganga, el resto del sedimento se tamiza con agua con una columna de tamices de 4 y 2 mm. de luz.

⁴ PALET *ET ALII* 2007; PALET 2008.

⁵ PALET *ET ALII* 2007.

⁶ PALET 2007.

⁷ PALET 2007.

En el laboratorio, cada fragmento de carbón es partido con la mano y observado en sus tres planos anatómicos a través de un microscopio metalográfico de luz incidente con x5, x10, x20 y x50 aumentos, para su identificación taxonómica. Esta identificación se realiza con la ayuda de una colección de referencia y atlas de anatomía de la madera⁸.

En la mayoría de los casos se llega a identificar el género o la familia pero en ocasiones se puede incluso llegar a identificar la especie. Una identificación más o menos concreta depende de la variabilidad de las especies dentro de un mismo género o familia, del estado de alteración que presente el fragmento y el tamaño del mismo. Puesto que el pino es el taxón más representado en todo el registro, intentamos afinar su identificación. Basándonos en la anatomía de los fragmentos analizados, no podemos distinguir *Pinus sylvestris* de *Pinus uncinata*. Sin embargo, mediante un análisis biométrico y biogeográfico de los fragmentos de pino estudiados, basándonos en el crecimiento de los anillos y la localización de los yacimientos, podemos decir que los fragmentos corresponden al taxón *Pinus* tipo *uncinata*⁹.

La cuantificación del número de fragmentos o las proporciones de cada taxón dentro de cada unidad estratigráfica es la base de las interpretaciones de un registro antracológico. Sin embargo, debido a la poca variabilidad taxonómica que presenta el registro, hemos decidido basarnos en el método cuantitativo de la ubicuidad o pre-sencia/ausencia taxonómica para dicha interpretación. Además, la diferenciación de los resultados por unidad estratigráfica no nos proporciona ninguna información adicional por lo que hemos decidido unir los resultados de todos los niveles para la interpretación de cada estructura, a no ser que se trate de un fragmento excepcional con algún tipo de morfología, como ya veremos.

Los carbones nos pueden dar información sobre los principales elementos leñosos del entorno del yacimiento (interpretación paleoambiental)¹⁰ y la utilización de la leña por parte de las sociedades pasadas (interpretación etnobotánica)¹¹.

Resultados de los análisis antracológicos

Los resultados de la identificación taxonómica nos indican que la especie que está presente en todas las estructuras y además domina en proporción es *Pinus* tipo *uncinata* (tabla 2). Asimismo se han identificado otros taxones arbóreos y arbustivos de alta montaña. En cuanto a los taxones arbóreos, en la ES 43 y 52 se ha identificado *Abies alba* y en la ES 42 se ha identificado *Sorbus/Crataegus* sp. En cuanto a los arbustivos, *Arctostaphylos uva-ursi* ha sido identificado en la ES 31, *Buxus sempervirens* en la ES 52 y *Juniperus* sp. en las estructuras ES 42, 43, 31 y 52. Por último han sido identificados dos fragmentos de monocotiledóneas en la ES 30.

Fragmentos con morfología

En la cabaña ES 30 y en el nivel de relleno localizado bajo el cercado ES 31 del yacimiento de Pradell, se hallaron

	ES 42	ES 43	ES 30	ES 31	ES 52	ES 157	ES 135
<i>Abies alba/Juniperus</i> sp.	-	-	-	-	-	1	-
<i>Abies alba</i>	-	1	-	-	3	-	-
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	-	-	-	2	-	-	-
<i>Buxus sempervirens</i>	-	-	-	-	1	-	-
<i>Juniperus</i> sp.	2	1	-	1	3	-	-
Monocotiledónea	-	-	2	-	-	-	-
<i>Pinus</i> tipo <i>uncinata</i>	97	1012	40	103	355	264	78
<i>Pinus</i> sp.	17	21	-	-	9	-	1
<i>Sorbus/ Crataegus</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-
Conífera indeterminable	3	48	3	15	12	9	6
Corteza	1	1	-	1	1	-	-
Indeterminable	58	20	-	1	29	8	-

Tabla 2 - Resultados de los análisis antracológicos de las estructuras romanas estudiadas.

⁸ SCHWEINGURBER 1990.

⁹ EUBA 2008.

¹⁰ BADAL ET ALII 1994; CHABAL 1997; THIÉBAULT 1988.

¹¹ PIQUÉ 1999; SMART, HOFFMAN 1988; THOMPSON 1994.

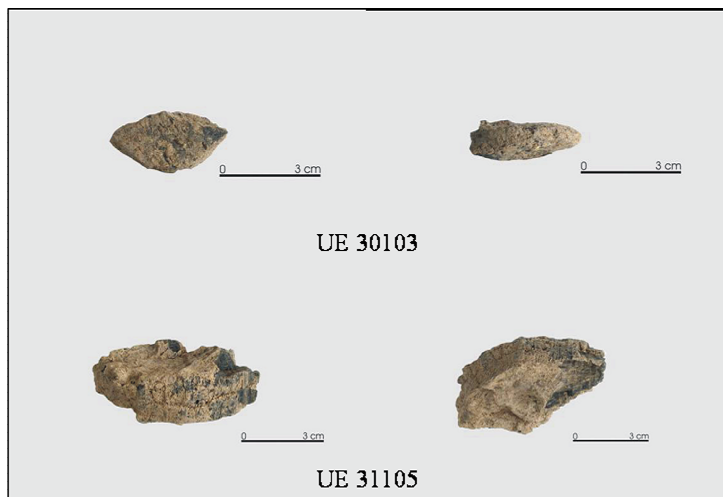


Fig. 2 - Tapas de recipientes de madera carbonizada localizadas en las ES 30 y 31 del yacimiento del Pradell.



Fig. 3 - Fragmento de la estructura de cercado de madera carbonizada recuperada en la ES 31 del yacimiento de Pradell.

dos fragmentos muy parecidos que nos han permitido relacionar ambas estructuras (fig. 2). Las piezas, originariamente redondas, presentan esta morfología semicircular debido a la fragmentación producida durante los procesos postsedimentarios. Ambas piezas fueron interpretadas como tapas de recipientes y ambas pertenecían a *Pinus* tipo *uncinata*. En la "Font dels Lleons" de Tarragona¹², se recuperaron fragmentos de época romana muy parecidos, que también fueron interpretados como tapas de recipientes. Por otro lado, en esta misma UE excavada en la ES 31 se recuperó un fragmento de carbón que fue interpretado como resto carbonizado de la estructura de cercado (fig. 3).

En el nivel 5207 del horno de Pla de l'Inglà se recuperó un fragmento de morfología rectangular más estrecho en uno de los extremos (fig. 4). La sección del fragmento es semicircular. Uno de los lados del objeto, con un aspecto redondeado y pulido, presenta una morfología obtenida artificialmente. El otro lado es más recto y presenta una fractura producida debido a procesos postdeposicionales. Asimismo, podemos observar en este último, una perforación de forma elíptica. Esta perforación es antrópica claramente y la pieza ha sido interpretada como mango de utensilio debido a su morfología. Se trata de un fragmento de *Pinus* tipo *uncinata*. El agujero trabajado habría servido posiblemente para colgar el utensilio por una cuerda.

En los niveles 157504 y 157505 del horno de Orris de Setut III se han recuperado 5 fragmentos que presentan una morfología modificada antrópicamente (fig. 5). En el nivel 157705, hemos identificado por un lado dos fragmentos rectangulares de 6,1 x 2,2 x 2 cm. y 7,3 x 2,1 x 1,2 cm. respectivamente. Las aristas de estos fragmentos son redondeadas, producto del pulido de la madera. Uno de los fragmentos es más delgado de lo que debió ser originalmente debido a los procesos postdeposicionales que han hecho que el carbón se vaya fragmentado por la zona radial de la madera. Un tercer fragmento de 6,4 x 3,3 x 1,9 cm. y con las aristas redondeadas como las dos piezas anteriores, parece haber pertenecido a una especie de elemento redondo, una especie de aro, porque los lados más largos están curvados. En este mismo nivel, se ha recuperado un pequeño fragmento de morfología más o menos cúbica (los lados tienen 0,9, 1,1, 1,2 y 1,1 cm. y el grosor es de 1 cm.). Esta

¹² SADA 2004.



Fig. 4 - Mango de utensilio de madera carbonizada localizada en la ES 52 del yacimiento de Pla de l'Inglà.

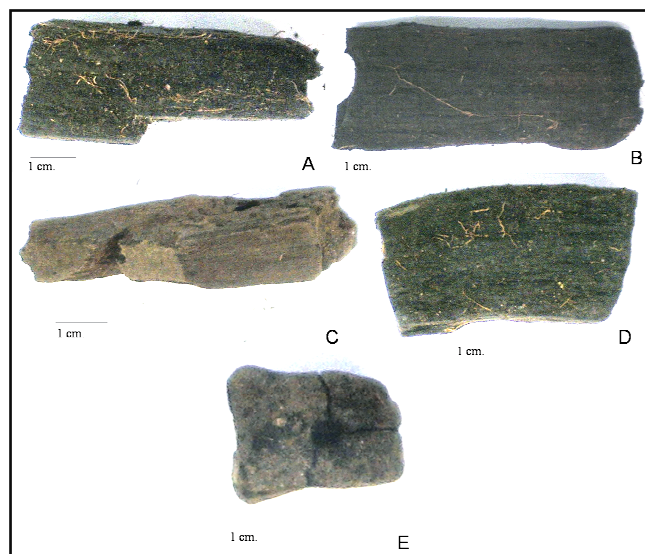


Fig. 5 - Fragmentos de madera carbonizada con modificaciones antrópicas recuperados en la ES 157 del yacimiento de Orris de Setut III.

pieza tiene una perforación, posiblemente antrópica, en el centro de la pieza que no se traspasa la misma. Por último, en el nivel 157704 se ha recuperado una pieza con morfología trapezoidal (6,2 x 1,6 x 1,1 cm.). Uno de los extremos de la pieza parece haber sido fragmentado durante los procesos postdeposicionales pero la otra crea

una forma triangular con uno de los lados recto con respecto a la longitud del elemento. La superficie de la parte que forma el ángulo sobre el eje principal parece haber sido elaborado por la mano humana. Puede que todos estos fragmentos provengan de objetos de madera diferentes que fueron arrojados al fuego una vez desechado su uso, pero también existe la posibilidad de que correspondan a un mismo útil de madera que por el momento no hemos podido identificar.

Discusión

Vegetación de los valles estudiados durante época romana

Los resultados nos indican una composición vegetal similar a la que podemos observar en la actualidad, aunque seguramente hoy en día podemos encontrar mayor masa forestal debido a que las actividades antrópicas en altitud han cesado. En época romana, los datos polínicos nos indican una importante deforestación de los valles¹³. Se han podido distinguir dos pinares del piso subalpino a través de los resultados: el pinar de pino negro de solana y de umbría. En cuanto al pinar de pino negro de solana, su estrato arbustivo está formado básicamente por el boj, la gayuba, el enebro común y el enebro enano. En este tipo de vegetación, suele dominar el estrato herbáceo y los pastos suelen ser abundantes. En el pinar de pino negro de umbría, el estrato arbustivo está formado principalmente por arándanos, rododendros algún individuo de serbal y abetos en la parte más baja del piso subalpino.

El abeto es muy poco numeroso en el valle del Madriu, y en los Pirineos orientales en general, y se trata de una especie que suele verse fácilmente perturbado por actividades antrópicas.

¹³ MIRAS ET ALII 2007.

Uso del entorno forestal durante época romana

Hemos podido distinguir diversos tipos de estructuras y actividades en las áreas altimontanas estudiadas: los hornos del yacimiento de Goleró en el Cadí y los documentados en el valle del Madriu, la evidencia de actividad ganadera de Pradell (Cadí) fechada en época bajoimperial y el cercado del siglo I dC en el valle del Madriu.

Los hornos de Goleró (ES 42 y 43) están relacionados seguramente con actividades minerometalúrgicas como la primera transformación del hierro. El pino se explota como combustible principal. Es posible que se hubiera utilizado carbón pues los fragmentos producen un sonido cristalino cuando chocan unos con otros, son angulosos y están carbonizados completamente al contrario que los hornos de Pla de l'Inglá que no están carbonizados del todo, algunos incluso son madera.

Se trata de una actividad artesanal bastante intensa en la región y que requiere alcanzar unos 600° C de temperatura como mínimo, por lo que el combustible necesario para dicha actividad es abundante. El yacimiento de Goleró, posiblemente estuvo especializado y formaba parte de una producción de hierro más amplia, aunque local. De momento, no se han localizado carboneras romanas y medievales en las zonas de estudio, pero no descartamos que se descubran en próximas campañas de excavación.

La ausencia de carboneras de estas cronologías posiblemente está relacionada con el hecho de que se trata de estructuras muy difíciles de localizar arqueológicamente, puesto que en muchos casos no cuentan con ningún tipo de estructura perenne. No obstante, se ha documentado la presencia de carboneras antiguas, tanto arqueológicamente como en las fuentes literarias antiguas¹⁴. Además, el carbón ofrece varias ventajas frente a la madera como combustible. Tales beneficios son la mayor ligereza del carbón que facilita su transporte en un área donde la orografía es muy complicada, el hecho de que tiene menor humedad y que no produce olor, humo, ni polvo cuando se quema¹⁵. Estas ventajas ya eran conocidas en época romana y seguramente el uso del carbón como combustible fue habitual en este periodo.

Por otro lado, se encuentra los hornos de Pla de l'Inglá y Riu dels Orris, cuya utilización posiblemente esté relacionada con la producción de resina. Según nuestros resultados, en estos hornos se utilizó madera alterada como combustible, seguramente ramas caídas de gran calibre. En el valle del Madriu se han localizado otros dos hornos muy similares cuyo combustible es de similares características. Se encuentran situados a lo largo del camino del Madriu (GR 11) y muy próximos al río Madriu. Pero lo más destacable es que en los dos hornos estudiados, se han recuperado fragmentos correspondientes a utensilios de madera. Posiblemente se trataran de utensilios que se utilizaron mientras los hornos funcionaron y pudieron estar relacionados o no con los mismos. Una vez hubiera terminado su utilidad, fueron arrojados al fuego como combustible. Al igual que en la Sierra del Cadí, el pino es el combustible principal de estos hornos. La aparición de otro tipo de taxones como el abeto y boj puede estar relacionada con objetos que no han conservado su morfología original, puesto que se trata de dos especies que no se localizan en las cercanías de los yacimientos estudiados.

Los resultados polínicos también indican una importante actividad ganadera en el valle del Madriu¹⁶, pero de momento sólo se ha documentado un nivel de estas cronologías en un cercado del yacimiento de Basses de Setut. En la Sierra del Cadí, en el yacimiento de Pradell, se ha documentado también una actividad ganadera importante durante época bajo imperial.

Los fragmentos identificados como objetos que conservaban algún tipo de morfología han sido elaborados con la materia prima del entorno, en todos los casos. Esto parece indicarnos que todos ellos fueron fabricados durante la estancia estival en alta montaña, corroborado por los fragmentos del registro estudiado que conservaban la corteza, que nos indican que las ramas fueron taladas en periodo estival. Por un lado, recuperamos un mango de utensilio indeterminado de época romana. Por otro lado, hemos

¹⁴ DUBOIS 1988-90; PÈLACHS 2004.

¹⁵ FABRE 1996.

¹⁶ MIRAS ET ALII 2007.

recuperado tapas de madera de época bajo imperial fabricadas en pino negro. Sin embargo, se recuperaron otros fragmentos de carbón, de sauce, boj y abeto, que podían haber correspondido a utensilios. Se trata de fragmentos que no conservan ningún tipo de morfología artificial pero que podían haber sido transportados por los propios carboneros o pastores y se quemaron.

Para la elaboración de utensilios, posiblemente se transporten algunos útiles mientras que otros se fabrican en el momento. Está documentado etnográficamente que los pastores dedicaban su tiempo libre durante las estancias estivales en alta montaña a la fabricación de útiles¹⁷.

Los elementos de construcción de madera y carbonizados de estructuras (ES 31 de Pradell) nos indican el uso de la madera para la construcción, que ya ha sido documentado en otras áreas de los Pirineos¹⁸. Para la construcción de estructuras, como por ejemplo una valla para guardar al ganado, la madera se trabaja para darle una morfología determinada. Las piezas interpretadas como correspondientes a un cercado de las estructuras de Pradell, correspondían a pino negro. Además de ser la única especie arbórea del entorno inmediato, el pino ofrece una madera muy adecuada para obtener largas piezas para la construcción de estructuras, porque sus anillos son estrechos y su madera es lisa.

Conclusiones

En época romana, en alta montaña, se llevan a cabo actividades antrópicas relativamente intensas y especializadas en a ciertas áreas: En el Goleró se lleva a cabo una primera cocción para la transformación del hierro, en el Pradell se desarrollan actividades ganaderas, a lo largo del río Madriu se lleva a cabo la extracción de resina y en los lugares más planos y de solana del valle del Madriu se desarrollan también las actividades ganaderas.

La presencia antrópica en los espacios altimontanos estudiados durante época romana es, por lo tanto, importante, y configura un paisaje complejo y heterogéneo. El pino negro es explotado de manera intensa durante este periodo y cumple el papel de combustible principal, material de construcción y materia prima para la elaboración de utensilios.

Itxaso Euba Rementeria

Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC)
Plaça Rovellat s/n
43003 Tarragona
E-mail: ieuba@icac.net

Josep Maria Palet Martinez

Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC)
Plaça Rovellat s/n
43003 Tarragona
E-mail: jpalet@icac.net

¹⁷ VIOLANT I SIMORRA 1986.

¹⁸ RENDU 2003.

Bibliografia

- BADAL E., BERNABEU J., VERNET J. L., 1994. Végétation 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.
- BUXÓ R., PIQUÉ R., 2003. *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas. La gestión de los recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el Mediterráneo occidental*. Barcelona, Museu d'Arqueologia de Catalunya.
- CHABAL L., 1997. *Fôrets et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L'anthracologie, méthode et paléoécologie*. Paris, Editions de la Maison des Sciences de l'homme.
- DAVASSE B., 2000. *Fôrets carboniers et paysans dans le Pyrénéés a l'est du moyen âge à nos jours. Une approche géographique de l'histoire de l'environnement*. Tolosa.
- DUBOIS C., 1988-1990. La forêt charbonnée. Histoire des forêts et impact de la métallurgie dans les Pyrénées ariégeoises au cours des deux derniers millénaires *Centre National de la Recherche Scientifique. Programme Interdisciplinaire de Recherche E sur l'environnement. Histoire de l'Environnement*. Toulouse.
- DURAND A., 1998. *Les paysages médiévaux du Languedoc (Xe- XIIIe siècles)*. Toulouse.
- EUBA I., 2008. Análisis antracológico de estructuras altimontanas en el valle de la Vansa Sierra del Cadí (Alt Urgell) y en el valle del Madriu (Andorra): explotación de recursos forestales del Neolítico medio a época moderna. Tesis Doctoral. Tarragona.
- FABRE L., 1996. *Le charbonnage historique de la chéiane à Quercus ilex L. (Languedoc, France): conséquences écologiques*. Tesis Doctoral, Montpellier: Université de Montpellier II. Sciences et techniques su Languedoc.
- MIRAS Y., EJARQUE A., RIERA S., PALET J. M., ORENGO H., EUBA I., 2007. Dynamique holocène de la végétation et occupation des Pyrenées andorranes depuis le Néolithique ancien d'après l'analyse pollinique de la tourbière de Bosc dels Estanyons (2180 m, Vall del Madriu, Andorre). *Paléontologie humaine et préhistoire*, 6 (4), 291–300.
- PALET J. M., 2007. *Memòria de les intervencions arqueològiques a la vall del Madriu (Andorra). Intervencions del 2006. Memòria final de les intervencions arqueològiques*. Andorra. Servei de Recerca Històrica.
- PALET J. M., 2008. *Memòria final de les intervencions arqueològiques al jaciment del Goleró (La Vansa-Fórnols). Campanyes de 2005, 2006 i 2007. Memòria final de les intervencions arqueològiques*. Barcelona.
- PALET J. M., EJARQUE A., MIRAS Y., RIERA S., EUBA I., ORENGO H., 2007. Formes d'ocupació d'alta muntanya a la vall de la Vansa (Serra del Cadí-alt Urgell) i a la vall del Madriu-Perafita-Claror (Andorra): estudi diacrònic de paisatges culturals pirinencs. *Tribuna d'arqueologia 2006*, 229–253.
- PÈLACHS A., 2004. *Deu Mil Anys de Geohistòria Ambiental al Pirineu Central Català. Aplicació de tècniques paleogeogràfiques per a l'estudi del territori i el paisatge a la Coma de Burg i a la Vallferrera*. Tesis Doctoral, Bellaterra (Cerdanyola del Valles): Departament de Geografia., Universitat Autònoma de Barcelona.
- PIQUÉ R., 1999. Quantification in archeobotany: charcoal analysis and fire-wood management. En J. BARCELO, I. BRIZ, A. VILA, *New techniques for Old Times. Computer Applications in Archaeology. BAR International Series 757*, 189–200.
- RENDU C. (Coord), 2003. Dossier Special La Montagne. Habitats et systèmes pastoraux d'altitude (Pyrénées, Massif central, Alpes). L'occupation de la haute montagne, premiers acquis et perspectives. Actes de la Table ronde (Lattes 30 janvier 2002). *Archéologie du Midi Médiéval. Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Rhône-Alpes* 21.
- SADA P., 2004. *Tàrraco i l'aigua*. Tarragona, Museu Nacional Arqueològic de Tarragona.

- SCHWEINGRUBER F. H., 1990. *Anatomie europäischer Hölzer. Ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum-, Strauch- und Zwergstrauchhölzer./ Anatomy of European woods. An Atlas for the identification of European trees, shrubs and dwarf shrubs.* Stuttgart.
- SMART T. L., HOFFMAN E. S., 1988. Environmental interpretation of archaeological Charcoal. En C. A HASTORF, V. POPPER, *Current Paleoethnobotany. Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains.* S. Chicago, 167–205.
- STUIVER M., REIMER P. J., REIMER R., 2005. *CALIB Radiocarbon Calibration (HTML Version 5.0).*
<http://radiocarbon.pa.qub.ac.uk/calib>.
- THIÉBAULT S., 1988. *L'homme et le milieu végétal. Analyses anthracologiques de six gisements des Préalpes au Tardi- et au Postglaciaire* 15, Paris, Documents d'Archéologie Française. Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- THOMPSON G. B., 1994. Wood charcoals from tropical sites: a contribution to methodology and interpretation. En J. G. Hather, *Tropical Archaeobotany Applications and new developments. One world Archaeology.* London-New York, 22, 9–33.
- VIOLANT I SIMORRA R., 1986. *El Pirineo español. Vida, usos, costumbres, creencias y tradiciones de una cultura milenaria que desaparece.* Barcelona.