

# REGISTRO ARQUEOBOTÁNICO DE CATALUÑA OCCIDENTAL DURANTE EL II Y I MILENIO A.N.E.

Natàlia Alonso i Martínez\*

**RESUMEN.** - Se presenta una síntesis de los resultados obtenidos en los estudios de semillas y frutos realizados durante los últimos años en la Cataluña Occidental (especialmente en el llamado Llano Occidental Catalán) en yacimientos del II y I milenio a.n.e. Entre las plantas cultivadas destacan claramente los cereales, sobre todo la cebada vestida (*Hordeum vulgare*) y el trigo común/duro (*Triticum aestivum/durum*), con escasa presencia de leguminosas, siendo las más representadas la lenteja (*Lens culinaris*) y el guisante (*Pisum sativum*). Nuevos cultivos como los mijos (*Panicum miliaceum* y *Setaria italica*) o el lino (*Linum usitatissimum*) se detectan ya desde mediados del II milenio, mientras que otros como la avena (*Avena sativa*) se introducen en época ibérica. Se han recuperado también testimonios de recolección, como las bellotas (*Quercus sp.*) o la uva silvestre (*Vitis vinifera ssp. sylvestris*), así como de la vegetación arvense, principalmente el raygrás (*Lolium sp.*).

**The archaeobotanical record of the western Catalan region during the II and I millennium BC.**

**ABSTRACT.** - A synthesis is presented of the last analysis work on vegetal remains of seeds and fruits from sites of the II and I millennium BC in the western Catalan region. The most frequent cultivated plants were the cereals, specially barley (*Hordeum vulgare*) and wheat (*Triticum aestivum/durum*), the leguminosae being generally scarce (*Lens culinaris* and *Pisum sativum*). The new cultivated species such as the millets (*Panicum miliaceum*, *Setaria italica*) and the flax (*Linum usitatissimum*) are known from the middle of II millennium BC, while the oats (*Avena sativa*) appears during the Iberian epoch (second half of I millennium BC). Some evidence about gathering has also been recorded, of acorns (*Quercus sp.*), wild grapes (*Vitis vinifera ssp. sylvestris*), and rye-grass (*Lolium sp.*).

**PALABRAS CLAVE:** Arqueobotánica, Macrorrestos vegetales, Agricultura, Recolección, Protohistoria, Cataluña occidental.

**KEY WORDS:** Archaeobotany, Macroremains, Agriculture, Gathering, Protohistory, Western Catalonia.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. El proyecto

A través de la Prehistoria y de la Protohistoria las comunidades humanas han obtenido la mayor parte de su alimento, combustible y necesidades tecnológicas de la recolección de las plantas silvestres y de la agricultura. Los restos vegetales tienen una relación directa con estos sistemas ya que son la materialización actual de aquellas actividades. Son, pues, la información básica necesaria para cualquier intento de aproximación al conocimiento de la agricultura prehistórica.

Desde 1989 se está llevando a cabo en Cataluña Occidental, concretamente en el Llano Occiden-

tal Catalán (fig. 1), un proyecto de estudio arqueobotánico, principalmente de semillas y frutos, para conocer la relación entre las comunidades humanas básicamente prehistóricas y protohistóricas y su entorno vegetal. En este contexto se ha procurado llevar a cabo un muestreo sistemático en el máximo de intervenciones arqueológicas en el que ha sido posible. Este punto es esencial para obtener datos lo más completos posible, con una representación cronológica y geográfica suficiente para realizar una síntesis regional.

No obstante, así como otro tipo de estudios se pueden llevar a cabo a partir de materiales o informaciones de excavaciones pasadas, en el estudio arqueobotánico tenemos que contar casi exclusivamente con las excavaciones que se están realizando actual-

\* Grup d'Investigació Prehistòrica. Unitat d'Arqueologia. Departament de Història. Universitat de Lleida. Plaça Victor Siurana, 1. 25003 Lleida (DGES, PB96-0419). Becaria postdoctoral de F.P.U. en el UMR-154 del CNRS, Lattes, Francia.

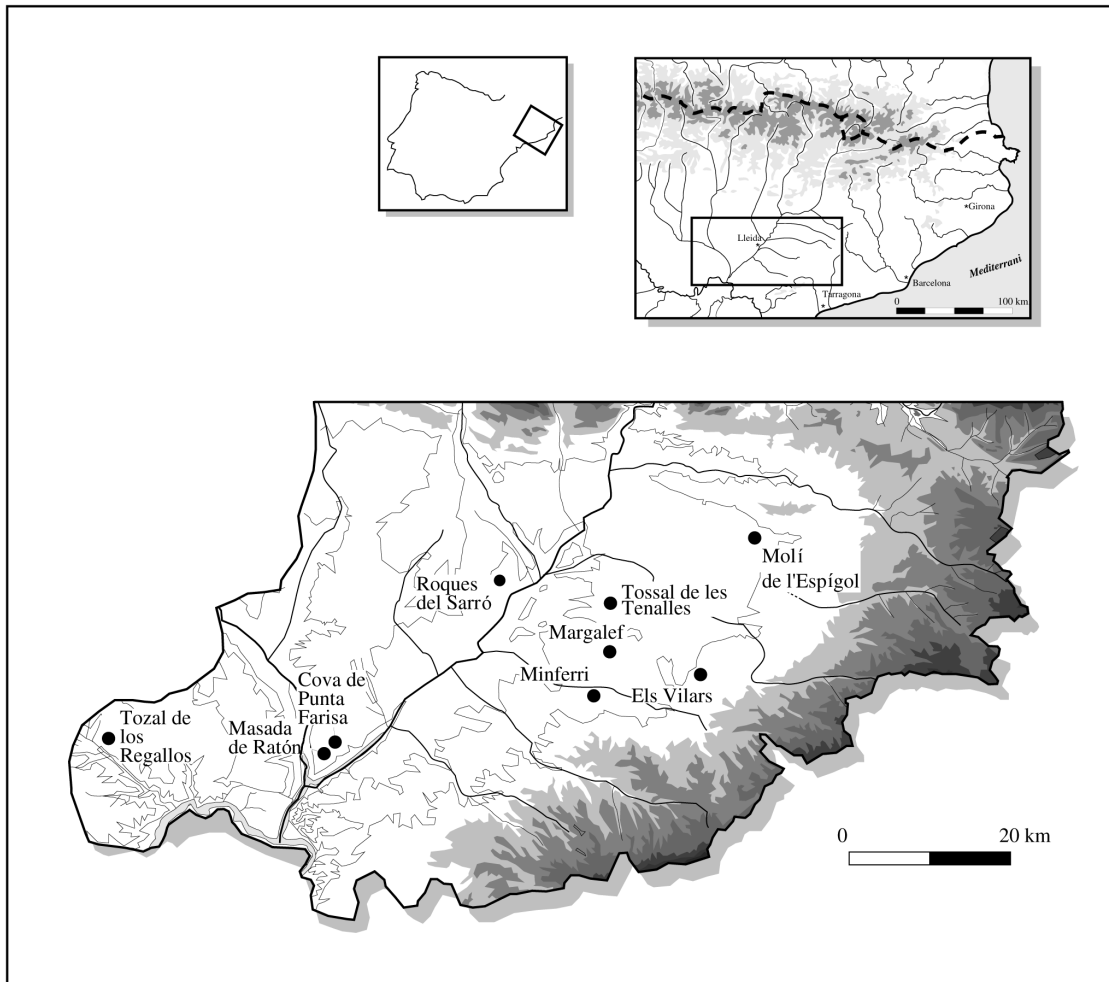


Fig. 1.- Localización del Llano Occidental Catalán, en la Cataluña Occidental, y de los yacimientos estudiados en el texto.

mente. Por tanto la cantidad y variedad de yacimientos con los que se ha podido trabajar para este proyecto no es producto de una selección voluntaria sino del devenir de las intervenciones arqueológicas realizadas en la zona. Las pocas excavaciones que se efectúan implican una cantidad no demasiado elevada de yacimientos estudiados arqueobotánicamente, a la que se ha de añadir la escasez del presupuesto con el que cuentan los equipos para este tipo de estudios.

El hecho es que esta falta de intervenciones programadas, que parece ser se irá agravando en los próximos años, incidirá evidentemente en la cantidad de estudios realizados, y también exigirá un cambio de orientación que nos obligará a trabajar muy intensivamente con las excavaciones de urgencia. En este mismo trabajo, por ejemplo varios de los yacimientos estudiados han sido muestreados en campañas de urgencia o restauración, sin que se haya ralentizado o estorbado su proceso de excavación normal.

A pesar de las dificultades en los últimos años se están dando a conocer diversas publicaciones donde se trata monográficamente sobre la alimenta-

ción y la agricultura del Llano Occidental Catalán durante la Prehistoria y la Protohistoria (Alonso 1992b, 1999, en prensa a; Alonso y Buxó 1989, 1995; Alonso *et al.* 1997). Por su parte este artículo pretende presentar una síntesis de los resultados obtenidos en los yacimientos estudiados arqueobotánicamente en la tesis doctoral de la autora y publicada recientemente (Alonso 1999), a la que se puede acudir para obtener información más detallada sobre esta problemática, las cuestiones metodológicas, así como otros aspectos relacionados con la agricultura protohistórica en la zona, como los aperos, los sistemas de almacenamiento, los sistemas de molienda, etc... (Alonso 1997, 1999, en prensa a).

## 1.2. Geografía e investigación arqueológica

El Llano Occidental Catalán, se encuentra en la extremidad suroriental del Valle Medio del Ebro, en su ribera izquierda (figura 1). Su periferia es relativamente accidentada, con las últimas costas calizas de la Segarra y los relieves del sector meridional de las

Garrigas. Sin embargo en los sectores central y occidental el llano es muy acentuado, aunque existen también pequeños accidentes, que dan altitudes entre los 120 y los 500 metros.

La red hidrográfica principal proviene de los Pirineos, principalmente los ríos Segre y Cinca, con una serie de afluentes, sobre todo en la ribera izquierda del Segre, sin mucha importancia, pero que marcan la distribución geográfica de los yacimientos protohistóricos.

Pero una de las principales características que hace singular esta zona es su clima. En su parte central es un clima continental muy condicionado por la baja altitud y con oscilaciones térmicas muy marcadas y donde es característica una importante falta de agua. Efectivamente, la Depresión del Ebro es uno de los lugares más secos de Europa y, en la Península Ibérica solamente en el sureste la aridez es superior.

De todas maneras, en el llano las estaciones más lluviosas son la primavera y el otoño, lo que favorece los cultivos. La irregularidad y la intensidad de las lluvias, sin embargo, hacen que la falta de agua sea un factor muy importante en lo que concierne la agricultura, de manera que esto ha sido un grave problema para los agricultores hasta nuestros días.

En cuanto a la vegetación del llano en la actualidad se encuentra muy transformada por la acción agrícola secular, y sobre todo durante las últimas décadas por la expansión de la irrigación. En la zona central la vegetación potencial se encuentra en el dominio del maquis, con dos variantes: una continental con predominancia de *Quercus coccifera* y *Rhamnus lycioides*, y otra menos extendida y meridional, que incorpora también *Pistacia lentiscus*. Actualmente este maquis está muy destruido por los cultivos, degradado y substituido por brollas.

En la mayor parte del territorio debe predominar el bosque de robles, de *Quercus rotundifolia* (*Q. ilex* subsp. *balota*); y finalmente, en la periferia, de una altitud más alta, donde dominan las formaciones vegetales con *Quercus ilex* y *Viburnum tinus*, o los bosques de *Quercus faginea*.

Se conocen las características de la vegetación antigua solamente a partir de la Edad del Bronce, gracias a los estudios palinológicos y antracológicos, en gran parte todavía inéditos (Burjachs 1988, 1993, 1998; Riera 1995; Ros 1993a, 1993b, 1995a, 1995b, 1996, 1997, 1998). Se detecta ya a mediados del segundo milenio a.n.e. una antropización del paisaje bastante remarcable, las comunidades climáticas de maquis de coscoja (*Quercus coccifera*) y espinos negro (*Rhamnus lycioides*), en el sector más occidental del llano, y de bosque mixto de encina (*Quercus ilex*) y quejigo (*Quercus rotundifolia*), en el sector más oriental, presentan ya espacios abiertos importantes y una

proliferación de las comunidades secundarias de substitución.

Pero esta degradación no representa gran cosa si se la compara con la situación actual, ya que los bosques presentaban todavía una superficie remarcable, si bien ya a mediados del primer milenio los robles se encuentran solamente en las zonas más húmedas. Los bosques de ribera son también importantes y explotados sistemáticamente por las comunidades humanas protohistóricas.

Este es, pues, el entorno vegetal donde se desarrollarán las sociedades humanas durante el segundo y primer milenio a.n.e. Durante estos dos milenios se desarrollan en la zona diversos periodos arqueológicos, principalmente las denominadas Edad del Bronce, Primera Edad del Hierro y Época Ibérica. Actualmente, sin embargo, la periodización tradicional se encuentra sometida a revisión por parte de la comunidad científica.

Como ya ha sido señalado por otros autores (Maya y Petit 1995: 328-330), en los últimos cincuenta años las sistematizaciones cronológicas han pasado por tres fases en función de los diferentes niveles de investigación. En un principio la periodización del Bronce Hispánico era fruto de la influencia del Congreso de Almería de 1949 y de la fasificación propuesta por S. Vilaseca (1963). A partir de la década de los 70, se extendió la periodización formulada por J. Guilaine (1972) para el Sur de Francia. Así mismo, M. Almagro Gorbea (1977) plantea su propuesta peninsular que será desarrollada exhaustivamente por G. Ruiz Zapatero (1985) en referencia a los Campos de Urnas. Finalmente, la fase actual se encuentra determinada por las últimas investigaciones, las cuales han puesto de manifiesto la necesidad de una revisión de las periodizaciones utilizadas hasta el momento.

Así pues, es en este último contexto en el que se circunscribe el presente trabajo, parte y participe de la línea de investigación empezada desde el *Grup d'Investigació Prehistòrica* (GIP) de la Universitat de Lleida (López 2000; Alonso *et al.* en prensa). La propuesta del GIP, por un lado opta por un modelo regional frente a las corrientes tradicionales que suelen tratar el conjunto de Cataluña bajo el mismo esquema cronológico y, por otro lado rehusa el método clásico de los fósiles directores y define unos periodos cronológicos en función del conjunto de trazos culturales específicos de la región.

Además, aunque en este trabajo no entremos en el detalle, este sistema de periodización opta también por la utilización de la cronología calendárica derivada de la calibración, mientras que hasta una fecha reciente (Maya 1992b) la periodización de la Protohistoria catalana utilizaba datos radiocarbónicos exprimidos en valores Libby. Es a mediados de los años 90 que aparecen diversas propuestas de utiliza-

ción de la calibración, la cual será asumida progresivamente (Castro 1994; Castro *et al.* 1996; Maya y Mestres 1996; Maya 1997).

Por tanto, utilizaremos en el presente artículo la nueva periodización formulada para situar cronológicamente los yacimientos estudiados, aunque no entraremos en otras consideraciones de tipo agrícola, socioeconómicas o de orden más general. Se consideran diversas etapas, reunidas en 4 grandes periodos:

– Un periodo de fijación al terreno de las comunidades agrícolas, con la sedentarización y la aparición de las primeras aglomeraciones. Esta etapa presenta, por su lado, dos fases: Calcolítico-Bronce Antiguo (2700-2100 cal. a.n.e.) y Bronce Pleno (2100-1650 cal. a.n.e.).

– Un periodo de aparición y desarrollo de un grupo cultural específico que comporta las primeras manifestaciones protourbanas de Cataluña: el Grupo del Segre-Cinca. Este momento también se puede subdividir en 3 etapas de inicio, consolidación y final del grupo: GSC I (1650-1250 cal. a.n.e.), GSC II (1250-1000 cal. a.n.e.) y GSC III (1000-800/750 cal. a.n.e.), respectivamente.

– Un periodo de profundas transformaciones socioeconómicas y de un desarrollo urbano más fuerte que corresponden a la Primera Edad del Hierro (800/750 cal. a.n.e.-550 a.n.e.).

– Finalmente, la época ibérica que también puede subdividirse en Ibérico Antiguo (de mediados del s. VI a mediados del s. V a.n.e.), Ibérico Pleno (de mediados del s. V a finales del III a.n.e.) e Ibérico Tardío (s. II a.n.e.).

Los yacimientos estudiados en la tesis doctoral de la autora, los resultados de los cuales como ya hemos dicho se sintetizan en este artículo, se reparten entre el Bronce Pleno y finales del Ibérico Pleno, es decir entre la primera mitad del segundo milenio y finales del primero. Se distribuyen de la siguiente manera:

- Bronce Pleno: Minferri (Juneda, Lleida);
- Grupo del Segre-Cinca: Masada de Ratón (Fraga, Huesca) y Cova de Punta Farisa (Fraga, Huesca);
- Primera Edad del Hierro: Els Vilars (Arbeca, Lleida), fases 0 y I, y Tozal de los Regallos (Candasnos, Huesca);
- Época Ibérica: ibérico antiguo, Els Vilars (Arbeca, Lleida), fase II; Ibérico pleno, Roques del Sarró (Lleida), Margalef (Torregrossa, Lleida), Tossal de les Tenalles (Sidamon, Lleida) y Molí de l'Espígol (Tornabous).

No entraremos en el detalle de cada uno de ellos ni a nivel arqueobotánico ni de descripción arqueológica o datación. Tampoco comentaremos los resultados de otros yacimientos también estudiados por nosotros mismos, pero con un muestreo tan puntual o unos resultados tan escasos que no permiten una interpretación. Para obtener mayor información de

Minferri, Masada de Ratón, Els Vilars o Roques del Sarró *vid.* Alonso 1999; de Cova de Punta Farisa *vid.* Alonso y Buxó 1995; y de Margalef, Tossal de les Tenalles y Molí de l'Espígol *vid.* Alonso 1992b.

Los datos arqueobotánicos brutos de los diversos yacimientos, en número total de restos por táxon se presentan en diversas tablas (tablas 1, 2 y 3), juntamente con los litros de sedimento tratados, la densidad de restos por 10 litros y el número de táxones identificados en todo el yacimiento (estos últimos datos solamente en la tabla 1). Tampoco entraremos en detalles metodológicos (*vid.* también Alonso 1999), aunque nos parece interesante comentar que de los 9 yacimientos tratados: tres presentan principalmente un muestreo sistemático estimativo (Els Vilars, 150 muestras, Minferri, 110 muestras, y Roques del Sarró, 17 muestras), uno diversas muestras puntuales (Tozal de los Regallos, 6 muestras); un muestreo sistemático de un volumen constante (Masada de Ratón 15 muestras); y cuatro, muestras puntuales (Cova de Punta Farisa, Margalef, Tossal de les Tenalles y Molí de l'Espígol, las tres últimas procedentes además de excavaciones antiguas).

El muestreo sistemático ha permitido obtener buenos resultados en yacimientos relativamente pobres en restos, como Minferri o Els Vilars, en los que solamente en estructuras o niveles puntuales se ha observado una densidad importante de restos. Esta falta de material obliga a un muestreo más intensivo, que incrementa el esfuerzo necesario para obtener un número representativo de restos. La pobreza arqueobotánica es un hecho común en los yacimientos arqueológicos del Mediterráneo Occidental.

## 2. LAS PLANTAS CULTIVADAS

### 2.1. Los cereales: el pilar fundamental de la agricultura y la alimentación

Desde los inicios de la adopción de la agricultura en la Península Ibérica los cereales han tenido una significación decisiva que se ha visto reflejada por su presencia continuada en los yacimientos de todas las épocas que se han estudiado arqueobotánicamente, y que ha continuado hasta nuestros días. Esta importancia se debe principalmente al alto contenido calórico de sus semillas y al hecho de que son plantas de ciclo corto con una rentabilidad media alta y poco exigentes en comparación por ejemplo con las leguminosas.

#### 2.1.1. Los trigos y la cebada

Son los principales cereales en cualquiera de las épocas conocidas arqueobotánicamente de todo el llano (tabla 1). Podemos suponer su utilización tam-

	BRONCE PLENO		GRUPO SEGRE-CINCA		EDAD DEL HIERRO		ÉPOCA IBÉRICA				
	Minferri	Cova de Punta Farisa	Masada de Ratón	Els Vilars fase 0-1	Tozal de los Regallos	Ibérico/Antiguo		Ibérico Pleno			Molí de l'Espigol
						Roques del Sarró	Tossal de les Tenalles	Margalef	Roques del Sarró	Tossal de les Tenalles	
<i>Hordeum vulgare</i> fragmento raquis	77	45	8	21	11	1018	1	770	4155	235	cebada vestida
<i>Hordeum vulgare</i> var. <i>nudum</i>	6	69	1			6	1				cebada desnuda
<i>Hordeum</i>	22			7	1	4					cebada
<i>Triticum aestivum/durum</i> bases espiquilla, frag. raquis	263	25	7	11	3	84	18	1030	605	2	trigo desnudo
<i>Triticum aest./dur. compactum</i>	14	10	2	3	3	200	8	15	359		trigo desnudo tipo compacto
<i>Triticum dicoccum</i>	31	6	1	9	1	36	8	2647	706		trigo almidonero
bases espiquilla, bases gluma		72	5		1	12					
<i>Triticum monococcum</i>								31			escaña
<i>Triticum</i> bases espiquilla, frag. raquis	151	37	1	6		213	5				trigo
<i>Avena sativa</i>	12	40	2			16	5				avena cultivada
<i>Setaria italica</i>		70	485		1	99					panizo
<i>Panicum miliaceum</i>		21	66	1	2	26					mijo
<i>Lens culinaris</i>		1		1		4			10		lenteja
<i>Vicia faba</i> var. <i>minor</i>						1					haba
<i>Pisum sativum</i>		1								2	guisante
<i>Lathyrus</i> sp.										7	almortas/guijos
<i>Linum usitatissimum</i>		19									lino
Total restos semillas/frutos cultivados	1259	353	888	168	19	4291	57	4497	5844	237	
Total restos litros sedimento tratados	5171	962	1182	554	503	8842	141	-	-	238	
litros sedimento tratados densidad/10 l.	3148	82	192	1210	142,5	2727	294	-	-	-	
	16,5	117	61,6	5,2	35,3	743,7	4,8	6	7	3	
<b>Total táxones (cultivados y silvestres)</b>	<b>49</b>	<b>47</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	

Tabla 1.- Tabla de plantas cultivadas.

bién en fases anteriores, en espera de próximos estudios que nos permitan conocer nuevos datos sobre otras épocas. Los datos neolíticos más cercanos se encuentran en la Cova de les Portes (Lladurs, Lleida), en la cual en un nivel veraciano se recuperó cebada vestida (*Hordeum vulgare*) y trigo almidonero (*Triticum dicocum*), entre otros táxones (Alonso 1995: 99-100).

A partir de la Edad del Bronce los cereales más representados son el trigo desnudo (*Triticum aestivum/durum*) y la cebada vestida (*Hordeum vulgare*), que alternan un mayor porcentaje según el yacimiento, hecho que puede deberse a razones tafonómicas específicas de cada asentamiento. En el único poblado conocido datado en el Bronce Pleno, el de Minferri, predomina el trigo desnudo, mientras que para el Grupo del Segre-Cinca, por un lado en Cova de Punta Farisa se observa una mayor presencia de restos de cebada vestida, y por otro en Masada de Ratón los dos táxones se encuentran casi igualados en cuanto a número de restos.

Por lo que respecta a la Primera Edad del Hierro y Época Ibérica, los resultados son igualmente variados. En Els Vilars la preponderancia de uno u otro depende de la fase y la cebada vestida es ligeramente más frecuente y cuantitativamente superior al trigo desnudo. También en el Tozal de los Regallos la frecuencia de cebada vestida es más alta, aunque el material recuperado es escaso, mientras que en Roques del Sarró el más representado es el trigo desnudo, juntamente con el de tipo compacto (*Triticum aestivum/durum* tipo *compactum*). En el yacimiento de Margalef la cebada vestida también predomina sobre los trigos, mientras que en el Tossal de les Tenalles el cereal con un porcentaje más alto es, de manera inusual, el trigo almidonero. Por su lado en el Molí de l'Espígol la cebada vestida predomina claramente sobre el trigo desnudo (Alonso 1992a: 60; Cubero 1994). De todas maneras las proporciones de estos tres últimos yacimientos no son muy significativas debido a la falta de un muestreo sistemático, circunstancia comentada *supra*.

Por tanto, no se observa ningún tipo de evolución hacia el predominio de uno de estos cereales sobre el otro, al menos a partir de los restos que han llegado hasta nosotros. Lo que sí podemos afirmar es la importancia de estos dos sobre el resto de cereales y otras plantas cultivadas. El trigo desnudo y la cebada vestida se complementan y reflejan unas pautas de cultivo y alimentación similares en la mayoría de los yacimientos del arco nordoccidental del Mediterráneo (Buxó *et al.* 1997; Alonso en prensa b).

En alguno de los yacimientos estudiados en el Llano Occidental Catalán se ha podido llevar a cabo un intento de distinción entre el trigo común (*Triticum aestivum*) y el trigo duro (*Triticum dicocum*) a partir de diversos restos de raquis identificados (Alonso 1999: 81-82). En Minferri y Roques del Sarró se

ha determinado el trigo común y en Els Vilars y Tozal de los Regallos el trigo duro. La diferente cronología de los yacimientos nos demuestra que los dos trigos conviven al menos durante toda la secuencia estudiada. El trigo desnudo ha sido identificado en otros yacimientos peninsulares como Moncín (Borja, Zaragoza) (Wetterstrom 1994: 496-497), Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería) (Buxó 1997: 217-220) o Peñalosa (Peña Chocarro 1995: 162). El trigo común ha sido identificado posiblemente en Fuente Álamo (Almería) (Stika 1988: 29).

En lo referente al resto de los trigos, son claramente secundarios. Encontramos el trigo desnudo de tipo compacto presente en casi todos los yacimientos estudiados excepto en Tozal de los Regallos, en general muy pobre en restos (tabla 1). Tanto en los poblados de la Edad del Bronce y del Grupo del Segre-Cinca, como en los de la Edad del Hierro, este tipo de trigo desnudo se presenta minoritario y siempre está acompañando al trigo desnudo. Podría no tratarse, pues, de un cultivo independiente sino mezclado con el resto de trigos desnudos.

El trigo almidonero o escanda (*Triticum dicocum*), aunque también minoritario, mantiene su importancia y se cultiva en todas las épocas y, aunque es menos frecuente que, por ejemplo, el trigo desnudo de tipo compacto, cuantitativamente es más importante (tabla 1). En Minferri, por ejemplo se encuentra en el mismo número de estructuras que la cebada vestida, en Masada de Ratón y Cova de Punta Farisa está representado sobre todo por restos de trilla. En Els Vilars es el segundo trigo más importante, sobre todo en la primera fase del poblado, en el que se presenta con una frecuencia mayor que el trigo desnudo, mientras que en el Tozal de los Regallos es el único trigo del que se han recuperado cariósides. No se ha documentado en Roques del Sarró, pero es importante entre los restos identificados en Margalef y preponderante en el Tossal de las Tenalles.

Entre las cebadas es indiscutible que la cebada vestida predomina sobre la cebada desnuda (*Hordeum vulgare* var. *nudum*), ya que solamente se han recuperado unos pocos restos de esta última en el yacimiento de Els Vilars. Se trata de un cereal claramente residual en el Llano Occidental Catalán ya desde la Edad del Bronce.

Este panorama es similar al que se puede encontrar durante las mismas épocas en el Valle del Ebro y en el noreste peninsular, mientras que difiere de otras zonas de la Península Ibérica, como el sudeste (Buxó 1997; Buxó *et al.* 1997; Alonso en prensa b).

### 2.1.2. Los mijos: adopción y expansión de su cultivo

Los primeros restos de mijos (*Panicum miaceum*, mijo y *Setaria italica*, panizo) documentados

en el Llano Occidental corresponden a un horizonte del Grupo del Segre-Cinca, en los yacimientos de Cova de Punta Farisa y de Masada de Ratón. Éstos son los primeros asentamientos en los que se ha recuperado este tipo de cereales en cantidades suficientes que permiten hablar con seguridad de su cultivo. Existe también una mención de mijo en el propio llano en el yacimiento de Solibernat durante el Grupo del Segre-Cinca II (Rovira *et al.* 1997: 81).

Se dispone de otros datos, sin embargo, sobre la presencia antigua de mijo en la Península que se concentran sobre todo en el sudeste durante el bronce argárico: en Fuente Álamo (Almería) (Stika 1988: 30-32), donde se han documentado unos pocos ejemplares; en el Cerro de la Virgen (Orce, Granada) (Hopf 1991: 270); y en El Rincón de Almendricos (Coy, Murcia), también con pocos ejemplares y determinaciones inseguras (Rivera *et al.* 1988: 321). En Portugal se conocen diversas menciones tanto de mijo como de panizo, pero casi todas se presentan problemáticas a causa de la antigüedad de las determinaciones o las cronologías dudosas (Zeist 1980: 134; Hopf 1991: 271).

De esta manera, los restos recuperados en el valle del Cinca nos abren una ventana sobre el origen y la adopción de este tipo de cereales. En cuanto a su origen y expansión en el Mediterráneo se puede obtener una visión completa y bastante reciente en las publicaciones de Nesbit y Summers (1988) y Marinval (1992).

Los datos más interesantes en nuestro caso son los obtenidos en yacimientos del segundo milenio en el Mediterráneo Occidental. Recordemos que los restos de Cova de Punta Farisa y de Masada de Ratón se datan a mediados del segundo milenio, que se ha recuperado tanto mijo como panizo, en cantidades considerables, sobre todo el segundo; y que las cariósides de este último presentan formas bien características de la especie cultivada. El último dato nos informaría de que en caso de que el panizo se hubiera introducido en este momento, se habría adoptado ya en su forma doméstica.

En Francia durante el segundo milenio a.n.e., el mijo, que ya se conocía anteriormente en el norte y en el noreste, se expande hacia el oeste y durante el Bronce Medio llega a la zona del Quercy –Grotte de la Perte du Cros (Saillac), Grotte du Noyer (Esclauzels)–, mientras que parece que no se documenta en el sur hasta la Edad del Hierro (Marinval 1992: 260). No obstante, investigaciones recientes en el Pirineo oriental francés han recuperado restos de mijo durante el Bronce Medio (Buxó 1993). El panizo, por su parte, llega al este de Francia durante el Bronce Medio y queda casi reducido a la zona alpina (Marinval 1992: 264).

Por lo que respecta al norte de Italia, los datos de la Edad del Bronce son más abundantes. Según la cronología dada por los autores:

- neolítico final, un ejemplar de mijo no seguro en Monte Covolo (Brescia, Lombardía) (Pals y Voorrips 1979: 229);
- 1700-1500 a.n.e., algunos restos de mijo y posiblemente de panizo en Valeggio (Mincio, Lombardía) (Villaret von Rochow 1958: 97);
- entre 1500 y 1000 a.n.e., restos de mijo en Pienza (Siena, Toscana) (Castelletti 1976 en Marinval 1992) y Castione (Parma) (Netolitzky 1914 en Marinval 1992);
- 1300-1200 a.n.e., representación importante de mijo en Monte Leoni (Parma) (Ammerman *et al.* 1976: 145; Ammerman *et al.* 1978: 155; Pals y Voorrips 1979: 221);
- hacia el 1200 a.n.e. en Fiavé-Carera (Llac Garda, Lombardía), unos pocos datos solamente de mijo (Jones y Rowley-Conwy 1984: 329);
- también entre el 1800 y el 1500 se encontrarían los restos de mijo en Ledro y Barche, sin contrastar (Peroni 1971: 96);
- dos referencias más sin contrastar de un resto de mijo, cada uno con cronología de la Edad del Bronce anterior al 1300 a.n.e. en Grotta Misa (Laci) (Castelletti 1974 en Hopf 1991: 249) y Belvedere (Toscana) (Tongiorno 1956 en Hopf 1991: 249).

A partir de estos datos podemos ver como al menos desde la segunda mitad del segundo milenio el cultivo del mijo es frecuente en los poblados de las culturas noritalianas. No ocurre lo mismo con el panizo, hecho que ha sorprendido también a otros autores (Zeist 1980: 135).

Los hallazgos realizados hasta el momento en la Península Ibérica presentan una cantidad mayor de mijos italianos, básicamente en los yacimientos del noreste, durante la Edad del Bronce y sobre todo, y como veremos más adelante, durante la Edad del Hierro. En Cova de Punta Farisa el panizo representa aproximadamente el 75% de los restos de mijo, y en Masada de Ratón casi el 90%. Este hecho podría explicarse si partimos de la base de que estas dos especies podían cultivarse juntas, sobre todo si tenemos en cuenta que el panizo proviene de una mala hierba del mijo (*Setaria viridis*) (Zohary y Hopf 1988: 81). Por otro lado, nos encontramos delante de restos que pueden proceder de subproductos de la limpieza de la cosecha, en la que se puede incluir un cribado, y por tanto la menor medida de los panizos haría que estos se encontrarán mejor representados.

A partir de estas consideraciones creemos que el hecho de que arqueobotánicamente se recupere una mayor cantidad de panizo que de mijo no es necesariamente el reflejo de una realidad del cultivo, sino que el registro arqueológico estaría influenciado por los procesos agrícolas.

En cuanto a la adopción del cultivo de los mijos en la Península Ibérica, la posibilidad de que la vía de introducción sea la de los Pirineos toca cada

vez más fuerza a la luz de las nuevas investigaciones. M. Hopf (1991: 270) propone una introducción por Navarra y el norte de Portugal desde el centro de Europa a través de Francia. Sin descartar esta opción, podríamos considerar en este momento otra vía de introducción por los valles del Segre y del Cinca.

En este sentido en el contexto del sur de Francia podemos considerar también dos zonas de origen: - una se encontraría en la región de Quercy, donde hemos visto que este cereal se cultiva desde el Bronce Medio. Culturalmente esta zona se encuentra en este momento influenciada sobre todo por el Aquitania y de los yacimientos perigordianos (donde también se han recuperado restos de mijo); mientras que las influencias orientales son escasas (Giraud 1988: 441). Esta podría coincidir con una vía de introducción a la Península por el Pirineo Occidental.

- la otra pasaría por el Midi juntamente con otras influencias de la cultura de la Polada, como las cerámicas con apéndice de botón o algunos motivos decorativos comunes desde Venecia hasta Cataluña (Barril y Ruiz Zapatero 1980; Gascó y Carozza 1988: 453; Maya 1992a: 520-525). La vía de introducción pasaría por los Pirineos orientales, posiblemente a través del Tet y de los valles de Segre-Cinca, posibilidad que sería reforzada por los hallazgos de mijo en Caune de Bélésta (Bélésta de la Frontière), aunque con un solo resto (Buxó 1993).

También sería posible una influencia desde el Quercy sobre estas valles, aunque hace falta indagar más sobre ciertas semejanzas culturales. De hecho existe una coincidencia en esta zona en el hallazgo de mijos y vasos polípodos (tanto en Grotte de la Perte du Cros como en la Grotte du Noyer), los cuales tienen paralelos exactos en el Valle de Arán (Cista del Mig Aran y Cuyllàs), confirmando el Garona como una vía de comunicación con Cataluña (López 2000).

La segunda vía también presenta ciertos problemas sobre todo a nivel arqueobotánico. La falta de restos de mijo en el Midi francés representa un vacío entre el norte de Italia y el occidente catalán. También la falta de hallazgos en el litoral catalán hasta la Edad del Hierro sorprende ya que en esta zona se conocen igualmente las influencias transpirenaicas comentadas.

En el Llano Occidental los yacimientos con cronología de la Edad del Hierro continúan proporcionando restos de mijos, al menos los muestreados sistemáticamente como Els Vilars [mijo y panizo] o Tozal de los Regallos [panizo]. En todo el Mediterráneo Occidental se observa una gran expansión de estos cultivos a partir de los siglos VII-VI a.n.e. (Alonso en prensa b). Se encuentran en Alto de la Cruz (Cortes de Navarra) [mijo] (Cubero 1990); Torrelló (Almassora) [mijo y panizo] (Cubero 1993: 269); la Bòbila Madurell (Sant Quirze del Vallès) [mijo y pa-

nizo] (Buxó 1997: 190-191); les Sitges de la UAB (Cerdanyola del Vallès) [panizo] (Alonso y Buxó 1991: 28), l'Illa d'en Reixac (Ullastret) [mijo y panizo]; el Puig de Sant Andreu (Ullastret) [mijo y panizo] (Buxó 1992: 40-42); el Mas Castellar (Pontós) (Canal, inédito); el Puig de la Nau [mijo]; Vinarragell (Borriana) [mijo y panizo] (Pérez y Buxó 1995: 60-61). En el sur de la Península, en cambio, solamente una mención de panizo ha sido constatada en Puente Tablas (Buxó y González inédito en Buxó 1997).

### 2.1.3. La avena cultivada

Los datos sobre la avena cultivada (*Avena sativa*) en el Llano Occidental son muy escasos y solamente poseemos información procedente de la fase ibérica del Tossal de les Tenalles, s. III-II a.n.e. (Alonso 1992b: 31-32) (tabla 1). Existe un problema de identificación que hace difícil separar las cariopsides de avena cultivada de algunas de las silvestres si no se conservan las glumelas, tal como sucede en Tossal de les Tenalles. Se podría dar el caso, pues, de que algunos ejemplares identificados como *Avena* sp. fueran en realidad avena cultivada. Sin embargo tampoco es muy frecuente como planta silvestre en el registro arqueobotánico del llano, aunque sí que la encontramos, por ejemplo en Els Vilars o Cova de Punta Farisa (tabla 3).

## 2.2. Las leguminosas: un cultivo secundario

La presencia de leguminosas cultivadas en el registro arqueobotánico del Llano Occidental Catalán es realmente escasa, tanto en frecuencia como en cantidad de restos (tabla 1). Cuatro especies han sido determinadas: la lenteja (*Lens culinaris*), que es la más frecuente (Cova de Punta Farisa, Els Vilars y Margalef), seguida del guisante (*Pisum sativum*) (Cova de Punta Farisa y Els Vilars), el haba (*Vicia faba* var. *minor*) y las almortas/guijos (*Lathyrus* sp.), con únicamente una mención cada una (Els Vilars y Margalef, respectivamente).

La poca representación de las leguminosas frente a los cereales en la mayoría de los registros arqueobotánicos con restos carbonizados puede deberse por un lado a un posible problema tafonómico, ya que el tratamiento agrícola y culinario de las leguminosas difiere del de los cereales (Alonso 1999). Sin embargo se ha de tener en cuenta también la posibilidad de que la poca cantidad de restos recuperados corresponda realmente a una importancia menor del cultivo de estas plantas, que podría realizarse en huertos, con un sistema posiblemente más intensivo pero seguramente en menor cantidad.

La lenteja es una de las leguminosas más apreciadas y más antiguamente cultivadas, acompañante del trigo y la cebada en la agricultura mediterránea. El hallazgo de Cova de Punta Farisa, en un con-



texto de Grupo de Segre-Cinca, es de momento el más antiguo de Cataluña (Alonso y Buxó 1995: 33). Durante la Edad del Hierro su expansión es clara, no solamente en el Llano Occidental, en Els Vilars y Margalef, sino por todo el noreste peninsular.

El guisante por su parte, también es una de las leguminosas cultivadas más antiguas. Aparece igualmente en el Grupo del Segre-Cinca en la Cova de Punta Farisa (Alonso y Buxó 1995: 33), de la misma manera que en otros yacimientos catalanes en la Edad del Bronce (Buxó 1997: 190-191). Importancia similar presentan el haba, que en el llano no aparece hasta época ibérica antigua, con un único resto en el yacimiento de Els Vilars, y las almortas/guijos, presentes en época ibérica plena en el yacimiento de Margalef.

Aunque en la mayoría de los registros arqueobotánicos del Mediterráneo Occidental se observa una reducida representación de las leguminosas, podemos observar como esta ausencia es peculiarmente importante en los yacimientos del Llano Occidental. Si se comparan los datos obtenidos en nuestra zona con los del resto del noreste peninsular se presentan realmente escasas, sobre todo en lo que respecta a la Edad del Hierro. En épocas anteriores la presencia es similar, pero mientras que sobre todo en la Cataluña costera se observa un destacado aumento de las especies de leguminosas cultivadas durante la Edad del Hierro, en el llano son pocas las documentadas. Yacimientos como Sitges de la UAB (Alonso y Buxó 1991), Bòbila Madurell, Illa d'en Reixac o Ullastret (Buxó 1997), presentan una variedad, y en muchos casos una cantidad superior de leguminosas, añadiendo especies como la arveja (*Vicia sativa*) o la alfalfa (*Medicago sativa*).

Esta diferencia es, de momento, difícilmente interpretable y puede ser modificada por estudios futuros. Sin embargo, y a la luz de la información que poseemos actualmente parece que en el Llano Occidental Catalán la importancia del cultivo de las leguminosas durante la Edad del Hierro podría ser menor que en la Cataluña costera y prelitoral.

### 2.3. El lino: planta textil y oleaginosa

El lino (*Linum usitatissimum*) es probablemente la principal fuente de aceite y fibras del Viejo Mundo, juntamente con el cáñamo y, seguramente, la primera planta cultivada para la fabricación de tejidos. Arqueológicamente se pueden recuperar tanto sus semillas y cápsulas como las fibras y también, claro está, restos de tejidos. En el Llano Occidental se han recuperado semillas en diversos yacimientos del Bronce Pleno, Minferri, y del Grupo del Segre-Cinca, Cova de Punta Farisa y Masada de Ratón, aunque la única adscripción segura a la especie cultivada es la de Co-

va de Punta Farisa (Alonso y Buxó 1995: 33-34; Alonso 1999: 76-77).

En la Península la recuperación de lino es bastante rara y los yacimientos ofrecen pocos restos, presentes sobre todo en muestras antiguas de yacimientos argáricos del sudeste y también de Portugal (Buxó 1997). En el noreste, algunos restos de semillas han sido recuperados, aunque en escasos yacimientos: en la Edad del Bronce, en Moncín (Borja, Zaragoza) (Wetterstrom 1994) y en el ya mencionado de Cova de Punta Farisa, y posteriormente en Empúries (Girona) (Buxó 1989).

W. van Zeist supone dos posibles vías de introducción del lino en la Península Ibérica con posterioridad al 2500 a.n.e.: por vía marítima o desde Europa central vía Pirineos (Zeist 1980: 132).

Por otro lado, los yacimientos argáricos han conservado una gran cantidad de pequeños fragmentos de tejido de lino, adheridos normalmente a un objeto metálico gracias al cual se han podido conservar (Alfaro 1984: 54). De esta manera queda constatada también la utilización de su fibra. En el noreste peninsular en época ibérica se han detectado estructuras relacionadas con el tratamiento de la fibra de lino, como las del yacimiento de Coll del Moro datadas de la segunda mitad del s. III a.n.e. (Rafel *et al.* 1994), en el interior de los cuales se conservaban restos microscópicos de tallos y fibras de lino (Alonso y Juan 1994).

De esta manera podemos concluir que la presencia de semillas de lino cultivado en el Llano Occidental Catalán implica, en principio, un conocimiento de los procesos que necesita la planta para la producción tanto de fibra textil como de aceite. Por otro lado, ésta es una de las pocas plantas oleaginosas cultivadas en el llano durante la Protohistoria.

## 3. LAS PLANTAS RECOLECTADAS

La recolección de plantas silvestres es una de las actividades económicas más antiguas que han pervivido hasta nuestros días. Arqueobotánicamente es difícil de reconocer por diversas causas.

En primer lugar existen problemas de tipo tafonómico. El hecho de que una gran parte de los productos recolectados y utilizados sean partes vegetativas de las plantas, como hojas, raíces, bulbos o rizomas, hace que difícilmente puedan llegar hasta nuestros días. No obstante, en algunas zonas se han podido estudiar, identificar y demostrar su utilización (Moffett 1991). Por otra parte, nuevos métodos de análisis de tejidos parenquimáticos permiten en algunos casos una nueva aproximación a este tipo de plantas, de las cuales no se ha conservado el fruto, como por ejemplo en el Roc del Migdia (Osona, Barcelona) (Holden *et al.* 1995).

El tipo de consumo también tiene importancia en la conservación de los restos, ya que en muchos casos los frutos recolectados son consumidos «in situ», es decir, en el mismo lugar donde se recogen, de manera que no se aporta ningún tipo de resto al asentamiento. En el caso de se recolecte y se consuma en el poblado se posibilitaría que el hueso del fruto sea lanzado directamente al fuego o que pase a formar parte de los residuos domésticos, de manera que se puede carbonizar y conservar arqueológicamente. En el caso de un almacenamiento, también accidentes con fuego hacen que este tipo de frutos llegue hasta nosotros. Así mismo, la pequeña talla de algunas semillas puede ayudar a que el fruto se consuma entero, como sería el caso de las moras o la uva, y atravesara el aparato digestivo de manera que se conservase en los excrementos.

Otro tipo de problema que puede presentarse al estudiar esta actividad es discernir cuales de las plantas silvestres determinadas en una excavación arqueológica podían haber sido recolectadas intencionadamente y cuales han llegado por otras vías. Para este acercamiento se utiliza generalmente el conocimiento etnográfico. En un principio no se puede asegurar que una planta haya sido recolectada intencionadamente si no se ha recuperado una cantidad importante de restos en el asentamiento. Sin embargo, normalmente no se pone en duda que frutos como las moras, las bellotas o la uva silvestre hayan sido recolectadas aunque la cantidad no sea demasiado importante en el registro de un yacimiento. Se ha de tener en cuenta que la mayoría de las plantas que se asocian directamente a la recolección son muy frecuentes en los registros arqueobotánicos.

Pero en el entorno vegetal de una comunidad prehistórica, una gran cantidad de plantas eran susceptibles de ser recolectadas para diversos usos. Tal como demuestran muchos estudios etnobotánicos, el conocimiento que tienen las sociedades rurales humanas sobre las utilidades de las diversas plantas que les rodean son muy grandes y se utilizan con múltiples finalidades, no solamente alimenticias sino también medicinales u otras. Pero de la misma manera, esta diversidad no nos permite asegurar que una planta fuera utilizada para una función concreta y, por tanto, en la mayoría de casos no se puede asegurar que una planta silvestre se recolectara intencionadamente.

Podríamos hacer una excepción con algunas de ellas, como con el cenizo blanco (*Chenopodium album*), ya que nos parece interesante remarcar un hecho particular, observado en diversos yacimientos del llano, como es la recuperación de ejemplares inmaduros (Alonso 1999: 73). Este hecho ha sido interpretado por algunos autores (Bakels 1991: 287), como un reflejo de una posible recolección de esta mala hierba como vegetal para la alimentación. Por otro lado, la

posibilidad de que el cenizo blanco fuera una fuente de alimento en época prehistórica y también durante la Edad del Hierro ha sido argumentada también por diversos investigadores (Helbaek 1960; Rowley-Conwy y Stokes 1996).

Por los motivos que acabamos de exponer, de todas las plantas silvestres que han sido recuperadas en el Llano Occidental Catalán solamente unas cuantas pueden ser consideradas recolectadas con un mínimo de seguridad, ya que se repiten en muchos de los yacimientos (tabla 2): la bellota (*Quercus* sp.), la mora (*Rubus fruticosus*), la uva silvestre (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*), la endrina (*Prunus spinosa*) y posiblemente el lentisco (*Pistacia lentiscus*).

### 3.1. Las bellotas

Las bellotas son los frutos recolectados más frecuentes en el Llano Occidental, tanto durante el segundo como el primer milenio. Las encontramos en Minferri, Cova de Punta Farisa, Els Vilars y Tozal de los Regallos. La recolección para la alimentación humana está ampliamente expandida, ya que las bellotas son ricas en proteínas y harinosas y, por tanto, constituyen un buen sustituto de los cereales (Jørgensen 1977: 236).

Pueden ser consumidas en forma de coca, después de una serie de procesos que disminuyen la composición en sustancia tanínica que estos frutos contienen. Ésto se consigue hirviéndolas o poniéndolas en remojo, o también pueden dejarse secar y golpearlas para sacarles el tegumento externo que mantiene unidos los dos cotiledones (Usai 1969: 26).

Las bellotas se encuentran también en numerosos yacimientos de la Península Ibérica (Buxó 1997) y también en Francia durante toda la Prehistoria (Marinval 1988b: 44-45).

### 3.2. Las uvas

La uva silvestre también es bastante común en los registros arqueobotánicos del noreste peninsular y en el Llano Occidental Catalán se ha identificado en la Cova de Punta Farisa, Els Vilars y Roques del Sarró en su fase ibérica (tabla 2). La distinción entre semillas de uva cultivada y silvestre es bastante difícil, tal como se ha detallado a menudo en la bibliografía (Buxó 1997: 123-125; Alonso 1999: 88). En general, los restos recuperados en el Llano Occidental tienen una morfología cercana a las silvestres, aunque algunos ejemplares puntuales, de Cova de Punta Farisa y Els Vilars, presentan índices biométricos similares a los de la variedad cultivada (Alonso 1999: 88). La validez de los índices biométricos generalmente utilizados, basados principalmente en los indicados por Stummer (1911), se están poniendo cada

	BRONCE	GRUPO	IEDAD	ÉPOCA IBÉRICA		
	PLENO	SEGRE-CINCA	DEL HIERRO	Ibérico Antiguo	Ibérico Pleno	
	Minferri	Cova de Punta Farisa	Tozal de los Regallos	Els Vilars fase II	Roques del Sarró	
<i>Pistacia lentiscus</i>	168	15				lentisco
frag. <i>Pistacia</i> sp.	269					
<i>Pistacia</i> sp.	8					
<i>Prunus spinosa</i>	1					endrina
<i>Quercus</i> sp. (cotiledones)	10		120	1		bellota
<i>Quercus</i> sp. (fragmentos)	7		146			
<i>Quercus</i> sp. (bellotas enteras)		2	18			
<i>Rubus</i> cf. <i>fruticosus</i>	1	3		1		mora
<i>Rubus</i> sp.	1	7				
<i>Vitis</i> sp.		13		8	4	vid silvestre
peduncle cf. <i>Vitis</i> sp.				3		

Tabla 2.- Tabla de plantas recolectadas.

vez más en cuestión por la comunidad científica por lo que respecta a los ejemplares arqueológicos, de manera que trabajos futuros tendrán que revisar los datos actuales.

Podemos afirmar, sin embargo que la recolección de la uva silvestre ha sido una constante en las actividades de las comunidades que poblaban el llano. Las utilidades potenciales de la uva silvestre son muy variadas y, además del fruto y las semillas –que, por otro lado, pueden consumirse como fruta fresca o seca, en forma de galletas o harina– se pueden aprovechar también las hojas, a manera de ensalada.

### 3.3. Las moras, las endrinas y el lentisco

Las moras son también bastante comunes en el Llano Occidental y las encontramos en Minferri, Cova de Punta Farisa y Els Vilars (tabla 2). Su utilización es común gracias al hecho de que son frutos muy frecuentes y de fácil recolección. Se pueden consumir tanto en estado fresco como en sopas o bebidas.

La endrina ha sido identificada solamente en Minferri y tampoco es demasiado frecuente en otros yacimientos. En cuanto al lentisco, recuperado en una cantidad importante en Minferri y también en Cova de Punta Farisa, existen dudas sobre si se trata de frutos recolectados para su consumo o que acompañaban a la leña que se utilizaba como combustible. No conocemos otros hallazgos del mismo tipo en el noreste de la Península.

## 4. LA VEGETACIÓN SILVESTRE Y LA RECONSTRUCCIÓN DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

La variada representación de táxones silvestres recuperados en los yacimientos arqueológicos se tiene que estudiar con la misma atención que se dedi-

ca a las especies cultivadas. Los resultados de su estudio pueden aportar datos tanto a nivel paleoeconómico como paleoecológico, de manera que se han de contrastar con los diversos tipos de plantas y otros restos recuperados en un yacimiento o zona. Sin embargo, desde nuestro punto de vista se ha de ser muy prudente con las interpretaciones realizadas y tener en cuenta todos los factores que pueden influir en la presencia de una especie en un yacimiento arqueológico.

Los estudios paleoecológicos están bastante extendidos en la Europa Central, donde la tradición de estudios geobotánicos, fitosociológicos y ecológicos es importante y donde mucho del material arqueobotánico se conserva sin carbonizar, generalmente por el contacto con agua. En el Mediterráneo occidental, los estudios paleoecológicos se basan fundamentalmente en otros materiales arqueobotánicos como el polen fósil y los carbones. La aportación de información que pueden representar los análisis de semillas y frutos es, sin embargo, importante, ya que refleja un tipo de vegetación que difícilmente pueden detectar detalladamente estas disciplinas, como serían algunas herbáceas. Sin embargo, las condiciones de conservación en esta zona, generalmente por carbonización, se añaden a los problemas inherentes a los materiales arqueobotánicos recuperados en el interior de un asentamiento.

Los contextos arqueológicos proporcionan un tipo de material botánico que está claramente influenciado por la actividad humana y que en muchos casos puede haber mezclado diversos tipos de plantas. Por ejemplo, es corriente recuperar en una misma muestra restos de semillas de cereales, con malas hierbas, restos de plantas ruderales y de otras comunidades vegetales. H. Küster (1991: 19) expone algunos de los problemas que se presentan para traducir los resultados arqueobotánicos en grupos fitosociológicos, por ejemplo:

- la diferencia de conservación y de número de semillas que puede existir entre diversas plantas;

	BRONCE PLENO	GRUPO SEGRE-CINCA		I EDAD DEL HIERRO		ÉPOCA IBÉRICA			
		Minferri	Cova de Punta Farisa	Masada de Ratón	Els Vilars fase 0-I	Tozal de los Regallos	Ibérico Antiguo		Ibérico Pleno
							Els Vilars fase II		Roques del Sarró
<i>cf. Aegilops</i>					2				trigo bastardo
<i>Agrostemma githago</i>					1				neguilla
<i>Aizoon hispanicum</i>		17							aizón
<i>Ajuga chamaepitys</i>							1		pinillo oloroso
<i>Ajuga chamaepitys/reptans</i>	2								pinillo
<i>Ajuga</i> sp.	1	26	1			1			artética, búgula
<i>Ajuga/Teucrium</i>						2			atética/teucrium
<i>Alchemilla</i> sp.					1				alquemila
<i>Amaranthus</i> sp.		1							amaranto
<i>Apiaceae</i>	4				2		1		apiáceas
<i>Asperula arvensis</i>					1		1		aspérula
<i>Asperula cynanchica</i>					1				aspérula de los campos
<i>Asperula/Galium</i>							1		aspérula/amor hortelano
<i>Astragalus</i> sp.	3				1				astrágalo
<i>Atriplex patula</i>	1								armuelle pátulo
<i>Atriplex</i> sp.	2	4							armuelle
<i>Avena</i> sp.		1			1		4		avena silvestre
<i>Brassicaceae</i>	1								brassicáceas
<i>Bromus</i> sp.	15	7							bromo
<i>Bromus sterilis</i>	1								bromo estéril
<i>Bromus tippus arvensis</i>	4								bromo
<i>cf. Bromus</i>								1	bromo
<i>Carex divisa/muricata/vulpina</i>	10								carex
<i>Carex</i> sp.	19	2							carex
<i>Caryophylliaceae</i>	1	2							cariofilíaceas
<i>Centaurea</i> sp.	1		1			1			aciano
<i>Chenopodiaceae</i>	5	5			4	1	9		quenopodiáceas
frag. tallo <i>Chenopodiaceae</i>							1		quenopodiáceas
<i>Chenopodium album</i>	4	2	1				43	37	cenizo blanco
<i>Chenopodium glaucum</i>	1								cenizo glauco
<i>Chenopodium murale</i>							2		cenizo mural
<i>Chenopodium</i> tipo <i>hybridum</i>	1								cenizo
<i>Chenopodium</i> sp.	1		1		2		4	1	cenizo
<i>Chenopodium/Atriplex</i>		2					1		cenizo/armuelle
<i>Cistus</i> sp.	10								jaras, estepas
<i>Cistus</i> sp. frag. cápsula	1								jaras, estepas
<i>cf. Cistus</i> sp. (cápsula)							2		jaras, estepas
<i>cf. Crepis</i>							1		crepis
<i>Cladium mariscus</i>			4						masiega
<i>Compositae</i>	4		1						compuestas
<i>Coronilla</i> sp.	3								coronilla
<i>Cyperaceae</i>	15						2		ciperáceas
<i>Echinocloa crus-galli</i>					1				pie de gallina
<i>Echinocloa</i> sp.		30	2						pie de gallina
<i>cf. Echinocloa</i> sp.									pie de gallina
<i>Eleocharis palustris</i>	1								junco de espiga
<i>cf. Ericaceae</i>	8								ericáceas
<i>Euphorbia falcata</i>								1	tésula
<i>Ficus</i> sp.							2		higo
<i>cf. Fumaria</i>							1		fumaria
<i>Galium aparine</i>					4		1		amor de hortelano
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>					1				amor de hortelano
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>spurium</i>	2				1		1		amor de hortelano
<i>Galium tricornerutum</i>							1		galio de tres cuernos
<i>Galium verum</i> -tipo							1		arajaleche
<i>Galium</i> sp.	1	1			8		1		galio
<i>Glaucium corniculatum</i>	7						2		glaucio rosa
frag. <i>Glaucium corniculatum</i>	1								glaucio rosa
<i>cf. Labiatae</i>							1		labiadas
<i>Linum</i> sp.	10		4						lino
frag. <i>Linum</i> sp.	1								lino
cápsulas <i>Linum</i> sp.							2		lino
<i>Lithospermum</i> sp.	3								sanguinaria
<i>Lolium perenne/rigidum</i>	522	31					2011		raygrás, cizaña
<i>Lolium temulentum</i>		1							raygrás, cizaña
<i>Lolium</i> sp.	222	8	61	40	2		229	5	raygrás, cizaña
frag. <i>Lolium</i> sp.	181		42	7	17		23	5	raygrás, cizaña
<i>Lotus corniculatus</i>		1							loto

<i>Lotus/Trifolium</i>							1	loto/trévol
<i>Malva sylvestris</i>		2						malva
<i>Malva</i> sp.	44		3	1		6		malva
<i>Malva/Lavatera</i>						1		malva
<i>Malvaceae</i>				2				malváceas
<i>Medicago</i> cf. <i>minima</i>	1							alfalfa enana
<i>Medicago</i> sp.	8	10		1	1	4		medicago
<i>Melilotus</i> sp.	2	1						meliloto
<i>Medicago/Melilotus</i>	28					1		medicago/meliloto
cf. <i>Neslia paniculata</i>	1							neslia común
<i>Ononis</i> tipo		1						ononis
<i>Papaver rhoeas</i> -tipo	1							amapola
<i>Papilionaceae</i>	2	11		2		1		papilionáceas
frag. <i>Papilionaceae</i>	1			1		10		papilionáceas
<i>Phalaris</i> sp.		6					1	alpiste
<i>Pinus</i> sp.						1		pino
<i>Plantago lanceolata</i>	9		1					llantén
<i>Poa annua</i>		5						poa
<i>Poaceae</i>	79	18	10	10	1	80		gramíneas
frag. <i>Poaceae</i>	1200	25	272	152	65	1522	35	gramíneas
frag. raquis <i>Poaceae</i>	1					1		gramíneas
frag. tallo <i>Poaceae</i>				2		5		gramíneas
<i>Polygonaceae</i>	1			1	1	3		poligonáceas
<i>Polygonaceae/Cyperaceae</i>	7							poligonáceas/ciperáceas
<i>Polygonum aviculare</i>	3		1		5	13		centinodia
<i>Polygonum convolvulus</i>	2	2			3	1		alforfón
<i>Polygonum lapathifolium</i>			1					pata de perdiz
<i>Polygonum</i> sp.	1			1				poligono
<i>Portulaca oleracea</i>	1	2						verdolaga
<i>Ranunculus</i> -tipo	1							ranúnculo
<i>Reseda lutea</i>	1	1				1		reseda amarilla
<i>Reseda</i> sp.					2	1		reseda
<i>Rhinantus</i> cf.	11							hierba de cascabel
<i>Rosaceae</i>			1					rosáceas
<i>Rumex</i> cf. <i>acetosella</i>				1				hierba de la paciencia
<i>Rumex</i> cf. <i>crispus</i>	1							hidrolapato menor
<i>Rumex</i> sp.	2	1						hidrolapato
cf. <i>Satureja</i> sp.						1		tem bord
<i>Scirpus</i> sp.	9	1						junco
<i>Setaria italica/viridis</i>						1		panizo/setaria verde
<i>Setaria viridis</i>		17						setaria verde
<i>Setaria viridis/verticillata</i>						2		setaria verde/verticillata
<i>Setaria/Echinocloa</i>			2					setaria/pie de gallina
<i>Setaria</i> sp.		89	33		1	26		setaria
<i>Sherardia arvensis</i>	6	1		1				serardia
<i>Silene</i> sp.	4							silene
<i>Stellaria</i> sp.	27	12				1		estalaria
<i>Suaeda</i> tipo	1	3						almajo
<i>Teucrium</i> sp.					1			germandria
<i>Teucrium/Ajuga</i>	1							teucro
cf. <i>Thymelaea</i>						1		bufalaga
cf. <i>Torilis</i> sp.	2							torilis
<i>Trifolium</i> sp.		3				1		trébol
<i>Trigonella</i> sp.	9				2			alholva
<i>Trigonella</i> tipo <i>astroites</i>	1							alholva
<i>Trinia glauca</i>	3					13		trinia común
<i>Umbelliferae</i>			2					umbelíferas
<i>Valerianella dentata</i>					1			valerianela dentata
<i>Valerianella</i> cf. <i>dentata</i>			1					valerianela dentata
cf. <i>Valerianella</i>	1							valerianela
<i>Verbena officinalis</i>		3						verbena
<i>Vicia</i> sp.		1		2		1		vicia

Tabla 3.- Tabla de plantas silvestres.

- la cantidad de semillas recuperadas de una especie, que dependerá en gran medida de las condiciones de conservación;  
- que en algunos casos no es posible determinar los

restos más allá del género;  
- o que no se puede asegurar que todos los restos identificados arqueobotánicamente deriven realmente de unas plantas que crezcan juntas en un hábitat concreto.

Por tanto, excepto en algunos casos, no se puede asignar directamente una especie arqueobotánica a una comunidad vegetal específica, ya que no se puede estar seguro de que la planta identificada creciera realmente en esa comunidad. No obstante, consideramos correcto agruparlas en categorías que no se reflejan en términos fitosociológicos, como pueden ser «malas hierbas» y «plantas ruderales».

Las plantas silvestres que más información nos pueden dar sobre la agricultura son, evidentemente, las plantas arvenses o malas hierbas. Existe también cierta problemática sobre su interpretación, que puede verse influenciada por diversos factores. La estrecha vinculación que existe entre las malas hierbas de los campos y la vegetación ruderal que crece en caminos y lugares frecuentados por las comunidades humanas.

De la misma manera la vegetación arvense está muy ligada a la vegetación natural de una zona. A partir de estudios comparados entre los registros arqueobotánicos de Oriente Próximo y de Europa, W. van Zeist (1987: 425) asume que la mayoría de las malas hierbas europeas son originarias de la flora nativa y que las malas hierbas potenciales se encontraban probablemente en vegetaciones de tipo abierto. Por ejemplo, en campos de cultivo ganados recientemente al bosque la flora arvense puede continuar conteniendo especies propias del anterior hábitat durante un periodo de tiempo indefinido (Hillman 1991: 32).

Por otro lado el proceso de carbonización, sea por la causa que sea, puede implicar una conservación selectiva, ya que un tipo de semillas se carbonizarán, pero otras más frágiles se convertirán en cenizas (Zeist 1987: 407). Igualmente, la posible utilización de excrementos animales como combustible añade al registro arqueológico una gran cantidad de semillas que no pertenecen al entorno de las plantas cultivadas.

Un problema más se encuentra en el hecho de que las semillas de plantas silvestres en muchos casos, como ya hemos comentado, no se pueden identificar a nivel de especie. Diversos géneros incluyen diversas especies que pueden corresponder a diversas comunidades vegetales, en muchos casos unas arvenses y otras no, de manera que si no se ha determinado la especie es difícil asociarla a un tipo de vegetación.

Otros aspectos relacionados con las prácticas agrícolas influyen de manera evidente en la composición del registro de malas hierbas. Por un lado, las muestras arqueológicas no suelen derivar de un único campo de cultivo desde el momento en que las cosechas de diferentes campos se pueden tratar conjuntamente y, por tanto, las asociaciones se representan sólo parcialmente (Jones 1992: 136). Una vez más observamos la importancia que tiene la interpretación de materiales procedentes de conjuntos cerrados, que son

los únicos que tienen más probabilidades de corresponder a una única acción.

Su representación se puede ver igualmente determinada en gran medida por el método de cosecha. Por ejemplo, en el caso de los cereales, si las plantas han sido cortadas desde la parte baja del tallo, los subproductos del procesado de limpieza contendrán bastantes malas hierbas, que en muchos casos pueden ser aportadas al asentamiento. En cambio, si se arranca la planta o únicamente se recogen las espigas solamente unas pocas malas hierba acompañarán las plantas cultivadas. Esto implica que en teoría los campos pueden estar infestados de malas hierbas pero que lleguen al asentamiento sólo ocasionalmente (Zeist 1987: 407; Küster 1991: 22).

G. Jones (1992) ha demostrado que la representatividad de los diferentes tipos de malas hierbas varía según el estadio de limpieza en que se encuentre la cosecha. Particularmente, la relación de las especies de Chenopodiataea con las de Secalinetea, que disminuyen a medida que avanza la secuencia de procesado. Por tanto, antes de hacer comparaciones es necesario conocer bien el estadio en que se encuentran las diversas muestras estudiadas.

Esta multitud de cuestiones nos han hecho reflexionar sobre las posibilidades de interpretación que podemos extraer del registro actual de las plantas sinantrópicas con que contamos en el Llano Occidental. Aproximaciones interesantes, como por ejemplo la diferenciación entre cultivos de invierno y de primavera, se pueden revelar erróneas si no se conocen muy bien los efectos que supone el proceso de limpieza agrícola, como acabamos de ver, o la modalidad de preparación del terreno (Marinval 1988a: 216). La mezcla de diversas cosechas también puede distorsionar una interpretación sobre el tipo de recolección del cereal, por ejemplo. Aún así, la repetición de algunos fenómenos puede llevarnos a indicios sobre ciertas prácticas que desde nuestro punto de vista han de verse acompañadas, además, de otros indicadores arqueológicos.

Las plantas silvestres más frecuentes en los registros arqueobotánicos del Llano Occidental Catalán son la artética (*Ajuga* sp.), el aciano (*Centaurea* sp.), el cenizo blanco (*Chenopodium album*), el amor de hortelano (*Galium aparine* subsp. *aparine* y subsp. *spurium*), el raygrás (*Lolium* sp.), la centinodia (*Polygonum aviculare*), el alforfón (*Polygonum convolvulus*) y la serardia (*Sherardia arvensis*) (tabla 3). En todos los casos son o pueden ser plantas arvenses y ruderales. La altura que presentan oscila entre los 5 centímetros y los 2 metros, y, por, tanto se podrían haber practicado diferentes tipos de cosecha, en algunos casos, al menos, a ras de suelo.

No se observan oscilaciones en la frecuencia de un tipo u otro de plantas entre los yacimientos más

antiguos o más modernos, de manera que, al menos de momento y a partir de estos datos, no parece que se refleje un cambio importante de sistema de cultivo. Si consideramos los trabajos realizados en el norte de Europa, parece que delante de una constatación de este tipo los investigadores proponen dos explicaciones: por un lado, la posibilidad de que los campos fueran utilizados permanentemente, y, de otra, que las tierras fuesen trabajadas de la misma manera y con métodos parecidos (Bakels 1978: 69). Por lo que respecta a la zona que nos ocupa, se nos plantea más apropiado tomar en consideración la segunda hipótesis. Los resultados arqueobotánicos podrían reflejar unas condiciones técnicas de cultivo ya establecidas desde mediados del II milenio, que se mantendrían similares, aunque posiblemente en evolución, hasta la época ibérica. No se puede considerar en este sentido la época ibérica plena porque no se dispone de momento de datos sobre este tipo de vegetación.

Un tipo de plantas frecuentes en algunos yacimientos son los que tienen relación con tierras húmedas o la presencia de agua (por ejemplo *Cladium mariscus*, *Eleocharis palustris* o *Scirpus* sp.). También es difícil interpretarlas, ya que si bien pueden ser un reflejo de la vegetación natural (bordes de balsas, aguas estancadas), también se pueden interpretar como malas hierbas. Por ejemplo, el género *Scirpus* ha sido relacionado en algunos lugares con el cultivo de cereales en condiciones húmedas, podría ser por irrigación (Flannery 1969: 81), aunque esta planta también puede crecer juntamente con el trigo en campos de cultivo de secano, que presentarían un drenaje inadecuado (Hillman 1991: 31).

## 5. CONCLUSIONES

Los estudios arqueobotánicos, especialmente de semillas y frutos, realizados durante los últimos años en Cataluña Occidental han permitido conocer una parte importante de la vegetación cultivada, recolectada y silvestre (principalmente sinantrópica) que crecía en esta zona durante el II y el I milenio a.n.e.

Entre las plantas cultivadas las mejor representadas son los cereales, principalmente el trigo desnudo (*Triticum aestivum/durum*) y la cebada vestida (*Hordeum vulgare*), que tienen porcentajes y frecuencias variables según el yacimiento, lo cual puede venir dado por razones de tipo tafonómico. A lo largo del periodo estudiado en algunos domina claramente el trigo desnudo y en otros se observa una mayor presencia de la cebada vestida. De manera que no se observa ningún tipo de evolución hacia el predominio de uno de estos cereales sobre el otro. Su presencia, sin embargo, es mucho mayor que la del resto de cereales, lo cual prueba un sistema de cultivo similar al

utilizado en la mayor parte de los yacimientos del Mediterráneo noroccidental, al menos durante la Edad del Hierro.

Cereales recuperados de manera secundaria son el trigo almidonero o escanda (*Triticum dicoccum*), el trigo de tipo compacto (*Triticum aestivum/durum* tipus *compactum*) y los mijos (mijo, *Panicum miliaecum*, y panizo, *Setaria italica*). Estos últimos están presentes en el Llano Occidental desde mediados del segundo milenio y constituyen, por el momento, el testimonio más antiguo de su cultivo en la Península Ibérica. La adopción del cultivo de los mijos en la Península Ibérica no es todavía bien conocido. La hipótesis de una vía de difusión pirenaica, en parte a través de los valles del Segre y del Cinca, se muestra como la más probable. En este sentido un hecho interesante a destacar es la escasa cantidad de restos de mijos documentada en los registros arqueobotánicos peninsulares de la Edad del Bronce, excepto, con más o menos datos en tres lugares concretos donde están presentes: el sudeste argárico, Portugal y el Grupo del Segre-Cinca.

Por otro lado, y continuando con los cereales, la ausencia de cebada desnuda (*Hordeum vulgare* var. *nudum*) desde inicios de la Edad del Bronce y la preponderancia de la cebada vestida y del trigo desnudo puede reflejar en esta época la utilización de un sistema basado en estos dos cereales. Esto contrasta con el resto del noreste peninsular en el que su cultivo no toma verdaderamente fuerza hasta la Edad del Hierro, mientras que durante la Edad del Bronce la cebada desnuda es todavía uno de los cereales más representados.

Aparece en época ibérica plena otro nuevo cereal cultivado, aunque en una proporción muy débil: la avena cultivada (*Avena sativa*).

Por lo que se refiere a las leguminosas, son muy escasas, tanto en lo que respecta a la cantidad de restos como en su frecuencia de aparición. Se conoce la lenteja (*Lens culinaris*), el guisante (*Pisum sativum*), el haba (*Vicia faba*) y las almortas/guijos (*Lathyrus* sp.), las dos últimas solamente en época ibérica. A pesar de que en la mayor parte de los datos arqueobotánicos del noreste peninsular se observa esta débil representación de las leguminosas, en el Llano Occidental su ausencia es particularmente importante. Esta poca representatividad no permite, por otro lado, pensar en una rotación de cereales y leguminosas, al menos de manera sistemática. El cultivo de leguminosas podría haberse desarrollado de manera hortícola.

No se conoce tampoco, por el momento, el cultivo de plantas no herbáceas, como la vid o el olivo. Sin embargo, existen plantas que podrían denominarse de uso "artesanal", como el lino, presente también desde mediados del segundo milenio, al mismo tiempo que los mijos. Su cultivo permite suponer, teó-

ricamente, el conocimiento de las manipulaciones necesarias para llegar a la producción téxtil o de aceite.

En síntesis, durante el II milenio la característica, desde el punto de vista de los cultivos de las comunidades de los valles del Segre y del Cinca, reside en la preponderancia de la cebada vestida y el trigo desnudo entre los cereales, y en la aparición de los mijos y del lino. Algunas nuevas especies cultivadas que se añaden en época posterior no parecen modificar excesivamente este panorama original.

El cultivo de la viña, al contrario, no está presente entre los datos arqueobotánicos ni a partir del utillaje agrícola de época ibérica. Sin embargo, la recolección de uva silvestre (*Vitis vinifera* var. *sylvestris*) constituye una práctica atestada a lo largo de todo el período estudiado, así como las bellotas (*Quercus* sp.) o las moras (*Rubus fruticosus*).

En cuanto a la vegetación silvestre asociada a los cultivos, el sistema agrícola puede influir en su composición. En este sentido, a pesar de que se observan algunas diferencias en la composición arqueobotánica de los yacimientos estudiados, no se constatan variaciones significativas en los diversos registros de malas hierbas, aunque se ha de tener en cuenta que la muestra no es tan amplia como podría desearse. No se ha de olvidar, además, que el estudio de las plantas arvenses presenta cierta problemática influenciada por diversos factores interpretativos, como su estrecha vinculación con las plantas ruderales, y también con la vegetación natural de la zona. La interpretación paleoecológica de las semillas silvestres recuperadas en los sedimentos arqueológicos se halla muy condicionada por los procesos tafonómicos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALFARO, C. (1984): *Tejido y cestería en la Península Ibérica. Historia de su técnica e industrias desde la Prehistoria hasta la Romanización*. Bibliotheca Praehistoria Hispana, vol. 21, Madrid.
- ALMAGRO, M. (1977): El Pic dels Corbs de Sagunto y los Campos de Urnas del NE de la Península Ibérica. *Saguntum*, 12: 89-141.
- ALONSO, N. (1992a): *Paleoecología i paleoeconomia a la plana occidental catalana durant la protohistòria. Aportacions de la paleobotànica*. Tesis de licenciatura, inédita, Universitat de Lleida.
- ALONSO, N. (1992b): *Conreus i agricultura a la Plana Occidental Catalana en Època Ibèrica. Estudi Arqueobotànic de Margalef (Torregrossa, el Pla d'Urgell) i Tossal de les Tenalles (Sidamon, el Pla d'Urgell)*. Quaderns d'Arqueologia del Grup de Recerques de La Femosa, Artesa de Lleida.
- ALONSO, N. (1995): Estudi de llavors i fruits dels jaciments arqueològics de la Cova d'Anes (Prullans, la Cerdanya) i de la Cova de les Portes (Lladurs, el Solsonès) i el seu context pirinenc. *Xè Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*, 1994: 97-104.
- ALONSO, N. (1997): Origen y expansión del molino rotativo bajo en el Mediterráneo Occidental. *Techniques et économie antiques et médiévales. Le temps de l'innovation* (D. García y D. Meeks, coords.), Ed. Errance, Aix-en-Provence: 15-19.
- ALONSO, N. (1999): *De la llavor a la farina. Els processos agrícoles protohistòrics a la Catalunya Occidental*. Monographies d'Archéologie Méditerranéenne 4, Lattes.
- ALONSO, N. (en prensa a): La Agricultura de la Edad del Hierro y de época ibérica en el llano occidental catalán: problemática y nuevas aportaciones. *XXII Colloque International pour l'étude de l'Age du Fer*, Girona 1998.
- ALONSO, N. (en prensa b): Cultivos y producción agrícola en época ibérica. *III Reunión de Economía Ibérica*, Valencia, 1999, Saguntum, extra.
- ALONSO, N.; BUXÓ, R. (1989): Resultados iniciales del estudio de semillas i frutos de la Cova Punta Farisa (Fraga, Baix Cinca). *Estudios de la Antigüedad*, 6/7: 49-56.
- ALONSO, N.; BUXÓ, R. (1991): Estudi sobre restes paleocarpològiques al Vallès Occidental: primers resultats del jaciment de les Sitges UAB (Cerdanyola del Vallès). *Limes*, 1: 19-35.
- ALONSO, N.; BUXÓ, R. (1995): *Agricultura, alimentació y entorno vegetal en la Cova de Punta Farisa (Fraga, Huesca) durante el Bronce medio*. Espai/Temps, Univ. de Lleida.
- ALONSO, N.; GARCÉS, I.; JUNYENT, E.; LAFUENTE, A.; LÓPEZ, J.B.; MIRÓ, J.M<sup>a</sup>; ROS, M<sup>a</sup>T.; ROVIRA, M<sup>a</sup>C. (1997): L'assentament de Els Vilars (Arbeca, les Garrigues): Territori, recursos i activitats productives. *Gala*, 3-5: 319-339.
- ALONSO, N.; JUAN, J. (1994): Fibras de lino en las piletas del poblado ibérico del Coll del Moro (Gandesa, Terra Alta): estudio arqueobotánico. *Trabajos de Prehistoria*, 51-2: 137-142.
- ALONSO, N.; JUNYENT, E.; LAFUENTE, A.; LÓPEZ, J.B. (en prensa): Chronométrie de l'Âge des Métaux dans la basse vallée du Segre (Catalogne, Espagne) a partir des datations C14. *Actes du 3ème Congrès International 14C et Archéologie*, Lyon, 1998.
- AMMERMAN, A.J.; BUTLER, J.J.; DIAMOND, G.; MENOZZI, P.; PALS, J.P.; SEVINK, J.; SMIT, A.; VOORRIJS, A. (1976): Rapporto sugli scavi a Monte Leoni: Un insediamento dell'età del bronzo in Val Parma. *Preistoria Alpina*, 12: 127-154.
- AMMERMAN, A.J.; BUTLER, J.J.; DIAMOND, G.; MENOZZI, P.; PALS, J.P.; SEVINK, J.; SMIT, A.; VOORRIJS, A. (1978):



- Report on the excavations at Monte Leoni. A Bronze Age Settlement in the Parma Valley. *Helinium*, 18: 126-166.
- BAKELS, C.C. (1978): *Four linearbandkeramik settlements and their environment*. Leiden, Univ. de Leiden.
- BAKELS, C.C. (1991): Tracing crop processing in the Bandkeramik culture. *New Light on Early Farming. Recent Developments in Palaeoethnobotany* (J.M. Renfrew, ed.), Edinburgh: 281-288.
- BARRIL, M.; RUIZ ZAPATERO, G. (1980): Las cerámicas con asas de apéndice de botón del NE de la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria*, 37: 181-219
- BURJACHS, F. (1988): Aplicació de la palinologia a l'Arqueologia. *Cota Zero*, 4: 24-30.
- BURJACHS, F. (1993): Anàlisi paleopalinològica del jaciment arqueològic de la Cova Farisa. *Estudios de la Antigüedad*, 6/7: 41-44.
- BURJACHS, F. (1998): Anàlisis polínic del poblado protohistòric de Genó (Aitona, el Segrià). *Genó: Un poblado del Bronce Final en el Bajo Segre (Lleida)* (J.L. Maya, F. Cuesta y J. López, eds.), Barcelona: 175-186.
- BUXÓ, R. (1989): Estudio paleocarpológico. *Estructuras griegas del s.V-VI a.C. halladas en el sector sur de la necrópolis de Ampurias (campana de excavaciones del año 1986)* (E. Sanmartí et al.), *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, 12: 199-207.
- BUXÓ, R. (1990): *Metodología y técnicas para la recuperación de restos vegetales (en especial referencia a semillas y frutos) en yacimientos arqueológicos*. Cahier Noir n° 5.
- BUXÓ, R. (1992): Plant remains from Iron Age Ullastret, Girona (NE Spain). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 73: 35-47.
- BUXÓ, R. (1993): *Des semences et fruits. Cueillette et agriculture en France et en Espagne Méditerranéennes du Néolithique à l'Age du Fer*. Tesis Doctoral, Univ. Montpellier II, 2 vols.
- BUXÓ, R. (1997): *Arqueología de las plantas*. Ed. Crítica, Barcelona.
- BUXÓ, R.; ALONSO, N.; CANAL, D.; ECHAVE, C.; GONZÁLEZ, I. (1997): Archaeobotanical remains of hulled and naked cereal in the Iberian Peninsula: implication for the role of plant foods and ecological context. *Vegetation History and Archaeobotany*, 6: 15-23.
- CASTRO, P.V. (1994): *La sociedad de los Campos de Urnas en el Nordeste de la Península Ibérica. La necrópolis de El Calvari (El Molar, Priorat, Tarragona)*. BAR Int. Ser. 592, Tempus Reparatum, Oxford.
- CASTRO, P.V.; LULL, V.; MICÓ, R. (1996): *Cronología de la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica y Baleares (c.2800-900 cal ANE)*. BAR Int.Ser. 652, Tempus Reparatum, Oxford.
- CUBERO, C. (1990): Anàlisis paleocarpológico de muestras del Alto de la Cruz. *Alto de la Cruz (Cortes de Navarra)* (J. Maluquer et al.), Dip.Provincial de Navarra: 200-14.
- CUBERO, C. (1993): Aproximación al mundo agrícola de la primera edad de hierro a través del estudio de semillas y frutos: El Torrelló de Almassora (Castellón). *Estudios sobre Cuaternario* (M.P. Fumana y J. Bernabeu, eds.), Valencia: 267-273.
- CUBERO, C. (1994): *La Agricultura en la Edad de Hierro en el nor-nordeste de la Península Ibérica a partir del análisis paleocarpológico*. Tesis doctoral, inédita, Universitat de Barcelona.
- CUBERO, C. (1998): *La agricultura durante la Edad del Hierro en Cataluña a partir del estudio de las semillas y los frutos*. Monografies del SERP, 2, Barcelona.
- GASCÓ, J.; CAROZZA, L. (1988): L'Âge du Bronze Moyen et ses dynamiques en Languedoc Occidental. *113e Congrès National des Sociétés savantes, Dynamique du Bronze moyen*, Strasbourg: 443-457.
- GIRAUD, J.-P. (1988): L'Âge du Bronze Moyen en Quercy. *113e Congrès national des Sociétés savantes, Dynamique du Bronze moyen*, Strasbourg: 429-442.
- GUILAINE, J. (1972): *L'Age du Bronze en Languedoc Occidental, Roussillon, Ariège*. Memoires de la Société Préhistorique Française, 9, Paris.
- HELBAEK, H. (1960): Comment on *Chenopodium album* as a food plant in Prehistory. *Ber.Geobot.Ints.* ETH Rübel, 31: 16-19.
- HILLMAN, G.C. (1991): Phytosociology and Ancient Weed Floras: Taking Account of Taphonomy and Changes in Cultivation Methods. *Modelling Ecological Change* (D. R. Harris y K.D. Thomas, eds.), Inst. of Arqueology, London: 27-41.
- HOLDEN, T.G.; HATHER, J.G.; WATSON, J.P.N. (1995): Mesolithic Plant Exploitation at the Roc del Migdia, Catalonia. *Journal of Archaeological Science*, 22: 769-778.
- HOPF, M. (1991): South and Southwest Europe. *Progress in Old World Palaeoethnobotany* (W. van Zeist et al., eds.), Rotterdam: 241-277.
- JONES, G. (1992): Weed phytosociology and crop husbandry: identifying a contrast between ancient and modern practice. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 73: 133-143.
- JONES, G.; ROWLEY-CONWAY, P. (1984): Plant remains from the North Italian Lake Dwellings of Fiavé. *Scavi Archeologici nella zona palafitticola di Fiavé-Carera, parte I: Situazione dei depositi e dei resti strutturali* (R. Perini, ed.), Trento: 323-355.
- JØRGENSEN, G. (1977): Acorns as a food-source in the later Stone Age. *Acta Archaeologica*, 48: 233-238.
- KÜSTER, H. (1991): Phytosociology and Archaeobotany. *Modelling Ecological Change* (D.R. Harris y K.D. Thomas, eds.), Inst. of Arqueology, London: 17-25.
- LÓPEZ, J.B. (2000): *L'evolució del poblament protohistòric a la plana occidental catalana: models d'ocupació del territori i urbanisme*. Tesis doctoral, inédita, Universitat de Lleida.
- MARINVAL, PH. (1988a): *Cueillette, agriculture et alimentation végétale de l'Épipaléolithique jusqu'au 2° Age du Fer en France Meridionale. Apports paléethnographiques de la carpologie*. Thèse pour le doctorat, inédita, Paris.
- MARINVAL, PH. (1988b): *L'alimentation végétale en France*. CNRS, Paris.
- MARINVAL, PH. (1992): Archaeobotanical data on millets (*Panicum miliaceum* and *Setaria italica*) in France. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 73: 259-270.
- MAYA, J.L. (1992a): Calcolítico y Edad del Bronce en Cataluña. *Aragón/Litoral Mediterráneo. Intercambios culturales durante la Prehistoria*, Inst. Fernando el Católico: 515-554.
- MAYA, J.L. (1992b): Aprovechamiento del medio y paleoeconomía durante las etapas metalúrgicas del nordeste

- peninsular. *Elefantes, ciervos y ovicaprinos: economía y aprovechamiento del medio en la prehistoria de España y Portugal*, Santander: 275-314.
- MAYA, J.L. (1997): Reflexiones sobre el Bronce Inicial en Cataluña. *Saguntum*, 30, vol. 2: 11-27.
- MAYA, J.L.; MESTRES, J. (1996): Approche à la chronologie de l'âge du Fer dans la péninsule Ibérique. *Absolute Chronology Archaeological Europe 2500-500 BC* (K. Randsborg, ed.), Acta Archaeologica, 67: 251-269.
- MAYA, J.L.; PETIT, M<sup>a</sup>A. (1995): L'edat del bronze a Catalunya. Problemàtica i perspectives de futur. *10è Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà* (1994), Puigcerdà: 327-342.
- MOFFETT, L. (1991): Pignut Tubers from a Bronze Age Cremation at Barrow Hills, Oxfordshire and the Importance of Vegetable Tubers in the Prehistoric Period. *Journal of Archaeological Science*, 18: 187-191.
- NESBITT, M.; SUMMERS, G.D. (1988): Some recent discoveries of millet (*Panicum miliaceum* L. and *Setaria italica* (L.) P.Beauv.) at excavations in Turkey and Iran. *Anatolian Studies*, 38: 85-97.
- PALS, J.-P.; VOORRIPS, A. (1979): Seeds, Fruits and Charcoals from two Prehistoric Sites in Northern Italy. *Achaeoe-Physika*, Festschrift Maria Hopf, 8: 217-235.
- PEÑA CHOCARRO, L. (1995): Avance preliminar sobre los restos vegetales del yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). *Actas dos Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, 35, 1, Porto: 159-167.
- PÉREZ, G.; BUXÓ, R. (1995): Estudi sobre una concentració de llavors de la I Edat de Ferro del jaciment de Vinarragell (Borriana, La Plana Baixa). *Saguntum*, 29: 57-64.
- PERONI, R. (1971): *L'età del Bronzo nella Penisola Italiana, I.L'antica età del Bronzo*. Firenze, L.S. Olschki ed.
- RAFEL, N.; BLASCO, M.; SALES, J. (1994): Un taller ibérico de tratamiento de lino en el Coll del Moro de Gandesa (Tarragona). *Trabajos de Prehistoria*, 51, 2: 121-136.
- RIERA, S. (1995): *Memoria de los análisis polínicos de los sondeos I y II del yacimiento de Masada de Ratón (Fraga, Huesca)*. Informe inèdit.
- RIVERA, D.; OBÓN, C.; ASENSIO, A. (1988): Arqueobotànica y Paleoetnobotànica en el Sureste de España, Datos Preliminares. *Trabajos de Prehistoria*, 45: 317-334.
- ROS, M<sup>a</sup>T. (1993a): Les apports de l'anthracologie à l'étude du paléoenvironnement végétal en Catalogne (Espagne). *Bulletin de la Société Botanique de France*, 139: 483-493.
- ROS, M<sup>a</sup>T. (1993b): Anàlisi antracològic del jaciment del Bronce Medio de Punta Farisa (Fraga, Huesca). *Estudios de la Antigüedad*, 6/7: 45-47.
- ROS, M<sup>a</sup>T. (1995a): *Memoria del estudio antracológico del yacimiento de Masada de Ratón (Fraga, Huesca)*. Informe inèdit.
- ROS, M<sup>a</sup>T. (1995b): *Memoria del estudio antracológico del yacimiento de Tozal de los Regallos (Candasnos, Huesca)*. Informe inèdit.
- ROS, M<sup>a</sup>T. (1996a): *Memòria de l'estudi antracològic del jaciment de Els Vilars (Arbeca, les Garrigues)*. Informe DGICYT, inèdit.
- ROS, M<sup>a</sup>T. (1996b): *Informe de l'anàlisi antracològica del jaciment Les Roques del Sarró (Lleida, Segrià)*. Informe inèdit.
- ROS, M<sup>a</sup>T. (1996c): Datos antracológicos sobre la diversidad paisagística de Catalunya en el Neolítico. *I Congrés del Neolític a la Península Ibérica* (Gavà-Bellaterra, 1995), *Rubricatum*, 1: 43-56.
- ROS, M<sup>a</sup>T. (1997): La vegetació de la Catalunya Meridional i territoris propers de la Depressió de l'Ebre, en la Prehistòria recent i Protohistòria, a partir dels estudis antracològics. *Gala*, 3-5: 19-32.
- ROS, M<sup>a</sup>T. (1998): Resultados antracológicos del yacimiento de Genó (Aitona), Lleida. *Genó: Un poblado del Bronce Final en el Bajo Segre (Lleida)* (J.L. Maya, F. Cuesta y J. López, eds.), Barcelona: 189-190.
- ROVIRA, J.; LÓPEZ, A.; GONZÁLEZ, J.R.; RODRÍGUEZ, J.I. (1997): Solibernat: un model d'assentament protourbà en el Bronce Final de Catalunya. *Miscel·lània Arqueològica* (1996-1997): 39-82.
- ROWLEY-CONWY, P.; STOKES, P. (1996): Iron Age cultigen? Experimental harvesting of fat hen (*Chenopodium album*). *Archeological Reports*, 1995: 52-54.
- RUIZ ZAPATERO, G. (1985): *Los Campos de Urnas del NE de la Península Ibérica*. Univ. Compl. de Madrid.
- STIKA, H.-P. (1988): Botanische Untersuchungen in der Bronzezeitlichen Höhensiedlung Fuente Alamo. *Madrid Mitteilungen*, 29: 23-75.
- STUMMER, A. (1911): *Zur Urgeschichte der Rebe und des Weinbaues*. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, 41.
- USAI, A. (1969): *Il pane di ghiande e la geofagia in Sardegna*. Cagliari.
- VILASECA, S.; SOLÉ, J.M.; MAÑÉ, R. (1963): *La necrópolis de Can Canyís*. Trabajos de Prehistòria, 8.
- VILLARET VON ROCHOW, M. (1958): Die Pflanzenreste der bronzzeitlichen Pfahlbauten von Valeggio am Mincio. *Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut in Zürich für das Jahr 1957*: 96-114.
- WETTERSTROM, W. (1994): Plantas carbonizadas. *Moncín: un poblado de la Edad del Bronce (Borja, Zaragoza)* (R.J. Harrison et al.), Zaragoza: 483-509.
- ZEIST, W. VAN (1980): Aperçu sur la diffusion des végétaux cultivés dans la région méditerranéenne. *La mise en place, l'évolution et la caractérisation de la flore et de la végétation circummediterranéennes*, *Naturalia Monspeliansia*, n° hors de série, Montpellier: 129-145.
- ZEIST, W. VAN (1987): Some reflections of Prehistoric fields weeds. *Palaecology of Africa and the surrounding Islands* (J.A. Coetzee, ed.): 405-427.
- ZOHARY, D.; HOPF, M. (1988): *Domestication of Plants in the Old World*. Oxford.