



Análisis comparativo de los estudios carpológicos de la Depresión del Ebro durante el III y I milenio a. C. Un estado de la cuestión

Comparative analysis of carpological analyses undertaken in the Ebro Basin (Spain) during the 3rd and 1st millennium BC. The state of research

En este análisis se recopilan los estudios carpológicos de época protohistórica realizados en la Depresión del Ebro. Esta región presenta unas condiciones climáticas y ecológicas concretas que la definen. Las poblaciones sedentarias aquí establecidas se adaptaron al medio y desarrollaron producciones agrarias bastante similares por toda la depresión. A pesar de la escasez de datos carpológicos en gran parte del territorio, salvo en las comarcas del Cinca y las de la provincia de Lleida, se han podido consolidar ciertas ideas ya existentes sobre la evolución y desarrollo de la agricultura en este periodo, además de aportar otras nuevas. Para continuar investigando los procesos agrícolas protohistóricos en la región, es de vital importancia realizar nuevos análisis carpológicos en las áreas pobremente estudiadas.

Palabras clave: arqueobotánica, carpología, Depresión del Ebro, Protohistoria, agricultura.

The current study summarises the carpological analyses carried out in the Ebro Basin for the Protohistoric period. This is a region characterised by specific climatic and ecological conditions causing the sedentary population to adapt to the environment and to develop a homogeneous agrarian production throughout the valley. In spite of the scarcity of the carpological data in a great part of the territory (with the exception of the Cinca region and the Province of Lleida), certain theories regarding the evolution and development of agriculture in this period can now be confirmed while others are advanced. Yet to continue examining the ancient agricultural processes in the region it is vital to carry out new carpological analysis in the lesser studied areas.

Keywords: Archaeobotany, Carpology, Ebro Basin, Protohistory, Agriculture

Introducción

Las poblaciones establecidas en la Depresión del Ebro siempre han tenido algún tipo de relación y contacto entre ellas, debido principalmente a las condiciones geográficas que han sido aprovechadas como una gran vía de comunicación entre el interior y la costa.

Esta síntesis recopila los datos obtenidos hasta el momento por la carpología (estudios arqueobotánicos de semillas y frutos) existentes en la Depresión del Ebro de las especies cultivadas y recolectadas, excluyéndose las especies sinantrópicas. Algunas regiones se encuentran poco o nada estudiadas, especialmente la zona más occidental (Navarra, Álava y La Rioja), donde no se han realizado estudios carpológicos enmarcados en estas cronologías (figura 2). En las regiones centrales existen algunos estudios, pero son escasos para realizar una síntesis completa. Las regiones mejor documentadas son los valles del Cinca y del Segre y el extremo nororiental de la depresión.

Los estudios carpológicos muestran, entre otras cosas, las especies cultivadas en el pasado, aunque a la hora de interpretar hay que tener en cuenta que los resultados obtenidos no son un reflejo exacto, ya que hay muchos factores que alteran el resultado.

La finalidad de este estudio es recopilar todos los datos existentes en la Depresión del Ebro, realizar una síntesis de cómo podría ser la agricultura en el área durante la Protohistoria y su evolución a lo largo de este marco cronológico.

Características físicas de la Depresión del Ebro

La Depresión del Ebro coincide prácticamente con la gran cuenca terciaria que se encuentra en el noreste de la Península Ibérica. Al norte está delimitada por las cordilleras prepirenaicas, al suroeste se encuentra el sistema ibérico y finalmente las cordilleras costero catalanas cierran la cuenca al este y sureste (figura 1). Entre las cordilleras se conforma un perímetro triangular con tres vértices relativos, uno al oeste, en la confluencia de La Rioja con Burgos y Álava; el segundo en la zona de Beceite, entre las provincias de Teruel y Tarragona; y el último en la comarca del Solsonès, entre las provincias de Lleida y Barcelona.

El Ebro recorre 580 km de sus 928 totales por esta depresión, que comienza aproximadamente en Haro (La Rioja) y acaba cuando el río entra en la provincia de Tarragona, pasado el actual embalse de Mequinenza. Más de la mitad de la extensión total de la cuenca se encuentra en la actual comunidad autónoma aragonesa, región que se articula en torno a esta formación geológica (Alberto et al. 1984). El río es la arteria principal de la depresión, tanto como fuente de recursos agrícolas e hídricos como vía de comunicación. Ambas márgenes del río se estructuran en torno a los afluentes fluviales, que van de los sistemas montañosos al Ebro, creando fértiles valles dentro de un árido territorio.

La depresión se formó por el Plegamiento Alpino, fenómeno geológico enmarcado en la era Terciaria. Al crearse los sistemas montañosos anteriormente

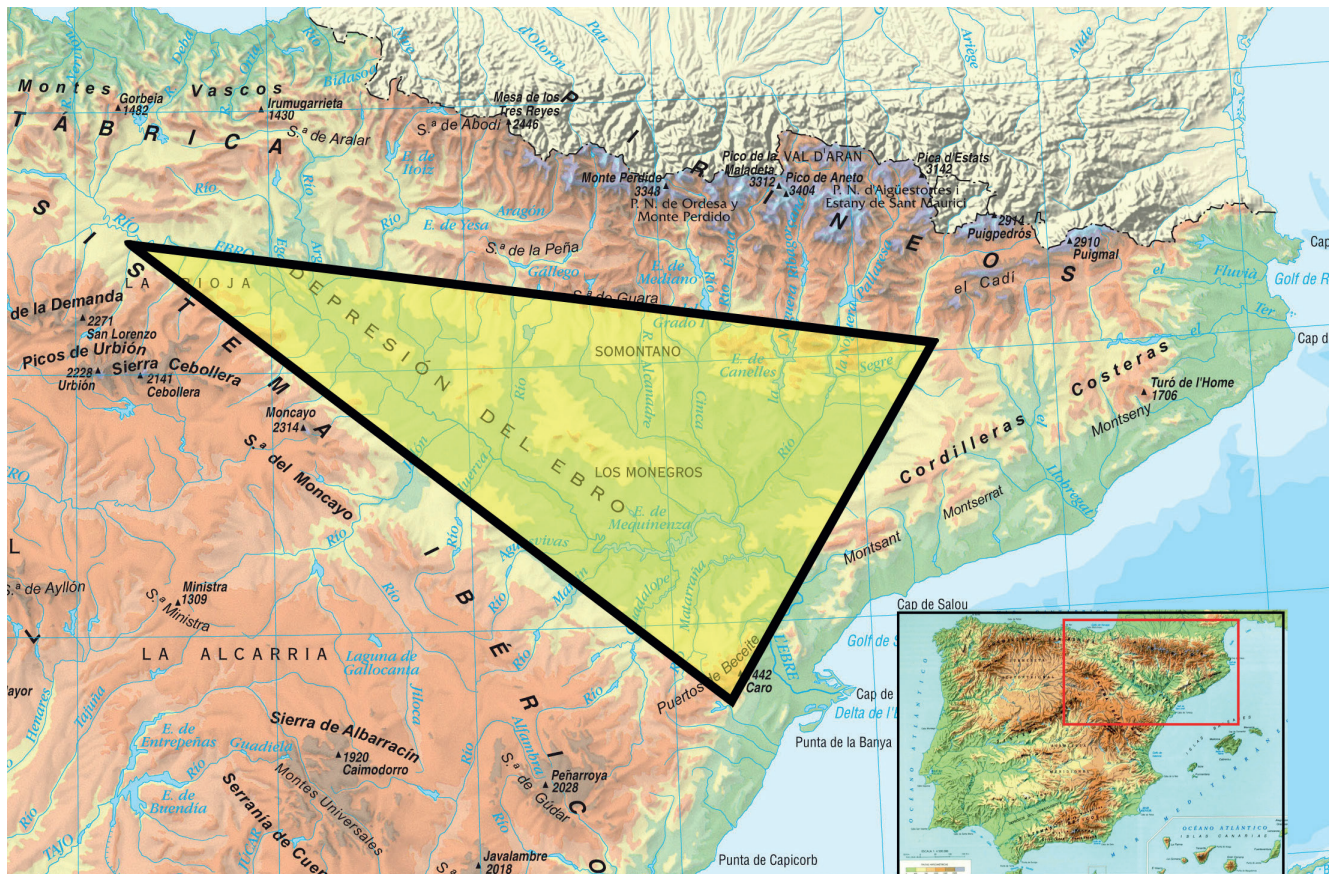


Figura 1. Situación de la Depresión del Ebro dentro del noreste peninsular; remarcando su forma triangular.

descritos, el terreno enmarcado por los mismos se hundió, creándose una depresión geológica. Posteriormente esta cuenca comenzó a colmatarse de sedimentos, proceso que continúa en la actualidad. En general los suelos están compuestos por arcillas, arenas y conglomerados con intercalaciones de yesos y calizas (Stevenson et al. 1991).

El clima de la Depresión del Ebro se enmarca dentro de la categoría de mediterráneo continental, presentando inviernos fríos, con heladas durante los meses de invierno y ocasionalmente en primavera. Los veranos son muy cálidos, con temperaturas máximas rondando 45° centígrados. La oscilación térmica entre temperaturas máximas y mínimas es extrema, superando los 60°. Las precipitaciones son muy escasas, apenas alcanzan los 300 mm en la región central de la depresión, datos comparables a las regiones áridas del sureste peninsular. Las regiones más occidentales y los somontanos de la depresión presentan condiciones climáticas más moderadas (Creus 1995).

Flora y ecosistemas de la depresión

La flora de la Depresión del Ebro está marcada por las condiciones climáticas extremas de la misma, aglutinando una interesante variedad vegetal con especies típicamente mediterráneas mezcladas con otras propias de las estepas norafricanas, próximo orientales y algunas típicas de Asia Central (Puentes 2004). Estas especies no son introducidas, pero únicamente aparecen en la Depresión del Ebro y en las zonas descritas. Dentro de la zona estudiada se pueden identificar diferentes tipos de ecosistemas, que en general se pueden dividir en: las lagunas saladas, los sabinars, las maquias y pinares y por último los matorrales gipsícolas.

Actualmente las lagunas saladas surgen esporádicamente después de las lluvias. Son antiguos vestigios del gran lago salado que existió cuando la Depresión del Ebro era una cubeta sin salida al mar. Actualmente son características de los Monegros y el Bajo Aragón. Algunas de las especies que abundan en estas lagunas son: la alacranera (*Arthrocnemum macrostachyum*), el salado (*Suaeda vera*), el salado blanco (*Aizoon hispanicum*), la orgaza (*Atriplex halimis*), las lechuguinas o hierba salada (*Salicornia ramosissima*) o algunas especies del género *Limonum* entre otras (Puentes 2000).

En las actuales regiones agrícolas, que coinciden con las regiones con nieblas persistentes en los meses de invierno, se encontraban sabinars formados por sabina albar (*Juniperus thurifera*) y espinos negro (*Rhamnus lycioides*). Actualmente este tipo de vegetación ha ido retrocediendo conforme han ido avanzando los cultivos agrícolas, encontrándose únicamente en las zonas donde no se puede cultivar.

La inversión térmica, que se produce en invierno en la Depresión del Ebro, provoca que las especies termófilas aparezcan a partir de 350-400 metros de altitud, ya que no sobreviven en el fondo de los valles. En estas áreas algo más elevadas las especies dominantes son la coscoja (*Quercus coccifera*) y el pino carrasco (*Pinus halepensis*). Otras especies son la sabina mora (*Juniperus phoenicea*), el enebro

(*Juniperus oxycedrus*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y la carrasquilla (*Rhamnus alaternus*). La alteración antrópica de este ecosistema produce las garrigas, que actualmente son características de la región (Puente 2000).

Los matorrales gipsícolas están asociados a suelos de yesos. La Depresión del Ebro es de los pocos lugares de Europa donde existen suelos de este tipo. Las especies predominantes son la matilla de la orina (*Herniaria fruticosa*), el guadramón o tomillo sapero (*Frankenia thymifolia*), el lastón (*Agropyron cristatum*) y la jabonera (*Gypsophila hispanica*) (Montserrat 1966; Puente 2000).

Métodos y materiales

Para realizar esta síntesis se han utilizado los datos arqueobotánicos de los yacimientos de la Depresión del Ebro, algunos ya publicados y otros inéditos.

Yacimientos con datos arqueobotánicos

Como se citaba anteriormente existen algunas zonas mucho más estudiadas que otras, para facilitar el estudio y poder realizar comparaciones se han agrupado los yacimientos en 3 regiones. La primera, correspondiente a la mayor parte de la depresión, reúne los yacimientos del Ebro Medio y está más pobremente estudiada. La parte oriental de la provincia de Huesca y toda la de Lleida, correspondientes a las regiones 2 y 3 de la figura 2, ha sido muestreada sistemáticamente.

Valle Medio del Ebro

De oeste a este, siguiendo el curso del Ebro, los primeros yacimientos con estudios carpológicos los encontramos en torno al río Huecha, que transcurre entre Aragón y Navarra.

- **Alto de la Cruz.** Yacimiento situado en un montículo de la margen derecha del río Ebro, en el término municipal de Cortes de Navarra, Navarra (Maluquer et al. 1990: 13). Se trata de un poblado

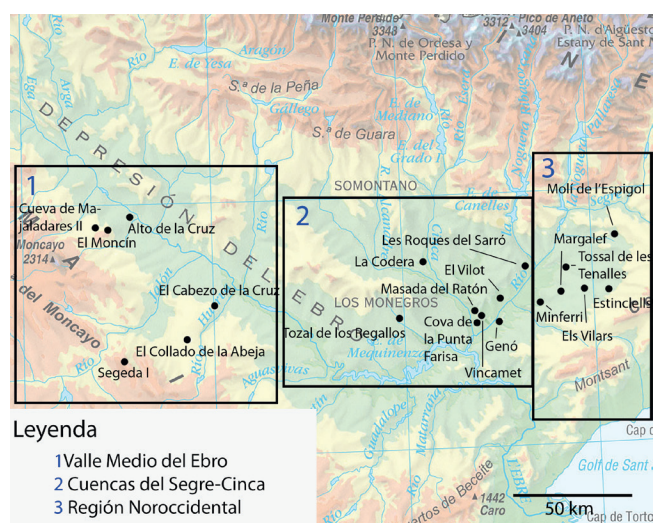


Figura 2. Yacimientos arqueológicos con análisis carpológicos dentro de la Depresión del Ebro y las regiones establecidas para facilitar el estudio comparativo.

que data desde el 850 a. C. hasta el 350 a. C., con una ocupación ininterrumpida (García 1994). Las muestras carpológicas estudiadas se recogieron de estructuras datadas en el 770-650 a. C. (Hopf 1973; Cubero 1990: 199-200).

- **Moncín.** Es un complejo arqueológico con restos tanto al aire libre como en cueva, ubicado en la Muela de Borja (Zaragoza). Presenta una cronología amplia, desde el Calcolítico hasta el Bronce Final (2650-1300 a. C. cal.) (Harrison et al. 1994). Las muestras se recogieron sistemáticamente durante las campañas de 1981, 1982 y 1984-1987 (Wetterstrom 1994).
- **Cueva de Majaladares II.** Cavidad dentro del complejo arqueológico de Majaladares, situado entre los municipios de Tarazona y Borja (Zaragoza) (Aguilera 1991). Las muestras arqueobotánicas están datadas en el Bronce Medio. Los datos obtenidos se encuentran inéditos, pendientes de publicarse (Aguilera, Alcobeá y Tarongi).

Continuando por la depresión, existen tres yacimientos con estudios carpológicos en las zonas de los ríos Jalón y Huerva, de diversas cronologías. Se han agrupado con los tres anteriores para poder realizar mejores estudios comparativos a pesar de localizarse en áreas bastante alejadas.

- **Segeda I.** Situada en el Poyo de Mara, municipio de Mara, Zaragoza. Es un cerro situado en el curso medio del río Peregiles, afluente del Jalón (Burillo et al. 1986). Segeda fue la capital de los belos, pueblo celtibérico que se enfrentó a Roma en el 153 a. C. (Burillo 2002). Su ocupación data entre los siglos V y II a. C. Las muestras para los estudios arqueobotánicos fueron recogidas en el Área 4 (Pérez Jordà et al. 2008: 164), datada entre los siglos III y II a. C. En el resto del yacimiento no se han realizado estudios carpológicos.
- **El Collado de la Abeja.** Se sitúa entre los términos municipales de Muel y Alfamén (Zaragoza), entre un pequeño cerro y el campo de cultivo que se encuentra a sus pies. Corresponde a una población del Bronce Inicial/Medio, en torno al 1600 a. C. (Fanlo et al. 2011). Tanto el estudio carpológico (Tarongi 2016) como el yacimiento se encuentran inéditos.
- **El Cabezo de la Cruz.** Yacimiento localizado en un cerro modelado sobre materiales arcillosos. Limita con el río Huerva en su margen izquierda, en el municipio de La Muela, Zaragoza. Se han documentado diversas fases desde el Epipaleolítico hasta el siglo VI a. C., con una ocupación andalusí posterior (Picazo et al. 2009: 11-12). Se tomaron muestras carpológicas de todas las fases protohistóricas (Pérez Jordà 2009: 170). Es el último yacimiento con estudios carpológicos de la margen derecha del Ebro (figura 2).

Valles del Segre y el Cinca

En los tramos medios y bajos de ambos ríos se encuentran una gran concentración de yacimientos arqueológicos con numerosos estudios paleocarpológicos.

- **Tozal de los Regallos.** Está situado en la región natural de los Monegros, en el término municipal

de Candanos, Huesca. Se ubica en la cima del tozal que le da nombre. Cronológicamente estuvo ocupado entre el 860 y el 700 a. C., con una cultura material de Campos de Urnas y comienzos del Primer Hierro (Ruiz-Zapatero 1985). El yacimiento se excavó prácticamente en la década de 1970, salvo una campaña en 1994 (Rey y Melguizo 1997) en la cual se obtuvieron las muestras carpológicas (Alonso 1999: 144-149).

- **Masada del Ratón.** Localizado en la superficie de un pequeño cerro, en la margen izquierda del río Cinca, al sureste de Fraga, Huesca. Existen dos fases cronológicas datadas en el Bronce Medio y el Bronce Final/Campos de Urnas (Rodanés 1991). De ambas fases existen estudios carpológicos, aunque las del Bronce Final no dieron restos de especies cultivadas (Alonso 1999: 111).
- **Cova de Punta Farisa.** A 2 km del río Cinca, dentro del municipio de Fraga, Huesca. Forma parte de una amplia zona arqueológica homónima al abrigo, donde se han localizado 8 yacimientos arqueológicos. Tiene una cronología absoluta en torno al 1400 a. C., con una cultura material propia del Bronce Medio (Maya et al. 1993). Las muestras carpológicas estudiadas corresponden a un único estrato arqueológico (Alonso et al. 1995).
- **La Codera.** Asentamiento de la Primera Edad del Hierro situado en un espolón que se encuentra en las terrazas de la margen derecha del Cinca, en Alcolea de Cinca, Huesca. Forma parte de un amplio conjunto arqueológico (Montón 2003). Se recogieron diversas muestras carpológicas durante las campañas de 2006 y 2007, realizándose el posterior informe preliminar inédito (Alonso 2008).
- **Vincamet.** Yacimiento en la confluencia del barranco de Sedassers con el río Cinca, en Vincamet, Fraga. Actualmente el yacimiento está destruido por la construcción de un viaducto de la A-2. Existen dos fases del yacimiento sin interrupción cronológica, las dataciones radiocarbónicas lo sitúan entre el 1110 y el 950 a. C. (Moya et al. 2005). Las muestras carpológicas proceden de la primera fase (Alonso et al. 2006).
- **Genó.** En la cima de un pequeño cerro, situado en la margen izquierda del río Segre a la altura de Aitona, se encuentra este asentamiento. Sus estancias habitacionales construidas con zócalos de piedra y el urbanismo que presenta, le convierten en uno de los primeros yacimientos con estas características en la Depresión de Ebro, ya que está datado cronológicamente entre el 1020 y el 910 a. C. (Maya et al. 1998). Solo existe una muestra carpológica descontextualizada (Alonso 1999: 115).
- **El Vilot.** El tozal del Vilot está en la margen derecha del río Segre, dentro de la partida rural de Montagut, Alcarràs, Lleida. En los años 1997 y 1998 se realizaron intervenciones de urgencia debido a la construcción del tramo del AVE Zaragoza-Lleida. La estratigrafía comienza en torno al 2700 a. C. y continúa hasta el 550 a. C. sin interrupción. Posteriormente fue ocupado en época medieval y continuó hasta el siglo XVII d. C. Las muestras carpológicas corresponden al Vilot 0 (1650-1250 a. C.) y al Vilot II (1000-800/750 a. C.) (Alonso et al. 2002).

n	Yacimiento	Municipio	Provincia	Fase y cronología	Bibliografía	Restos	Muestras	Volumen	Tamiz mín.
1	El Alto de la Cruz	Cortes de Navarra	Navarra	IIIb: 770-700 a.C.	Hopf 1973, Cubero 1990	4.647	6	>300 l.	0,5 mm
				IIa: 700-650 a.C.		3.287	3	>300 l.	0,5 mm
2	Cueva de Majaladares II	Tarazona y Borja	Zaragoza	1800-1500 a.C.	Aguilera et al. 2017	5	4	Indet.	Indet.
3	Moncín	Borja	Zaragoza	V-IV: 2650-2200 a.C.	Wetterstrom 1994	47	2	20 l.	Indet.
				III-II E/D: 2200-1700 a.C.		881	9	153 l.	Indet.
				II C/B: 1700-1500 a.C.		3.220	14	372 l.	Indet.
				II A: 1500-1300 a.C.		111	3	60 l.	Indet.
4	Cabezo de la Cruz	La Muela	Zaragoza	FI: 910-830 a.C.	Pérez Jordà 2009	28	10	62 l.	0,5 mm
				FII: 780-630 a.C.		306	39	354 l.	0,5 mm
				FIII: 650-550 a.C.		87.621	37	229 l.	0,5 mm
				FIV: Siglo IV a.C.		11	6	34 l.	0,5 mm
5	Collado de la Abeja	Muel y Alfamén	Zaragoza	1500-1200 a.C.	Tarongi 2016	7	6	67,5 l.	0,5 mm
6	Segeda	Mara	Zaragoza	Siglos III-II a.C.	Pérez Jordà 2008	1.070	24	513 l.	0,5 mm
7	Tozal de los Regallos	Candasnos	Huesca	860-700 a.C.	Alonso, 1999	37	5	142,5 l.	0,5 mm
8	La Codera	Alcolea de Cinca	Huesca	Siglos VII-V a.C.	Alonso 2008	168	11	404 l.	0,5 mm
9	Masada del Ratón	Fraga	Huesca	1300-1100 a.C.	Alonso 1999	869	4	192 l.	0,5 mm
10	Cova de Punta Farisa	Fraga	Huesca	1400 a.C.	Alonso 1999	276	1	82 l.	0,5 mm
11	Vincamet	Fraga	Huesca	1110-960a.C.	Alonso et al. 2006	413	12	375 l.	0,5 mm
12	Genó	Aitona	Lleida	1020-910 a.C.	Alonso 1999	9	1	40 l.	0,5 mm
13	El Vilot	Alcarràs	Lleida	Vilot O: 1650-1250 a.C.	Alonso et al. 2006	42	1	300 l.	0,5 mm
				Vilot II: 1000-800/750 a.C.		644	20	523 l.	0,5 mm
14	Les Roques del Sarró	Llívia	Lleida	1500-1200 a.C.	Alonso 1999	1	2	90 l.	0,5 mm
				250-175 a.C.		36	5	294 l.	0,5 mm
15	Minferri	Juneda	Lleida	2100-1650 a.C.	Alonso et al. 2006	1.140	58	4.559 l.	0,5 mm
16	Margalef	Torregrossa	Lleida	Siglos IV-II a.C.	Alonso 1999	5.844	1	Indet.	Indet.
17	Tossal de les Tenalles	Sidamon	Lleida	Siglo II a.C.	Alonso 1999	4.463	1	Indet.	Indet.
18	Els Vilars	Arbeca	Lleida	Vilars O-I: 700-550 a.C.	Alonso 1999, Alonso et al. 2008	56	65	1.209 l.	0,5 mm
				Vilars II: 550-400 a.C.		2.845	44	2.727 l.	0,5 mm
19	Molí de l'Espígol	Tornabous	Lleida	Siglos III-II a.C.	Alonso 1999	237	1	Indet.	Indet.
20	Els Estincells	Verdú	Lleida	Siglo III a.C.	Alonso i López	8.646	39	2.914 l.	0,5 mm

Figura 3. Información simplificada de todas las fases de los yacimientos estudiados.

- **Les Roques del Sarró.** Situado en un cerro homónimo en la partida rural de Llívia, Lleida. Durante los años 1994 y 1995 se realizaron intervenciones de urgencia debido a las obras de la A-2. El asentamiento estuvo ocupado desde el Neolítico Medio al Ibérico Final intermitentemente (Alonso et al. 2001), destacando las fases del Bronce Medio (1500-1200 a. C.) y el Ibérico Pleno (siglo III a. C.), que coinciden con las fases estudiadas carpológicamente (Alonso 1999: 114 y 150).

Área nororiental de la depresión

Entre la margen derecha del Segre y la cordillera prelitoral, dentro de la actual provincia de Lleida, se han realizado numerosos estudios paleocarpológicos con diferentes cronologías.

- **Minferri.** Localizado en la parte más alta de una plataforma aluvial de la margen izquierda del río de la Femosa, en Juneda, Lleida. Las dataciones absolutas han dado una cronología comprendida

entre el 2100 y el 1600 a. C., con una cultura material propia de los periodos del Bronce Pleno (López 2001). El muestreo carpológico se realizó sistemáticamente durante las excavaciones arqueológicas (Alonso 1999; Alonso et al. 2006).

- **Margalef.** En un pequeño tozal situado en la partida rural de Margalef, municipio de Torregrossa, se situó un poblado datado entre los siglos IV y II a. C. (Junyent 1972). La muestra carpológica estudiada proviene de la parte alta del yacimiento y no se pudo relacionar con otros objetos y estructuras del mismo (Alonso 1992; 1999).
- **Tossal de les Tenalles.** Ubicado en un pequeño promontorio de la zona más occidental de la Sierra de Miralcamp, en Sidamon, Lleida. Estuvo ocupado desde el Bronce Final hasta la época Ibérica (Pérez i Conill 2010). Se desconoce el contexto de las muestras carpológicas estudiadas, pero por los diarios de excavación se intuye que procederían de unas jarras de almacenaje del siglo II a. C. (Alonso 1992; 1999: 152).
- **Els Vilars.** Yacimiento situado al sur de la torrenera de l'Aixaragall, actualmente reconvertida en una acequia, en Arbeca, Lleida. Es una fortificación construida en la Primera Edad del Hierro, con una continuidad cronológica hasta el Ibérico Pleno (800-350/325 a. C.) (Junyent y López 2016). El muestreo carpológico se ha realizado sistemáticamente desde el año 1988, aportando una gran cantidad de datos muy útiles para la reconstrucción paleoecológica y agrícola de la región. Las fases estudiadas hasta el momento corresponden a las fases entre Vilars 0-I y Vilars II, ya que los niveles superiores estaban prácticamente destruidos por los procesos agrícolas modernos conservándose solamente en zonas concretas del yacimiento (Alonso 1999; Alonso et al. 2008).
- **Molí de l'Espíol.** Yacimiento localizado en una pequeña elevación a los pies de un cerro dentro del límite municipal de Tornabous (Lleida). Cronológicamente se han documentado cinco fases que comienzan en el siglo V a. C., y acaban en el I a. C. (Principal 2006). Los restos carpológicos obtenidos no son muy numerosos, datados entre principios del siglo III a. C. y finales del II a. C. (Alonso 1999; Cubero 1998).
- **Els Estincells.** Asentamiento fortificado del siglo III a. C. de unos 2.200 m² de extensión, situado en el extremo de un promontorio en Verdú, Lleida. A los pies del cerro donde se encuentra dicho asentamiento existe una villa romana (Asensio et al. 2003). El estudio carpológico está en curso (Alonso y López).

Metodología utilizada

Para realizar el análisis general de la Depresión del Ebro, se han utilizado tanto el número de individuos¹ como la ubicuidad² de cada taxón en cada

yacimiento. Para poder comparar los cambios y similitudes en cada yacimiento, se suman los porcentajes de ambos datos y se obtiene el Índice de Abundancia Relativa (IAR)³ (Alonso et al. 2014: 151; Hastorf et al. 2005: 342), índice que permite no sobrevalorar ciertas concentraciones puntuales de individuos. Además de los porcentajes de individuos, ubicuidad e IAR de cada taxón en cada yacimiento (figura 4), se han comparado las diferencias entre los datos del III-II milenio a. C. y los del I milenio a. C. (figura 8) y de cada región descrita anteriormente (figura 9), realizándose comparaciones diacrónicas, cronológicas y regionales. Para simplificar el estudio no se han incluido los restos de la trilla del cereal ni de las especies sinantrópicas, centrando el estudio en las semillas de las especies cultivadas, ya que son las más representadas.

Para la cronología del área estudiada se ha decidido utilizar solamente las fechas numéricas y calibradas antes de Cristo, ya que no existe una periodización única en este amplio territorio. Aunque se mencionan periodos cronológicos a lo largo del estudio, no se han tenido en cuenta a la hora de comparar los datos, ya que las diferentes periodizaciones vigentes en la Depresión del Ebro difieren en cada zona.

Resultados: análisis de los datos carpológicos en la Depresión del Ebro entre el III y I milenio a. C.

Las especies identificadas en los análisis carpológicos de la depresión del Ebro durante el III y I milenio a. C., pertenecen mayoritariamente a la familia de los cereales, seguidas a bastante distancia de los frutales. Las leguminosas y otras especies cultivadas como el lino tienen una presencia mínima. También aparecen algunas especies recolectadas y sinantrópicas.

Plantas cultivadas

Se identifican como tal las especies vegetales con un ciclo agronómico completamente desarrollado por el ser humano. Algunas son muy claras ya que al ser especies alóctonas únicamente han podido llegar a nuestra zona de estudio a través del cultivo. Las especies cultivadas autóctonas han sido recolectadas mucho antes de comenzar su domesticación, como es el caso de la viña, siendo imposible confirmar su cultivo hasta que no aparecen grandes concentraciones de restos carpológicos. Este problema surge ya que morfológicamente las semillas de las especies recolectadas y cultivadas son prácticamente iguales.

En la depresión durante el marco cronológico estudiado las especies cultivadas con el mayor Índice de Abundancia Relativa son la cebada vestida (*Hordeum vulgare*) con un valor de 64, seguido del mijo (*Panicum miliaceum*) con 63,6, y los trigos desnudos (*Triticum aestivum/durum* y *Triticum aestivum/durum* var. *compactum*) con 59,9; todas pertenecientes a la familia de los cereales. A pesar de estas cifras si ana-

1. El número total de individuos corresponde a la suma total de restos de un taxón, excluyéndose los fragmentos.

2. La ubicuidad es la frecuencia en la que aparece un taxón con relación al total de muestras de un yacimiento.

3. IRA (Index of Relative Abundance) por sus siglas en inglés.

Yacimientos	Moncín			Moncín			Minferri			Majaladares II			Moncín			El Vilot	Punta Farisa	Moncín		
Fases	V-VI			III-IIIe/D									IIC/B			VO		II A		
Cronología	2650-2200 a.C			2200-1700 a.C			2100-1650 a.C			1800-1500 a.C			1700-1500 a.C			1650-1250 a.C	1400 a.C	1500-1300 a.C		
Número de Muestras	2			9			58			4			14			1	1	3		
Tipo de dato	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ind.	Ind.	Ub.	IAR
	%	%		%	%		%	%		%	%		%	%		%	%	%	%	
Taxones cultivados																				
<i>Hordeum vulgare</i>				1,8	55,6	57,4	15,4	17,2	32,7				6,8	17,2	24	11,9	16,3	3,6	66,7	70,3
<i>Triticum aestivum/durum</i>	85,1	100	185,1	69,7	100	169,7	48,7	58,6	107,3	40	25	65	46,4	24,1	70,6	59,5	9,1	44,1	100	144
<i>T. a/d tipo compactum</i>							2,2	5,2	7,4							7,1	3,6			
<i>Triticum dicoccum</i>							2,8	10,3	13,1							7,1	2,2			
<i>Triticum sp</i>							14,4	32,8	47,1	40	25	65				2,4	13,4			
<i>Hordeum/Triticum</i>	12,8	50	62,8	25,7	77,8	103,5							43,9	22,4	66,3			51,4	66,7	118
<i>Avena sp.</i>										20	25	45								
<i>Panicum miliaceum</i>																4,8	7,6			
<i>Setaria italica</i>																4,8	25,4			
<i>Panicum/Setaria</i>																2,4	0,4			
<i>Lathyrus sp.</i>													0,03	1,7	1,8					
<i>Lens culinaris</i>													0,1	3,4	3,5		0,4			
<i>Pisum sativum</i>																	0,4			
<i>Vicia/Lathyrus</i>													0,4	5,2	5,5					
<i>Linum usitatissimum</i>							0,3	3,4	3,7								6,9			
Taxones silvestres																				
<i>Linum sp.</i>				0,6	33,3	33,9							0,1	1,7	1,8			0,9	33,3	34,2
<i>Pistacia lentiscus</i>							14,7	3,4	18,2								5,4			
<i>Pistacia sp.</i>							0,7	5,2	5,9											
<i>Prunus spinosa</i>							0,1	1,7	1,8											
<i>Prunus sp.</i>				0,1	11,1	11,2							0,8	12,1	12,8					
<i>Quercus sp.</i>							0,6	10,3	11,0								0,7			
<i>Rubus cf. fruticosus</i>							0,1	1,7	1,8								1,1			
<i>Rubus sp.</i>				1,8	11,1	12,9	0,1	1,7	1,8				1,3	12,1	13,4		2,5			
<i>Vitis vinifera ssp. sylvestris</i>	2,1	50	52,1	0,8	22,2	23,0							0,2	10,3	10,6		4,7			

Yacimientos	Collado de la Abeja			Roques del Sarró			Masada del Ratón			Vincamet			Genó	El Vilot II			Cabezo de la Cruz			Total de los Regallos		
Fases														VII			FI					
Cronología	1500-1200			1500-1200			1300-1100			1110-950 a.C.			1020-910.	1000-800/750 a.C.			910-830			860-700		
Número de Muestras	6			2			4			12			1	20			10			5		
Tipo de dato	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ub.	IAR
	%	%		%	%		%	%		%	%		%	%	%		%	%		%	%	
Taxones cultivados																						
<i>Hordeum vulgare</i>	14,3	16,7	31,0				0,9	75	75,9	7,0	16,7	23,7	77,8	81,2	65	146,2	10,7	30	40,7	29,7	40	69,7
<i>Triticum aestivum/durum</i>	42,9	33,3	76,2				0,8	75	75,8	90,1	8,3	98,4		5,7	40	45,7	10,7	30	40,7			
<i>T. a/d tipo compactum</i>							0,2	25	25,2													
<i>Triticum dicoccum</i>							0,1	25	25,1	0,2	8,3	8,6	11,1	2,5	25	27,5				2,7	20	22,7
<i>Triticum sp</i>	14,3	16,7	31	100	50	150	0,1	25	25,1	1,0	16,7	17,6	11,1	5,0	35	40,0						
<i>Panicum miliaceum</i>							7,6	75	82,6	1,0	25,0	26,0		1,6	20	21,6	78,6	30	108,6	5,4	20	25,4
<i>Setaria italica</i>							55,8	75	130,8	0,5	8,3	8,8		0,6	15	15,6				2,7	20	22,7
<i>Panicum/Setaria</i>							34,4	25	59,4	0,2	8,3	8,6		3,1	20	23,1						
<i>Vicia sp.</i>														0,2	5	5,2						
<i>Vicia/Pisum</i>														0,2	5	5,2						
Taxones silvestres																						
<i>Linum sp.</i>	28,6	16,7	45,2																	10,8	20	30,8
<i>Quercus sp.</i>																				48,6	100	148,6

Figura 4. Recopilación de los datos carpológicos de especies cultivadas y recolectadas de la Depresión del Ebro entre el III y I milenio a. C. Los datos de individuos y de ubicación se muestran en porcentaje respecto al total del yacimiento (continúa en la página siguiente).

lizamos en detalle los datos vemos como la cebada y el trigo son mucho más frecuentes que el mijo (figura 5), el cual únicamente aparece en el 11,5% de las 449 muestras documentadas. Su alto número de individuos se debe a que está sobrerrepresentado por una concentración recuperada del yacimiento del Cabezo de la Cruz. Ya en cuarta y quinta posición están el farro (*Triticum dicoccum*) con un IAR de 18,9 y las semillas de uva (*Vitis vinifera*), 18,7.

Los cereales

Los cereales, con el 95% de los restos, son la familia más abundante y la más frecuente, ya que sus valores de ubicuidad son los más altos de todos los taxones. Dentro de los cereales, la especie con mayor número de restos carpológicos es el mijo común con 66.624 semillas recuperadas, representando el 52,8% de todos los individuos. Estos datos no reflejan la tendencia real de la depresión (figura 4), ya que el

Yacimientos	Alto de la Cruz			Cabezo de la Cruz			Alto de la Cruz			Vilars			La Codera			Cabezo de la Cruz			Cabezo de la Cruz		
Fases	IIIb			FII			IIa			V 0-I						FIII			FIV		
Cronología	770-700 a.C			780-630 a.C			700-650 a.C			700-550 a.C			s. VII-V a.C.			650-550 a.C			s. VI a.C		
Número de Muestras	6			39			3			65			11			37			6		
Tipo de dato	Ind. %	Ub. %	IAR	Ind. %	Ub. %	IAR	Ind. %	Ub. %	IAR	Ind. %	Ub. %	IAR	Ind. %	Ub. %	IAR	Ind. %	Ub. %	IAR	Ind. %	Ub. %	IAR
Taxones cultivados																					
<i>Hordeum vulgare</i>	32,8	50	82,8	22,2	41	63,2	31,2	100	131,2	37,5	15,4	52,9	29,2	81,8	111	17,8	45,9	63,7	18,2	33,3	51,5
<i>H. vulgare var. nudum</i>	3,1	16,7	19,8				37,8	33,3	71,1												
<i>Triticum aestivum/durum</i>				13,4	43,6	57				19,6	9,2	28,9	7,7	54,5	62,3	0,4	51,4	51,8	18,2	33,3	51,5
<i>T. a/d tipo compactum</i>	0,04	16,7	16,7	2,0	12,8	14,8							2,4	9,1	11,5	0,001	2,7	2,7			
<i>Triticum dicoccum</i>	61,9	83,3	145,2				28,8	33,3	62,1	16,1	10,8	26,8	4,2	27,3	31,4	0,005	8,1	8,1			
<i>Triticum monococcum</i>	1,0	16,7	17,7																		
<i>Triticum sp</i>	0,4	33,3	33,7				1,9	33,3	35,3	10,7	7,7	18,4	2,4	27,3	29,7						
<i>Hordeum/Triticum</i>				0,7	5,1	5,8							41,1	72,7	113,8						
<i>Avena sp.</i>	0,5	33,3	33,8	1,6	10,3	11,9	0,2	33,3	33,5				0,6	9,1	9,7	0,1	27,0	27,2			
<i>Panicum miliaceum</i>	0,02	16,7	16,7	11,4	33,3	44,8	0,1	33,3	33,4	1,8	1,5	3,3	3	27,3	30,2	75,8	37,8	113,7			
<i>Setaria italica</i>													4,8	54,5	59,3						
<i>Panicum/Setaria</i>				1,3	5,1	6,4				10,7	4,6	15,3				0,002	2,7	2,7			
<i>Lens culinaris</i>										1,8	1,5	3,3	0,6	9,1	9,7						
<i>Vicia faba var. minor</i>	0,02	16,7	16,7																		
<i>V. ervilia/L. annus</i>																0,1	2,7	2,8			
<i>Vicia/Pisum</i>	0,1	16,7	16,8																		
<i>Vicia/Lathyrus</i>																0,01	2,7	2,7			
<i>Ficus carica</i>													0,6	9,1	9,7	0,001	2,7	2,7			
<i>Vitis vinifera ssp. vinifera</i>	0,02	16,7	16,7	46,1	17,9	64							3	9,1	12,1	5,7	40,5	46,3	63,6	16,7	80,3
Taxones silvestres																					
<i>Pistacia lentiscus</i>													0,6	9,1	9,7						
<i>Pistacia sp.</i>				1,3	7,7	9															
<i>Prunus spinosa</i>										1,8	1,5	3,3									

Yacimientos	Vilars			Margalef	Estinclells			Segeda			Molí de L'Espigol	Roques del Sarró			Tossal Tenalles
Fases	VII														
Cronología	550-400 a.C			s. IV-II a.C	s. III a.C.			s. III-II a.C			s. III-II a.C	250-175 a.C.			s. II a.C
Número de Muestras	59			1	39			24			1	5			1
Tipo de dato	Ind. %	Ub. %	IAR	Ind. %	Ind. %	Ub. %	IAR	Ind. %	Ub. %	IAR	Ind. %	Ind. %	Ub. %	IAR	Ind. %
Taxones cultivados															
<i>Hordeum vulgare</i>	59,8	67,8	127,6	71,1	10	59	69	0,1	45,8	45,9	99,2	2,8	20	22,8	16,4
<i>H. vulgare var. nudum</i>	0,3	8,5	8,8												
<i>Triticum aestivum/durum</i>	15,3	57,6	72,9	10,4	87,4	66,7	154	88,0	75,0	163	0,8	50	60	110	23,1
<i>T. a/d tipo compactum</i>	2,0	20,3	22,3	6,1	0,01	2,6	2,6	9,6	37,5	47,1		22,2	40	62,2	0,3
<i>Triticum dicoccum</i>	1,8	28,8	30,6	12,1	0,2	10,3	10,4								59,3
<i>Triticum monococcum</i>					0,01	2,6	2,6								0,8
<i>Triticum sp</i>	12,4	52,5	64,9		0,05	7,7	7,7	0,9	12,5	13,4		13,9	60	73,9	
<i>Hordeum/Triticum</i>					0,6	61,5	62,1								
<i>Avena sativa</i>					0,5	7,7	8,2								0,1
<i>Panicum miliaceum</i>															0,04
<i>Setaria italica</i>	6,8	18,6	25,4												0,02
<i>Panicum/Setaria</i>	1,0	6,8	7,8												
<i>Lathyrus sp.</i>				0,1											
<i>Lens culinaris</i>	0,2	6,8	7,0	0,2	0,03	7,7	7,7								
<i>Pisum sativum</i>				0,03	0,02	2,6	2,6								
<i>Pisum/Lens</i>					0,01	2,6	2,6								
<i>Vicia faba var. minor</i>	0,1	3,4	3,5												
<i>Ficus sp.</i>	0,1	3,4	3,5												
<i>Vitis vinifera ssp. vinifera</i>	0,3	8,5	8,8		1,3	38,5	39,7	1,3	33,3	34,6		11,1	40	51,1	
Taxones silvestres															
<i>Quercus sp.</i>	0,04	1,7	1,7												
<i>Rubus cf. fruticosus</i>	0,04	1,7	1,7												

93,56% de las semillas recuperadas de esta especie corresponden a la muestra 14/B/1 de la UE 1310 del Cabezo de la Cruz (Pérez Jordà 2009), si no tuviésemos en cuenta esta concentración su IAR descendería considerablemente, por detrás de la uva y el farro. Es la especie más abundante y frecuente en la fase I del Cabezo de la Cruz (78,6% y 30% respectivamente), la más abundante de la fase III del mismo (75% de

los individuos) y la más frecuente de Vincamet (25% de las muestras).

La cebada vestida es la segunda especie más representada y la segunda más frecuente. Un 21,3% de todos los restos identificados son de cebada vestida, además se ha identificado en el 42,8% de todas las muestras estudiadas en esta área. Es la especie más abundante y frecuente en los yacimientos con una

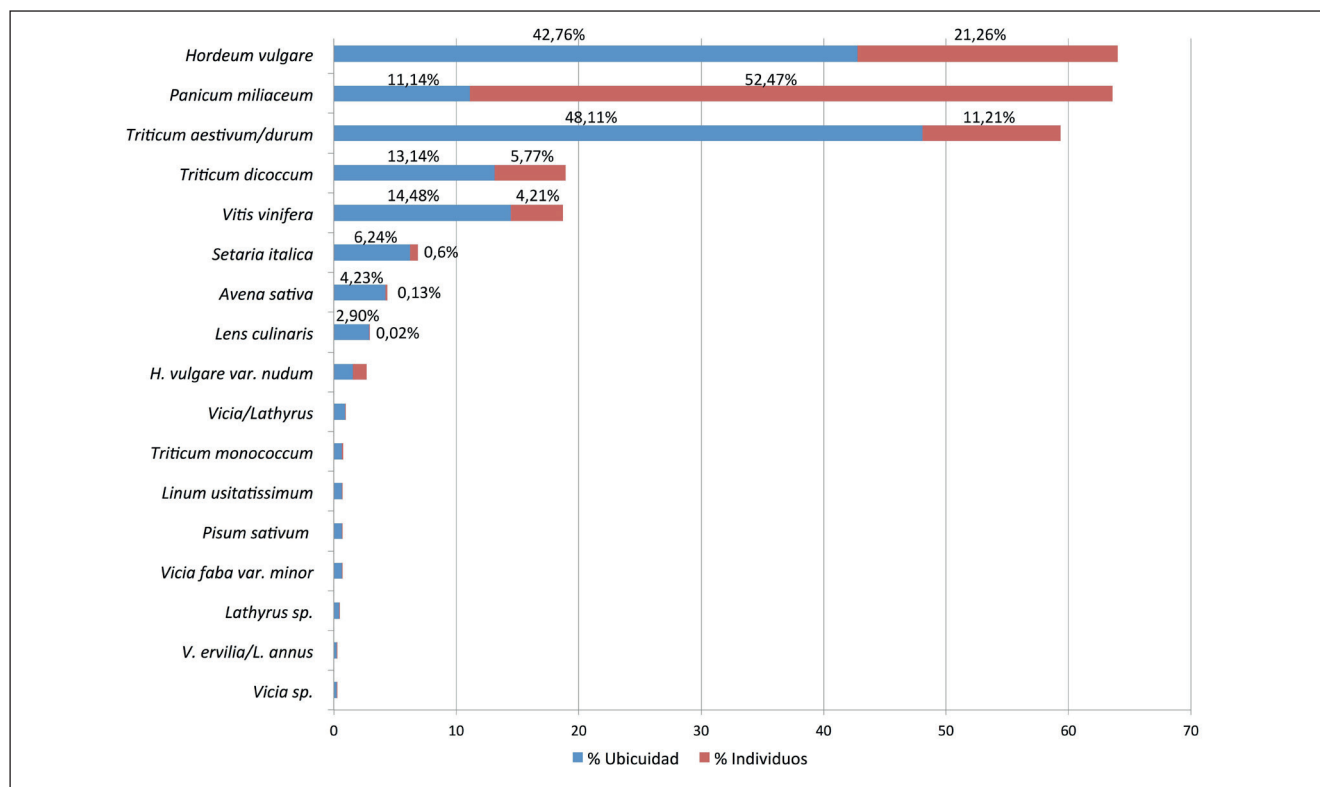


Figura 5. Principales taxones representados en la Depresión del Ebro. En azul el porcentaje total de todas las muestras. En rojo el porcentaje sobre el total de todos los individuos de la Depresión del Ebro.

cronología comprendida entre los comienzos del primer milenio a. C., y el siglo III a. C., con la excepción de la fase IIIb del Alto de la Cruz y las fases I y III del Cabezo de la Cruz. Tanto la cebada vestida como los trigos desnudos van a ser las principales especies en prácticamente todos los yacimientos de la depresión.

Los trigos desnudos presentan datos muy similares a la cebada vestida, con el 11,7% de los restos es el tercer taxón con más individuos y aparecen en el 48,2% de todas las muestras analizadas, siendo el más frecuente de toda el área. Dentro del total de los trigos desnudos, la variedad compacta representa el 0,46%, con una ubicuidad del 8,3% del total de las muestras. *Triticum aestivum/durum* es el más abundante y frecuente de todas las fases de los yacimientos del III y II milenio a. C., excepto en los yacimientos de Cova de Punta Farisa⁴ y Masada del Ratón. De los 5 yacimientos datados en los siglos III-II a. C., es el taxón más abundante y frecuente en tres de ellos: Els Estinclells, Segeda y Roques del Sarró.

El farro (*Triticum dicoccum*) es el siguiente taxón más numeroso de la familia de los cereales. El 5,8% de los individuos de la región corresponde a esta especie y aparece en el 13% de las muestras. Aunque se queda lejos de las anteriores, predomina tanto en abundancia como en frecuencia en la fase IIIb del Alto de la Cruz y del Tossal de les Tenalles,⁵ en ambos

más de la mitad de los restos identificados son de farro. A pesar de no ser la especie dominante, tiene bastante peso en los yacimientos de Margalef,⁵ la fase IIa del Alto de la Cruz y en Els Vilars.

La escaña (*Triticum monococcum*), en la Depresión del Ebro aparece solo en tres yacimientos, en el Alto de la Cruz (Cubero 1990) con 47 individuos, en el Tossal de les Tenalles (Alonso 1999) con 34 y un único individuo en Els Estinclells. En todos ellos su porcentaje de individuos respecto al total y su ubicuidad son muy bajos, por lo que en el marco geocronológico estudiado se trata de una especie residual.

El siguiente cereal con más número de individuos y ubicuidad, es el panizo (*Setaria italica*), con un 0,6% de los restos totales y presente en el 6,2% de las muestras. Es la especie más abundante y frecuente en los yacimientos de Cova de la Punta Farisa y de Masada del Ratón, aunque en el primero únicamente se tomó una muestra.

La cebada desnuda (*Hordeum vulgare var. nudum*) es una especie poco habitual en la Depresión del Ebro durante estas cronologías. El caso del Alto de la Cruz es una gran excepción ya que es la especie más representada durante la fase IIa (700-650 a. C.). También se ha identificado algunos restos en la fase IIIb del Alto de la Cruz y 4 individuos en la fase II de Els Vilars. Salvo en el caso del Alto de la Cruz, se trata de una especie residual.

Finalmente, la avena (*Avena sativa*) es la última especie cultivada dentro de la familia de las gramí-

4. Yacimiento con una sola unidad estratigráfica muestreada.

5. Yacimiento con muestras descontextualizadas.

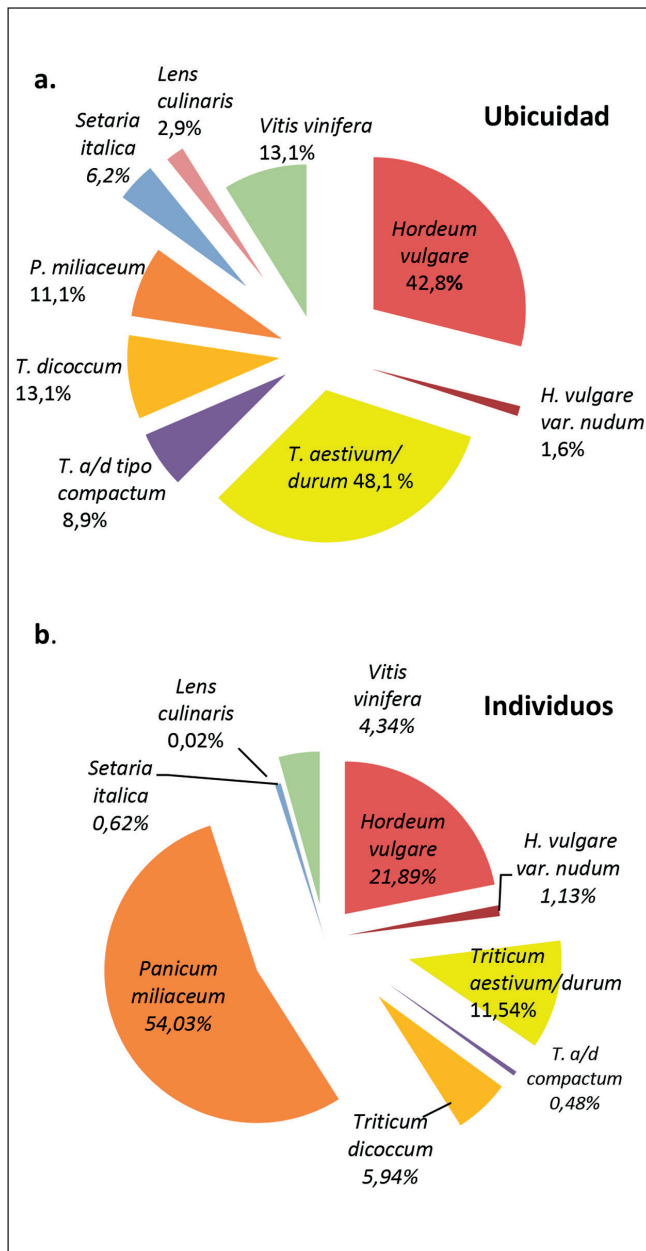


Figura 6. (a) Gráfica con los porcentajes sobre el total de individuos de las principales especies cultivadas de la Depresión del Ebro. (b) Gráfica con los porcentajes de ubicuidad de las principales especies cultivadas de la Depresión del Ebro.

neas. Presenta problemas de identificación ya que es difícil de diferenciar de las especies silvestres, de hecho únicamente es determinable si se conserva la base de la gluma. Los datos actuales parecen indicar que la avena fue introducida como cultivo en época ibérica (Alonso 2000b), apareciendo en la depresión en torno al siglo II a. C., en el yacimiento de Els Estinçells, aunque únicamente los 4 individuos del Tossal de les Tenalles pueden considerarse cultivados con seguridad. El taxón identificado como *Avena sp.*, es algo más abundante, aunque no supera el 0,2% del total de los restos, sin embargo tiene una ubicuidad del 4,2%.

Las leguminosas

En la Depresión del Ebro aparecen muy pocos restos de la familia de las leguminosas, hecho que puede darse tanto por factores post-deposicionales por ser un cultivo secundario (Alonso 2000a; 1999), o porque su procesamiento agroalimentario es diferente al de otras especies, provocando una menor conservación de restos carbonizados. Tanto la dificultad de identificación de los individuos de la familia como la escasez de restos, son temas muy interesantes para abordar en un futuro.

El taxón más numeroso son los 62 individuos identificados como *Vicia ervilla/Lathyrus annuus* (figura 4) en El Cabezo de la Cruz, que podrían corresponder a yeros, aunque no se ha podido confirmar de cuál de las dos especies se trata. Únicamente aparecen en una muestra.

La lenteja (*Lens culinaris*) es la especie y taxón con el IAR más alto de la familia (2,9), dato que constata la gran escasez de esta familia. Es la especie de las leguminosas más representada en la Depresión del Ebro, estando presente en el 2,9% de las muestras totales.

El guisante (*Pisum sativum*) es la segunda leguminosa más frecuente, ya que aparece en 3 muestras de 3 yacimientos diferentes. Finalmente las habas (*Vicia faba var. minor*) únicamente están representadas en dos yacimientos con un individuo en cada uno.

Algunos restos no se han podido identificar hasta la especie, clasificándolos por su género, como es el caso de las 7 almortas o guijos (*Lathyrus sp.*) del yacimiento de Margalef, 7 individuos de *Vicia sp.*, un individuo que podría ser una lenteja o guisante (*Pisum/Lens*) y otro que podría ser una vicia o una lenteja (*Vicia/Lens*).

Los frutales

Los frutales son especies vegetales arbóreas, por lo que a diferencia de todos los casos anteriores no estamos ante especies anuales. La aparición de este tipo de cultivos, muestra una sedentarización completa y capacidad de inversión, ya que los primeros años estas especies no producen, a pesar de tener que trabajarlas (López et al. 2011). En el área de estudio únicamente se han identificado dos especies de frutales, la viña y la higuera en el periodo analizado.

Los restos de uva son bastante numerosos en la Depresión del Ebro, con el quinto IAR más alto (18,7). El número total de individuos es algo menor que el farro (*Triticum dicoccum*), pero es la tercera especie más frecuente, solo por detrás de la cebada vestida y el trigo desnudo. A pesar de que se han identificado restos durante todo el marco cronológico estudiado, no es hasta el siglo VII a. C. cuando se puede hablar de un cultivo real de viña, ya que los restos anteriores son muy poco numerosos y morfológicamente aún no se han hecho estudios, de momento, que puedan diferenciar las variedades cultivadas de las silvestres.

El higo (*Ficus carica*) está representado en el Cabezo de la Cruz y la Codera con un ejemplar en cada uno. En Vilars II (Ibérico Antiguo) se han determinado dos individuos como *Ficus sp.*, mientras que en el estudio en curso de la cisterna de Els Vilars, colmatada en

la fase de Vilars III (Ibérico Pleno), han aparecido en torno a un centenar de semillas de *Ficus carica* (Alonso-Tarongi en curso).⁶ A pesar de contar con nuevos datos no se puede establecer el cultivo de higueras, ya que las semillas identificadas en Vilars III podrían corresponder a unos pocos frutos.⁷

Otras especies cultivadas

Se han encontrado restos de lino (*Linum usitatissimum*), en Minferri y Cova de Punta Farisa, con pocos individuos en cada uno. Nuevamente el estudio de la cisterna de Els Vilars (Alonso y Tarongi inédito), aportará nuevos datos, ya que se han conservado cápsulas de lino embebidas en agua. A pesar de no poder determinar la especie, en cuatro yacimientos más aparece el taxón *Linum sp.*

Especies recolectadas

Es complicado identificar qué especies silvestres fueron recolectadas y cuáles otras aportadas a los asentamientos involuntariamente como malas hierbas. Es bastante probable que muchas especies silvestres se recolectasen, pero no podemos atestiguarlo. Únicamente se definen como recolectadas las que se pueden constatar etnográficamente o las que presentan grandes cantidades de restos recuperados.

El lentisco (*Pistacea lentiscus*) es una especie muy abundante en la Depresión del Ebro. En los estudios carpológicos aparece en 5 yacimientos con cronologías variadas, destacando el caso de Minferri, donde se identificó una concentración de individuos de esta especie. Es difícil interpretar si los restos identificados eran recolectados o se aportaban involuntariamente. Los datos recabados por los estudios de carbones en el valle del Ebro (Vila y Piqué 2012), confirman la utilización de la madera de lentisco como combustible, mientras que los datos etnográficos aportan información sobre el uso de las ramas del lentisco como forraje (Zapata et al. 2003). Sus frutos pueden ser consumidos directamente por el ser humano, pudiéndose también extraer aceite calentándolos en un recipiente (Alonso et al. 2015). El lentisco es por lo tanto una especie utilizada frecuentemente como material de construcción, combustible, forraje o alimentación humana (Alonso et al. 2015), por lo que los individuos presentes en la zona de estudio probablemente estuvieron destinados a diferentes usos, aportándose tanto directa como indirectamente a los asentamientos.

Las bellotas (*Quercus sp.*) son el fruto de las especies del género *Quercus*, las cuales no se pueden identificar de una especie a otra. Como ya hemos visto en la Depresión del Ebro son características las coscojas (*Quercus coccifera*) y las encinas (*Quercus ilex*), utilizándose etnográficamente los frutos recolectados tanto para alimentar al ganado como para

el consumo humano. En el estudio aparecen en 4 yacimientos de diferentes cronologías.

La endrina es el fruto comestible del arañón o endrino (*Prunus spinosa*), recolectado desde la Prehistoria hasta la actualidad. Es una especie muy común en toda la Depresión del Ebro, arqueológicamente se ha podido identificar en Minferri con un individuo y en la cisterna de Els Vilars (Alonso y Tarongi inédito), con dos individuos hasta la fecha. Otros restos fueron identificados como pertenecientes al género *Prunus*, pero sin especificar la especie. Otra planta recolectada es la zarzamora (*Rubus fruticosus*), frecuente en la región y documentada en varios yacimientos de diferentes cronologías.

A pesar de que en el presente estudio no se analizan las especies silvestres no recolectadas, básicamente malas hierbas y ruderales, sí que es interesante mencionar las más representadas en la Depresión del Ebro. Las más frecuentes son la ballica o raigrás (*Lolium perenne/Lolium rigidum/Lolium sp.*), las setarias (*Setaria sp.*) y otros individuos de la familia de las gramíneas que no se han podido identificar más en profundidad. También destaca el cenizo blanco (*Chenopodium album*) y otras especies del mismo género, las poligonáceas (*Polygonum sp.*), el amor del hortelano (*Galium aparine*) y el aciano (*Centaurea sp.*). Un caso especial son los individuos del género *Medicago sp.* o los identificados como *Medicago/Melilotus*, ya que en este género se encuentra la alfalfa (*Medicago sativa*).

Discusión

Al analizar los resultados obtenidos anteriormente se observan algunos datos interesantes en la Depresión del Ebro. Los cereales dominan con claridad en toda el área sin excepciones, con unos porcentajes tanto de individuos como de ubicuidad más altos que en otras regiones de la Península Ibérica, como la región costera de Cataluña o el País Valenciano (Pérez Jordà et al. 2007).

Comparación cronológica

Al comparar la evolución de las especies cultivadas a lo largo del marco cronológico se aprecia una relación bastante definida entre los trigos desnudos y la cebada vestida. A partir del IAR entre finales del III y II milenio a. C., se aprecia un claro dominio de los trigos desnudos sobre la cebada, hecho que se invierte a comienzos del I milenio. Finalmente en los yacimientos con cronologías en torno a los siglos III-II a. C., vuelven a dominar los trigos desnudos, aunque no es tan claro como los casos anteriores (figura 7).⁸ Si analizamos en detalle la diferencia del IAR entre ambos taxones descrita anteriormente, durante el segundo milenio a. C. únicamente existe la excepción de Cova de Punta Farisa,⁹ yacimiento

6. Los datos de la cisterna de Els Vilars, correspondientes a Vilars III, están siendo estudiados actualmente, por lo que no aparecen en las gráficas.

7. El higo es un fruto compuesto, el cual puede contener centenares de semillas.

8. Para poder analizar más objetivamente los datos, en la figura 7 se decidió eliminar los yacimientos con una sola muestra o con menos de diez individuos totales, ya que al tener tan pocos datos podrían distorsionar los datos generales.

9. Yacimiento no incluido en la figura 7 al tener únicamente una muestra.

fechado en torno al 1400 a. C., aunque si tenemos en cuenta que existe en torno a un 13% de individuos identificados como *Triticum sp.* y que posiblemente una buena parte de estos individuos corresponderían a los trigos desnudos, el porcentaje de los trigos desnudos sería bastante más alto que el de la cebada vestida. Un caso similar pasa en la Masada del Ratón, en el cual los trigos desnudos son un poco más alto que las cebadas, pero si se tiene en cuenta la misiva anterior, la diferencia entre los IAR de ambos taxones aumenta considerablemente.

En el segundo milenio a. C., antes del siglo III a. C., en todos los yacimientos predomina la cebada vestida sobre los trigos desnudos y únicamente en las fases I y IV del Cabezo de la Cruz aparecen los datos igualados, fenómeno que podría explicarse por el bajo número de individuos en estos periodos (3 individuos para cada taxón en la primera fase y 2 en la segunda).

A partir del siglo III a. C., en el periodo conocido como Ibérico Pleno, vuelven a predominar los trigos desnudos, aunque de forma irregular. De los 5 yacimientos datados en este periodo en 2 predomina la cebada vestida y en 3 los trigos desnudos. Al analizar en detalle los yacimientos con un IAR predominante de cebada vestida, se observa que en el Molí de l'Espígol¹⁰ únicamente se tienen datos de una muestra obtenida de una habitación, por lo que podría ser una concentración puntual de cebada y no la tendencia general del yacimiento (Alonso 1999: 155). En el Tossal de les Tenalles¹⁰ las muestras son de procedencia desconocida, ya que fue excavado a principios de siglo XX, al parecer esta muestra sería el contenido de dos jarras, por lo que de nuevo son datos que podrían no corresponder a la tendencia general. En los yacimientos con un IAR más elevado de los trigos desnudos, tenemos varias muestras recogidas sistemáticamente que nos aportan datos más generales.

Si se agrupan los datos de los yacimientos por periodos cronológicos (figura 7), el dominio de la cebada sobre el trigo únicamente se percibe entre el 900 y el 550 a. C., predominando los trigos desnudos en el resto de fases cronológicas. Estos datos prácticamente coinciden con la evolución descrita anteriormente.

La inversión del IAR de los trigos desnudos y la cebada vestida a comienzos del I milenio a. C., puede señalar cambios de producción y alimentación de las poblaciones que vivían en la Depresión del Ebro. Si se tiene en cuenta la premisa que tradicionalmente ha ligado el cultivo de la cebada vestida a la alimentación del ganado y el del trigo desnudo al consumo humano, estos cambios podrían estar vinculados con la gradual especialización y aumento de la ganadería a lo largo del II y I milenio a. C. (Albizuri et al. 2011: 24), causado principalmente por el aumento demográfico y la concentración de la población en los valles fértiles de la depresión durante el Bronce Final y el Primer Hierro (Albizuri et al. 2011: 12). Al aumentar el tamaño de los grupos, las zonas

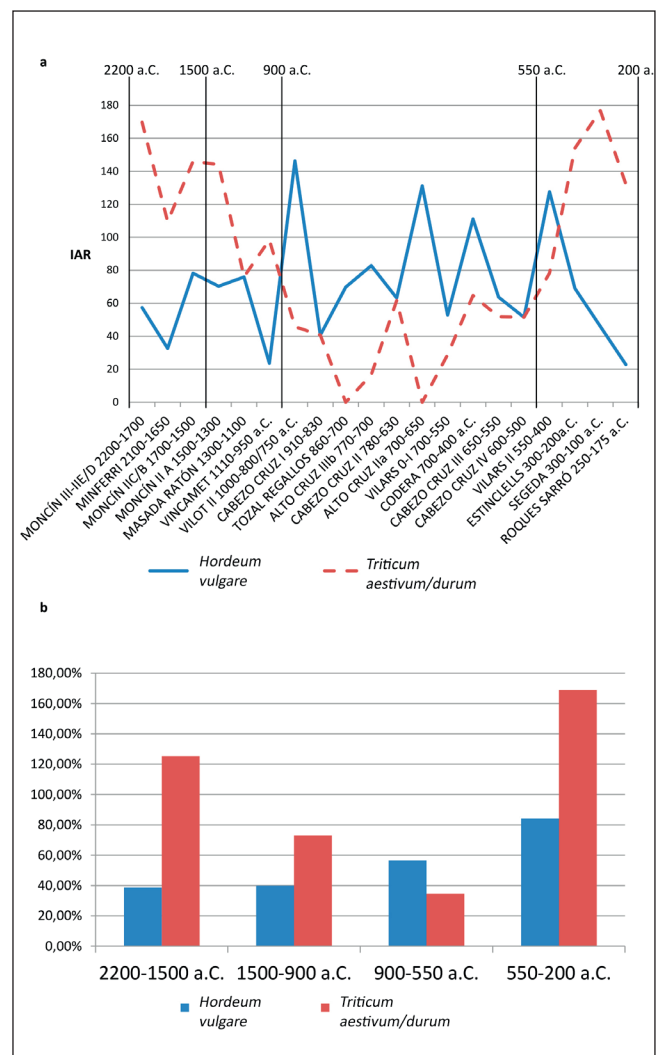


Figura 7. (a) Comparación de los Índices de Abundancia Relativa de la cebada vestida y los trigos desnudos en la Depresión del Ebro ordenados cronológicamente.

Se han excluido los yacimientos con una sola muestra y los que presentaban menos de diez individuos totales.

(b) Comparación de los IAR de cebada vestida y trigos desnudos por periodos cronológicos.

agrícolas se extendieron a zonas menos productivas, hecho que se constata con el incremento del IAR del farro durante el I milenio a. C. y que podría explicar el aumento del cultivo de cebada, ya que es más productiva que el trigo en suelos pobres. En definitiva el mayor cultivo de cebada podría deberse a un aumento de la demografía, expandiéndose los cultivos a suelos más pobres donde el farro y la cebada tienen un mayor rendimiento y también en relación con el aumento de la ganadería, ya que aunque la principal función de estas dos especies sea la alimentación humana, probablemente su paja se utilizaría como forraje.

A partir del siglo III a. C., vuelven a predominar los trigos desnudos sobre la cebada vestida, aunque no se representa tan claramente como en el caso anterior. Para interpretar esta dinámica faltan datos y aún no hay evidencias claras de que este fenómeno esté generalizado en la depresión, debido a la falta

10. No aparecen en la figura 7.

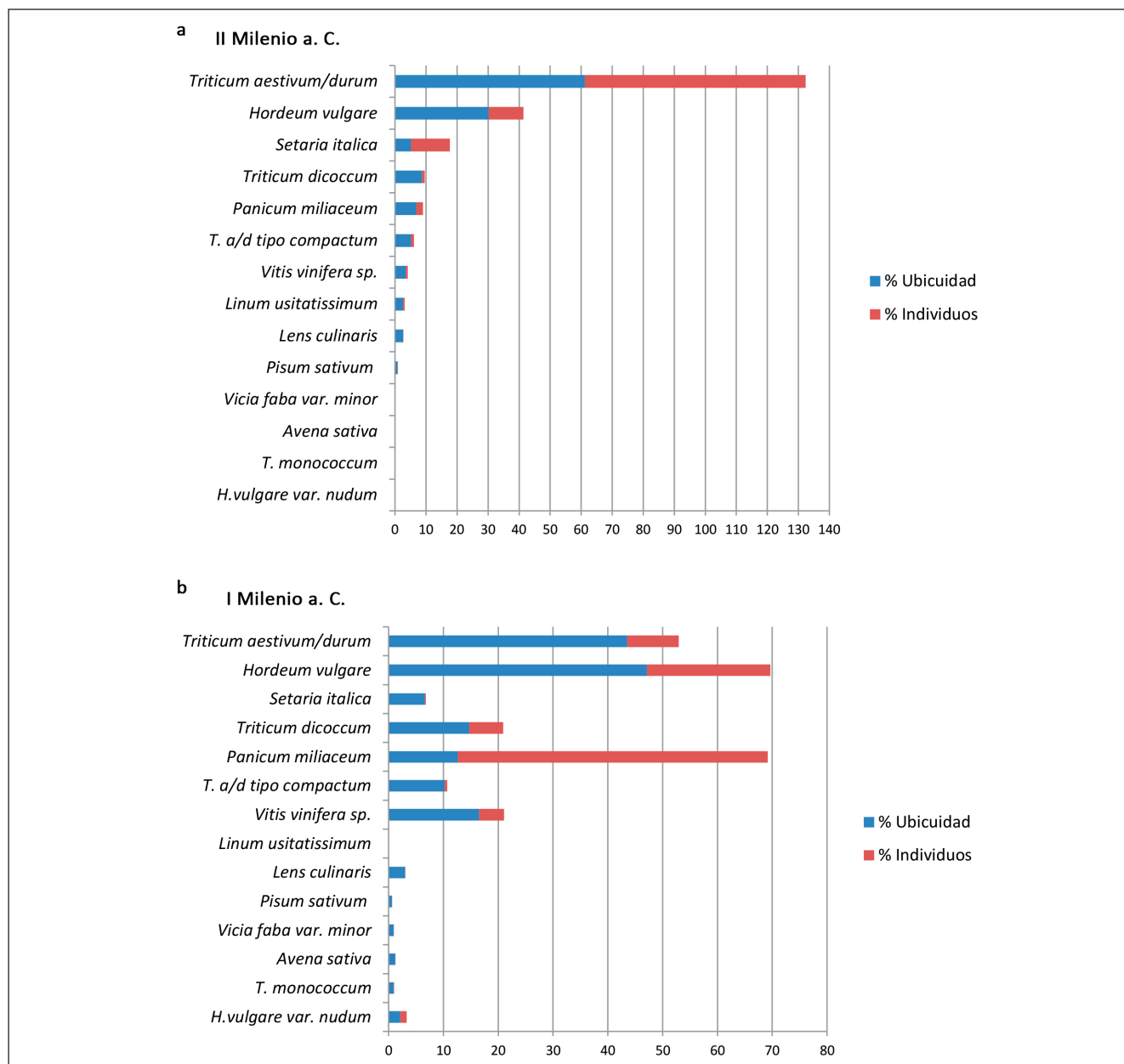


Figura 8. (a) Principales especies cultivadas en el III-II milenio a. C. (b) Principales especies cultivadas en el I milenio a. C. En azul el porcentaje sobre el total de todos los individuos de la Depresión del Ebro. En rojo el porcentaje sobre el total de todas las muestras.

de estudios carpológicos, aunque podría deberse a cambios en el clima, en la demografía, el ganado o a factores socioeconómicos.

El farro (*Triticum dicoccum*) aparece constantemente a lo largo del periodo estudiado con un número de individuos y frecuencia bastante regular. Es la cuarta especie con un IAR más alto, aunque a bastante distancia de la cebada vestida y de los trigos desnudos. A partir de la Primera Edad del Hierro, el siglo VIII/VII a. C., se observa como en algunos yacimientos su Índice de Abundancia Relativa asciende ligeramente, siguiendo la tendencia general tanto de Cataluña, que ya se ha observado en otros trabajos (Albizuri et al. 2011: 15), como del arco noroccidental de la cuenca mediterránea (Alonso y Bouby 2017). Este incremento ha sido asociado a la mayor presión demográfica,

extendiéndose las zonas de cultivo a áreas menos fértiles en las cuales los trigos vestidos crecen mejor (Albizuri et al. 2011). Otro trigo vestido, la escaña (*Triticum monococcum*), aparece únicamente en tres yacimientos, con pocos individuos en cada uno, siendo una especie muy poco presente en la depresión.

Los cereales de primavera o ciclo corto, el mijo y el panizo, aparecen cultivados por primera vez en la región en la primera mitad del II milenio a. C., y a partir de este momento tendrán un papel importante en la agricultura. Dentro de la Península Ibérica, es en esta región donde aparecen estas especies cultivadas por primera vez, ya que los restos recuperados en Andalucía no tienen una clara determinación (Peña Chocarro 2000: 210; Pérez Jordà 2013: 184). Su cultivo muestra un ciclo agrícola completo durante todo el

año ya que complementan a los cereales de invierno, siendo indicadores de una mayor sedentarización y un uso continuo de los campos agrícolas durante todo el año. A pesar de que en algunos yacimientos son las especies más representadas y el mijo es el taxón más numeroso del área, se debe principalmente a que son semillas de pequeñas dimensiones y con muchos individuos por cada planta, teniendo un papel secundario en comparación con los cereales de invierno. A lo largo del marco cronológico estudiado, tienen una presencia constante desde su introducción y, salvo por algunas excepciones ya citadas anteriormente, su número de individuos es relativamente estable.

Como hemos dicho, las semillas de uva aparecen a lo largo de toda la cronología, aunque no es hasta las fases II y III del Cabezo de la Cruz, ya en el siglo VII a. C., cuando podemos interpretar que se trata de una especie cultivada (Pérez Jordà 2009). Probablemente los restos recuperados con cronologías anteriores se tratasen de frutos recolectados que se consumían en los diferentes asentamientos. La semejanza entre los restos carpológicos de las variedades domesticadas y silvestres dificulta establecer si se cultivan, por lo que la única evidencia de la que se dispone para establecer este hecho es el número de individuos recuperado. A partir de este siglo se aprecia una mayor ubicuidad debido a su cultivo, aunque el número de individuos, salvo en el Cabezo de la Cruz, no es muy elevado. La introducción de esta especie cultivada a la región es similar a la de la costa catalana, la cual también se produce en torno al siglo VII a. C. (López 2004; Buxó 1999).

En la familia de las leguminosas no se aprecia ningún cambio notable a lo largo del periodo estudiado, probablemente se deba a su escaso número de individuos y a su también escasa frecuencia, no pudiendo obtener más información de su evolución a lo largo de la Protohistoria.

En otras especies, como el lino y las plantas recolectadas, no se aprecian cambios significativos al compararlas cronológicamente, ya que aparecen esporádicamente y no se puede apreciar una evolución a lo largo del tiempo.

Comparación regional

Las especies más representadas cambian dependiendo de la región. En el valle medio del Ebro, la especie más documentada es el mijo, pero como se cita anteriormente, se debe a una muestra muy numerosa del Cabezo de la Cruz (Pérez Jordà 2009). Si no tenemos en cuenta este factor, la especie con más individuos y un IAR más alto es la cebada, mientras que los trigos desnudos solo representan el 3,5% de los individuos aunque son la especie más frecuente, apareciendo en el 54% de las muestras. En la región del Segre-Cinca la especie con un IAR más elevado es la cebada vestida, seguida de los trigos desnudos y el panizo (*Setaria italica*) en tercer lugar. En la región nororiental dominan los trigos desnudos sobre el resto de taxones, seguido de la cebada vestida y del farro (*Triticum dicoccum*). Estos cambios se deben principalmente a la cronología de los yacimientos y a la concentración de individuos en un yacimiento.

Por ejemplo en el Valle Medio del Ebro, dominan el mijo y la cebada ya que el 86,7% de los individuos proceden del Cabezo de la Cruz y estas son sus principales especies. En las cuencas del Segre y Cinca, la cebada vestida es claramente el taxón más numeroso y frecuente, debido principalmente a que el grueso de los yacimientos de esta región tienen una cronología comprendida entre comienzos del I milenio hasta el siglo III a. C., periodo en el cual predomina la cebada. En la región nororiental dominan los trigos vestidos, coincidiendo con que la mayoría de los yacimientos de la zona son del Ibérico Pleno, periodo en el que vuelven a destacar los trigos desnudos sobre el resto, explicando también la abundancia de farro en esta área ya que como se ha visto sus porcentajes aumentan desde el Primer Hierro a época Ibérica. Otras diferencias regionales son la ausencia total de panizo (*Setaria italica*) en las áreas occidentales, mientras que en la región del Cinca-Segre aparece como la segunda especie más abundante, de nuevo por una gran concentración en un yacimiento, Masada del Ratón.

La relación de los cereales de primavera entre ellos aporta interesantes datos, ya que en el Valle Medio del Ebro no aparece panizo a pesar de ser el mijo la principal especie. En las otras dos áreas el panizo es más abundante y frecuente que el mijo. El primer caso es destacable ya que siempre se ha asociado el cultivo de una especie con la otra, interpretando el panizo como la especie domesticada de *Setaria viridis*, una mala hierba del mijo (Zohary y Hopf 2012).

Entre los frutales destaca IAR de *Vitis vinifera* en la región del Ebro Medio en comparación con las otras regiones (26 frente a 7 y 12 en el Segre-Cinca y el noroeste respectivamente). El higo aparece en las tres regiones, con pocos individuos y una baja frecuencia, sin embargo el estudio que se está realizando en Vilars III (Ibérico Pleno) aumentará considerablemente los datos de la zona nororiental.

De las especies recolectadas, el taxón de *Prunus sp.* únicamente aparece en el Valle Medio del Ebro, con 26 individuos en 8 muestras diferentes, mientras que en la región nororiental se han identificado 2 individuos de arañones (*Prunus spinosa*), además de nuevos restos identificados en Els Vilars III. Las bellotas están ausentes en el Ebro Medio, mientras que su IAR en el Segre-Cinca es 10 y 3 en el noreste. Los individuos de *Pistacia* y *Pistacia sp.* aparecen en datos muy similares en las tres regiones. Las zarzamoras (*Rubus sp.* y *Rubus cf. fruticosus*) son algo más frecuentes en el Ebro Medio, aunque están presentes en las tres regiones.

La Depresión del Ebro en el contexto peninsular

En la Península Ibérica existen pocas regiones con estudios carpológicos realizados sistemáticamente. Destaca Cataluña sobre el resto de áreas, seguida por el País Valenciano y Andalucía ya en un tercer lugar. En el resto del territorio se han realizado estudios puntuales, no pudiendo tener datos generales de esas regiones.

Durante el II milenio a. C., en Andalucía y el País Valenciano, se produce un descenso de la cebada

Yacimientos	Región Ebro Medio			Región Segre-Cinca			Región Noroccidental		
Cronología	2650 a.C.-300 a.C.			1650 a.C.-175 a.C.			2100 a.C.-100 a.C.		
Número de muestras	163			62			224		
N. total individuos	101.241			2.495			23.233		
Tipo de dato	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ub.	IAR	Ind.	Ub.	IAR
	%	%		%	%				
Taxones cultivados									
<i>Hordeum vulgare</i>	18,2	43,6	62	27,2	53,2	80	33,9	38,4	72
<i>H. vulgare var. nudum</i>	1,4	1,2	3				0,03	2,2	2
<i>Triticum aestivum/durum</i>	3,5	54	57	19,9	37,1	57	43,9	46	90
<i>T. a/d tipo compactum</i>	0,1	9,8	10	1,1	9,7	11	2	8	10
<i>Triticum dicoccum</i>	3,8	5,5	9	1,4	22,6	24	14,9	16,1	31
<i>Triticum monococcum</i>	0,05	0,6	1				0,2	0,9	1
<i>Triticum sp</i>	0,1	4,9	5	3,4	32,3	36	2,3	25,9	28
<i>Hordeum/Triticum</i>	1,7	15,3	17	2,8	12,9	16	0,2	10,7	11
<i>Avena sativa</i>							0,2	1,8	2
<i>Avena sp.</i>	0,2	11,0	11	0,04	1,6	2			
<i>Panicum miliaceum</i>	65,7	19,6	85	4,4	25,8	30	0,01	0,9	1
<i>Setaria italica</i>				22,9	25,8	49	0,8	5,4	6
<i>Panicum/Setaria</i>	0,01	1,8	2	12,9	12,9	26	0,1	3,1	3
<i>Lathyrus sp.</i>	0,001	0,6	1				0,03	0,4	0,5
<i>Lens culinaris</i>	0,003	1,2	1	0,1	3,2	3	0,1	4,0	4
<i>Pisum sativum</i>				0,04	1,6	2	0,02	0,9	1
<i>Pisum/Lens</i>							0,004	0,4	0,5
<i>Vicia faba var. minor</i>	0,001	0,6	1				0,01	0,9	1
<i>V. ervilia/L. annus</i>	0,1	0,6	1						
<i>Vicia sp.</i>				0,04	1,6	2			
<i>Vicia/Pisum</i>	0,01	0,6	1	0,04	1,6	2			
<i>Vicia/Lathyrus</i>	0,02	2,5	2						
<i>Linum usitatissimum</i>				0,8	1,6	2	0,01	0,9	1
<i>Linun sp.</i>	0,01	3,1	3	0,2	1,6	2			
<i>Ficus carica</i>	0,001	0,6	1	0,04	1,6	2			
<i>Ficus sp.</i>							0,01	0,9	1
<i>Vitis vinifera ssp. vinifera</i>	5,6	28,4	34	4,4	18,8	23	0,5	15,7	16
Taxones silvestres									
<i>Vitis vinifera ssp. sylvestris</i>	0,2	18,1	18	0,6	2,2	3			
<i>Pistacia lentiscus</i>	0,002	0,6	1	0,6	3,2	4	0,7	0,9	2
<i>Pistacia sp.</i>	0,004	1,8	2				0,03	1,3	1
<i>Prunus spinosa</i>							0,01	0,9	1
<i>Prunus sp.</i>	0,03	4,9	5						
<i>Quercus sp.</i>				0,8	9,7	10	0,03	3,1	3
<i>Rubus cf. fruticosus</i>				0,1	1,6	2	0,01	0,9	1
<i>Rubus sp.</i>	0,1	4,9	5	0,3	1,6	2	0,004	0,4	0,5

Figura 9. Comparación regional entre las principales especies cultivadas y recolectadas.

desnuda que da paso a la vestida (Pérez Jordà 2013: 181), mientras que en Cataluña oriental y la Depresión del Ebro la cebada desnuda es casi inexistente, dominando la variedad vestida y los trigos desnudos. En Andalucía en la costa de Almería predomina la cebada vestida, mientras que en el Alto Guadalquivir son los trigos desnudos; es en esta zona donde se han encontrado posibles restos de cereales de primavera, con una cronología similar a los localizados en la Depresión del Ebro, aunque no se puede confirmar su identificación y su cultivo (Peña Chocarro 2000). Respecto a Valencia vemos ciertas similitudes con Andalucía al dominar los trigos desnudos durante todo el II milenio, también en Valencia la cebada vestida será la dominante durante el I milenio a. C. (Pérez Jordà 2013: 329). Las diferencias más significativas entre la Depresión del Ebro y el País Valenciano durante el II milenio a. C. son la desaparición del lino del registro carpológico valenciano en el II milenio y la ausencia de los cereales de primavera, que no aparecerán hasta el I milenio a. C. Respecto a Cataluña oriental, la principal diferencia es que allí domina la

cebada vestida durante el II milenio a. C. (Albizuri et al. 2011: 13-15), los cereales de primavera son más tardíos que en la Depresión del Ebro. Respecto a las leguminosas existe una mayor abundancia tanto en número como en taxones, identificándose además de las lentejas, los guisantes y las habas restos de guijas, yeros y alfalfa, especies que podrían haberse introducido a lo largo del II milenio en Cataluña oriental (Albizuri et al. 2011: 15), pero debido al escaso registro de leguminosas es complicado realizar estas interpretaciones.

Durante el primer milenio a. C., aparecen las primeras evidencias de arboricultura en la Península Ibérica. En las zonas costeras de Andalucía y el País Valenciano se localizan los primeros indicios en relación con las colonias fenicias a finales del siglo VIII a. C. (Vera y Echevarría 2013). En Cataluña oriental y en la Depresión del Ebro no aparecen hasta un siglo después (Buxó 1999; López 2004; Pérez Jordà 2009). Los frutales comenzarán a extenderse a lo largo del milenio por todas estas regiones, aunque en el País Valenciano se han identificado muchos más

restos que en Cataluña oriental y la depresión del Ebro, existiendo una agricultura más cerealística en estas regiones, mientras que en Valencia y Andalucía la elaboración de vino y aceite tendrá un peso más importante en la economía (Pérez Jordà 2013: 272). El principal cereal cultivado tanto en la depresión como en Cataluña oriental, Valencia y Andalucía es la cebada vestida (López et al. 2011; Pérez Jordà 2013: 329). Los cereales tendrán un mayor peso tanto en Cataluña oriental como en la depresión, destacando el aumento de cultivos de mijo y panizo que no se da en otras regiones. En esta última, a partir del siglo III a. C., predomina el trigo desnudo sobre el resto, fenómeno que se observa tanto en el presente trabajo como en otros realizados anteriormente (Pérez Jordà et al. 2007; Pérez Jordà 2013: 280; López et al. 2011), aunque por los datos sesgados no se tiene una clara interpretación.

Conclusiones

A pesar de la escasez de datos disponibles en la parte occidental de la Depresión del Ebro, se ha podido realizar una síntesis de los datos carpológicos disponibles actualmente que ha ampliado los datos de otros trabajos realizados anteriormente en la Plana Occidental Catalana (Alonso 1999; Alonso 2000a). Añadiendo nuevos datos y extendiendo el área de estudio se han visto ciertas coincidencias y cambios similares en toda el área.

En general vemos una agricultura centrada en el cultivo de cereales, con un predominio de los trigos desnudos durante el III y II milenio a. C., de la cebada vestida desde comienzos del I milenio a. C. hasta el siglo III a. C., y de los trigos desnudos durante el Ibérico Pleno. Es el área de la Península Ibérica donde se han localizado los restos de cereales de primavera más antiguos, probablemente porque se introdujesen desde el sur de Francia a través del Pirineo (Alonso 2000a). Estos cereales (mijo y panizo) junto al farro (*Triticum dicoccum*) son cereales secundarios, con valores medios tanto en cantidad como en ubicuidad por detrás de la cebada vestida y los trigos desnudos. El farro parece tener una mayor importancia a partir del siglo VII a. C., tal vez relacionado con un aumento demográfico y la expansión de cultivos a zonas más áridas donde esta especie se adapta fácilmente (Albizuri et al. 2011).

Al compartir un clima similar y tener buenas comunicaciones, los sistemas productivos agrícolas en la Depresión del Ebro eran muy semejantes entre las diferentes poblaciones del área estudiada, ya que las innovaciones se expandían rápidamente por el territorio, como el cultivo del mijo y la viña.

A partir del siglo VII a. C., aparece la arboricultura, aunque solamente se han encontrado restos importantes de viña. Al parecer este tipo de cultivos tuvo menor importancia en esta área que en Andalucía o el País Valenciano, donde aparecen numerosos restos. En la depresión, salvo en el Cabezo de la Cruz donde se recuperó una gran concentración, solo aparece ocasionalmente. La higuera también aparece ocasionalmente, pero la escasez de restos no permite poder establecer si se cultivaba.

Las leguminosas son muy escasas, más que en otras regiones de la Península Ibérica. Tampoco existe mucha variedad, ya que únicamente se ha podido confirmar la presencia de lentejas, guisantes y habas, existiendo algunos restos de posibles *Lathyrus* o de otras especies del género *Vicia* sin poder especificar más. La falta de leguminosas comparada con otras regiones podría explicarse por procesos tafonómicos postdeposicionales o culturales.

Por último y en relación con otras regiones vemos como el lino a pesar de ser una especie muy poco numerosa y frecuente aparece esporádicamente en algunos yacimientos a lo largo de la Protohistoria por lo que podemos presuponer un cultivo constante de esta especie en la depresión.

Con estos datos, muy similares a los de otras regiones, se puede interpretar que en esta región durante la Protohistoria se realizaron cultivos extensivos de cereales de invierno, juntamente con la viña a partir de la Primera Edad del Hierro. La presencia, aunque escasa, de otras especies como leguminosas y lino puede indicar la existencia de algunos cultivos intensivos para obtener estos recursos vegetales, siempre en un segundo plano.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto HAR2016-78277-R *Prácticas agroalimentarias, asentamientos y espacios domésticos. Relaciones y evolución en los llanos sur-pirenaicos (III-I milenios A.N.E.)*.

Agradezco personalmente la información inédita cedida por la Dra. Natàlia Alonso (La Codera y Els Estinclells) y a Dani López (Els Estinclells), y la ayuda prestada por ambos investigadores para la realización del presente trabajo.

También tengo que mencionar las facilidades aportadas por el Dr. Isidro Aguilera y el Dr. Jesús Picazo para poder utilizar los datos carpológicos inéditos de la Cueva de Majaladares II y el Collado de la Abeja.

Miguel Tarongi Chavarri

Grup d'Investigació Prehistòrica, Departament d'Història
Universitat de Lleida
Plaça Víctor Siurana 1. 25003 Lleida
m.tarongi@historia.udl.cat

Rebut: 29-1-2017

Acceptat: 4-9-2017

Bibliografia

- AGUILERA, I. (1991). Excavaciones en la cueva de Majaladares: Borja, Zaragoza. En: ROYO, J., ACÍN, J. (coord.). *Arqueología aragonesa*. Departamento de Educación y Cultura. Zaragoza: 75-78.
- AGUSTÍ, B., ALONSO, N., BORRÁS, H., BRUGUERA, R., FERRER, M., GOMIS, M., GONZALO, C., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J. B., NOGUERA, J., LLUSSÀ, A., MAZO, C. MIRADA, J., MIRÓ, J. M., MORÁN, M., REY, J., ROVIRA, C., SAULA, O., TARTERA, E. (1997). Noves dades per a la caracterització dels assentaments a l'aire lliure durant la primera meitat del II mil·lenni cal. BC: primers resultats de les excavacions en el jaciment de Minferi (Juneda, les Garrigues). *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 7: 161-211.
- ALBERTO, F., GUTIÉRREZ, M., IBÁÑEZ, M. J., MACHÍN, J., PEÑA, J. L., POCOVÍ, A., RODRÍGUEZ-VIDAL, J. (1984). *El Cuaternario de la Depresión del Ebro en la región aragonesa. Cartografía y síntesis de los conocimientos existentes*. Universidad de Zaragoza. Estación Experimental de Aula Dei. Zaragoza.
- ALBIZURI, S., ALONSO, N., LÓPEZ CACHERO, F. J. (2011). Economia i canvi social a Catalunya durant l'edat del bronze i la primera edat del ferro. *Arqueomediterrània*, 12: 11-36.
- ALONSO, N. (1992). *Conreus i agricultura a la Plana Occidental catalana en Època Ibèrica. Estudi arqueobotànic de Margalef (Torregrossa, Pla d'Urgell) i Tossal de les Tenalles (Sidamon, Pla d'Urgell)*. Quaderns d'Arqueologia del Grup de Recerques de "La Femosa". Artesa de Lleida.
- ALONSO, N., BUXÓ, R. (1995). *Agricultura, alimentació y entorno vegetal en la Cova de Punta Farisa (Fraga, Huesca) durante el Bronce medio* (vol. 24). Universitat de Lleida. Lleida.
- ALONSO, N. (1999). *De la llavor a la farina: els processos agrícoles protohistòrics a la Catalunya Occidental*. UMR 154 du CNRS. Lattes.
- ALONSO, N. (2000a). Registro arqueobotánico de Cataluña occidental durante el II y I milenio ane. *Complutum*, 11: 221-238.
- ALONSO, N. (2000b). Cultivos y producción agrícola en época ibérica. *Segvntvm. Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia*, 2000, vol. extra 3: 25-46.
- ALONSO, N., CLEMENTE, I., FERRER, C., GENÉ, M., GIBAJA, J. F., JUAN-MUNS, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J. B., LLUSSÀ, A., MIRADA, J., MIRÓ, J. M., MORÁN, M., ROCA, J., ROS, M. T., ROVIERA, C., TARTERA, E. (2001). Les Roques del Sarró (Lleida, Segrià): Evolució de l'assentament entre el 3600 cal. ane i el 175 ane. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 10: 103-173.
- ALONSO, N., BERGUEDA, M., GENÉ, M., GÓMEZ, X., JUAN, J., JUNYENT, E., NADAL, J. (2002). *Recuperant el passat a la línia del tren d'alta velocitat. L'assentament protohistòric, medieval i d'època moderna de el Vilot de Montagut (Alcarràs, Lleida)*. GIF, Dept. de Cultura de la Generalitat de Catalunya. Lleida.
- ALONSO, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J. B., MOYA, A., TARTERA, E., VIDAL, A. (2006). Agricultura i poblament a la plana occidental catalana durant l'edat de bronze. En: BOLÓS, J., JARNÉ, A., VICEDO, E. (eds). *Condicions de vida al món rural*, Institut d'Estudis Ilerdencs. Lleida: 711-726.
- ALONSO, A. (2008). Informe preliminar de las muestras arqueobotánicas de semillas y frutos de La Codera (Alcolea de Cinca, Huesca). Inédito.
- ALONSO, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J. B. (2008). Plant remains, storage and crop processing inside the Iron Age fort of Els Vilars d'Arbeca (Catalonia, Spain). *Vegetation History and Archaeobotany*, 17(1): 149-158.
- ALONSO, N., ANTOLÍN, F., KIRCHNER, H. (2014). Novelties and legacies in crops of the Islamic period in the northeast Iberian Peninsula: The archaeobotanical evidence in Madīna Balagī, Madīna Lārida, and Madīna Turtūsa. *Quaternary International*, (346): 149-161.
- ALONSO, N., JORDÀ, G. P., ROVIRA, N., REYES, D. L. (2015). Gathering and consumption of wild fruits in the east of the Iberian Peninsula from the 3rd to the 1st millennium BC. *Quaternary International*, 404: 69-85.
- ALONSO, N., BOUBY, L. (2017). Plant Resources from the Bronze Age and the first Iron Age in the northwestern arc of the Mediterranean Basin. *Comptes Rendus Palevol*, vol. 16, 4: 363-377.
- ASENSIO, D., CARDONA, R., FERRER, C., DE LLORENS, J. M., POU, J., SAULA, O. (2003). El jaciment ibèric dels Estinclells (Verdú, Urgell): un assentament fortificat ilerget del segle III aC. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 13: 223-236.
- BURILLO, F. (2002). Aproximación al urbanismo de la ciudad celtibérica de Segeda I (Mara, Zaragoza). *Bolskan*, (19): 203-210.
- BURILLO, F. (2009). Proyecto Segeda Vitivinícola: la Casa del Lagar. En: *El patrimonio arqueológico a debate: su valor cultural y económico: actas de las jornadas celebradas en Huesca los días 7 y 8 de mayo de 2007*. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca: 173-184.
- BURILLO, F., SUS, M. L. (1986). El Poyo de Mara (Zaragoza). *Arqueología Aragonesa*, 87: 169-172.
- BUXÓ, R. (1999). Les restes de llavors i fruits. En: AQUILUÉ, X. (dir.). *Intervencions arqueològiques a Sant Martí d'Empúries (1994-1996)*. Monografies Emporitanes, 9: 605-611.

- CELESTINO PÉREZ, S., BLÁNQUEZ PÉREZ, J. (2007). Origen y desarrollo del cultivo del vino en el Mediterráneo: la península Ibérica. *Universum (Talca)*, 22(1): 32-60.
- CREUS, J., FERRAZ, J. (1995). Irregularidad pluviométrica y continentalidad térmica en el valle medio del Ebro. *Lucas Mallada. Revista de Ciencias*, 7: 147-164.
- CUBERO, C. (1990). Análisis paleocarpológicos de muestras del Alto de la Cruz. En: MALUQUER, J., ALONSO, G., CABRILLAN, G. (1990). Alto de la Cruz (Cortes, Navarra): campañas, 1986-1988. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 9: 11-245.
- 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.
- FANLO, J., PICAZO, J., PÉREZ, F. (2011). Informe de las excavaciones arqueológicas realizadas en el yacimiento de la Edad del Bronce del Collado de la Abeja (Muel, Zaragoza). 3ª campaña, sept.-oct. 2011. Inédito.
- GARCIA LÓPEZ, E. (1994). Un modelo de análisis de evolución arquitectónica e interpretación social. El asentamiento del Bronce Final-Primera Edad del Hierro del Alto de la Cruz (Cortes, Navarra). *Pyrenae*, 25: 93-110.
- HARRISON, R. J. (1986). A Bronze Age Cultural Sequence from Moncin (Borja). *Empúries: revista de món clàssic i antiguitat tardana*, 48-50: 384-391.
- HARRISON, R. J., MORENO, G., LEGGE, A. J. (1994). *Moncín: un poblado de la Edad del Bronce (Borja, Zaragoza)*. Departamento de Educación y Cultura. Zaragoza.
- HOPF, M. (1973). Pflanzenfunde aus Nordspanien. Cortes de Navarra. El Soto de Medinilla. *Madriider Mitteilungen*, 14: 133-142.
- HASTORF, CH. WHITEHEAD, W. T., JOHANNESSEN, S. (2005). Late Prehistoric Wood Use in an Andean Intermontane Valley. *Economic Botany*, 59 (4): 337-355.
- JUNYENT, E. (1972). Los materiales del poblado ibérico de Margalef, en Torregrossa (Lérida). *Pyrenae*, 8: 89-132.
- JUNYENT, E., MOYA, A. (2011). Els fossats de la fortalesa dels Vilars d'Arbeca (Catalunya, Espanya). *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 21: 93-120.
- JUNYENT, E., LÓPEZ, J. (2016). *La Fortalesa dels Vilars d'Arbeca. Terra, aigua i poder en el món iber.* Museu de Lleida. Lleida.
- LÓPEZ, J. (2001). Colors de Terra. La vida i la mort en una aldea d'ara fa 4.000 anys. Minferri (Juneda). *Quaderns de la Sala d'Arqueologia 1*. Institut d'Estudis Ilerdencs. Lleida.
- LÓPEZ, D. (2004). Primers resultats arqueobotànics (llavors i fruits) al jaciment protohistòric del Turó de la Font de la Canya (Avinyonet del Penedès). *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 14: 149-177.
- LÓPEZ REYES, D., BUXÓ I CAPDEVILA, R., GARCÍA I RUBERT, D., MORENO MARTÍNEZ, I. (2011). Noves aportacions sobre agricultura i alimentació durant la primera edat del ferro a Catalunya: dades de l'assentament de Sant Jaume (Alcanar, Montsià). *Pyrenae*, 42(1): 77-118.
- MALUQUER, J., ALONSO, G., CABRILLAN, G. (1990). Alto de la Cruz (Cortes, Navarra): campañas, 1986-1988. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 9: 11-245.
- MAYA, J. L., FRANCÉS, J., PRADA, A. (1993). Los yacimientos arqueológicos. El complejo arqueológico de Punta Farisa (Fraga, Huesca). *Estudios de la Antigüedad*, 6-7: 7-30.
- MAYA, J. L., CUESTA, F., LÓPEZ, J. (eds.) (1998). *Genó: Un poblado del Bronce Final en el Bajo Segre (Lleida)*. Universitat de Barcelona. Barcelona.
- MONTÓN, F. J. (2003). El poblado de La Codera: aproximación al urbanismo de la I Edad del Hierro. *Espacio Tiempo y Forma. Serie I, Prehistoria y Arqueología*, 16-17: 373-389.
- MONTSERRAT, P. (1966). Vegetación de la Cuenca del Ebro. *P. Cent. Pir. Biol. Exp.*, 5: 1-22.
- MOYA, A., LÓPEZ, J. B., LAFUENTE, Á., REY, J., TARTERA, E., VIDAL, A. (2005). El grup del Segre-Cinca II (1250-950 cal. ane) a les terres del Baix Cinca: el poblament clos de Vincamet (Fraga, Osca). *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 15: 15-58.
- PEÑA-CHOCARRO, L. (2000). Agricultura y alimentación vegetal en el poblado de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). *Complutum*, 11: 209-219.
- PÉREZ I CONILL, J. (2010). *Tossal de les Tenalles*. Direcció General del Patrimoni Cultural. Barcelona.
- PÉREZ JORDÀ, G., ALONSO, N., IBORRA, M. P. (2007). Agricultura y ganadería protohistóricas en la Península Ibérica: modelos de gestión. En: *Arqueología de la tierra: paisajes rurales de la protohistoria peninsular: VI cursos de verano internacionales de la Universidad de Extremadura*. Universidad de Extremadura. Badajoz: 327-372.
- PÉREZ JORDÀ, G., CARRIÓN, Y., VALCARCEL, A., BURILLO, F. (2008). La integración de los materiales arqueobotánicos en el estudio funcional y espacial de la ciudad celtibérica de Segeda. En: ROVIRA, S., GARCÍA-HERAS, M., GENER, M., MONTERO, I. (2008). *Actas del VII Congreso Ibérico de Arqueometría (Madrid, 8-10 octubre 2007)*. CSIC. Madrid: 158-168.
- PÉREZ JORDÀ, G. (2009). Estudio Paleocarpológico. En: PICAZO, J., RODANÉS, J. (2009). *El Cabezó de la Cruz. Los Poblados del Bronce Final y Primera Edad del Hierro*. Gobierno de Aragón. Zaragoza: 170-187.
- PÉREZ JORDÀ, G. (2013). La agricultura en el País Valenciano entre el VI y el I milenio a. C. Tesis doctoral. Universitat de València. Valencia.

- PICAZO, J., RODANÉS, J. (2009). *El Cabezó de la Cruz. Los Poblados del Bronce Final y Primera Edad del Hierro*. Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- PRINCIPAL, J. (2006). Els orígens preibèrics del Molí d'Espígol (Tornabous, l'Urgell): establiment i evolució de l'hàbitat durant la primera edat del ferro. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 16-17: 111-118.
- PUENTE, J. (2000). La flora de la depresión del Ebro. *Naturaleza Aragonesa*, Junio 2000: 38-45.
- PUENTE, J. (2004). *Guía de la flora de la depresión del Ebro*. Cons. Protección Naturaleza Aragón. Zaragoza.
- QUIXAL, D., PÉREZ JORDÀ, G., MORENO, A., MATA, C., CARRIÓN, Y. (2016). Bodegas, lagares y almazaras en el territorio de Kelin (siglos V-III a. C.): el caso de la Rambla de la Alcantarilla (Requena, Valencia). *Archivo Español de Arqueología*, 89: 25-43.
- REY LANASPA, J., MELGUIZO AÍSA, S. (1997). El Tozal de los Regallos (Candasnos, Huesca). *Arqueología Aragonesa*, 1994: 99-107.
- RODANES, J. M. (1991). Investigaciones arqueológicas en el Bajo Cinca: campañas de excavación de 1989/1990 en el poblado de la Edad del Bronce de Masada de Ratón (Fraga, Huesca). *Bolskan: Revista de Arqueología del Instituto de Estudios Altoaragoneses*, 8: 165-198.
- RUÍZ-ZAPATERO, G. (1985). Una cabaña de "Campos de Urnas" en los Regallos (Candasnos, Huesca). *Bolskan: Revista de Arqueología del Instituto de Estudios Altoaragoneses*, 2: 77-110.
- STEVENSON, A. C., MACKLIN, M. G., BENAVENTE, J. A., NAVARRO, C., PASSMORE, D., DAVIS, B. (1991). Cambios ambientales durante el Holoceno en el valle medio del Ebro: sus implicaciones arqueológicas. *Cuaternario y Geomorfología*, 5: 149-164.
- TARONGI, M. (2016). Informe Carpológico del Collado de la Abeja (Muel, Zaragoza). Inédito.
- VERA, J. C. y ECHEVARRÍA, A. (2013). Sistemas agrícolas del I milenio a. C. en el yacimiento de La Orden-Seminario de Huelva. Viticultura protohistórica a partir del análisis arqueológico de las huellas de cultivo. En: CELESTINO, S. y BLÁNQUEZ PÉREZ, J. (eds.). *Patrimonio Cultural de la Vid y el Vino*. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid: 95-106.
- VILA, S., PIQUÉ, R. (2012). Paisatge vegetal i gestió del combustible a la plana occidental catalana entre el neolític i l'edat mitjana: estat de la qüestió des de l'anàlisi antracològica. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 22: 9-36.
- WETTERSTROM, W. (1994). Plantas carbonizadas. En HARRISON, R. J., MORENO, G., LEGGE, A. J. (coord.). *Moncín: un poblado de la Edad del Bronce (Borja, Zaragoza)*. Departamento de Educación y Cultura. Zaragoza: 483-509.
- ZAPATA PEÑA, L., PEÑA-CHOCARRO, L., IBÁÑEZ-ESTEVEZ, J. J., GONZALEZ URQUIJO, J. E. (2003). Ethnoarchaeology in the Moroccan Jebala (Western Rif): wood and dung as fuel. En: NEUMANN, K., BUTLER, A., KAHLHEBER, S. (eds.). *Food, Fuels and Fields. Progress in African Archaeobotany*. Heinrich Barth Institut. Köln: 163-175.
- ZOHARY, D., HOPF, M., WEISS, E. (2012). *Domestication of Plants in the Old World: The origin and spread of domesticated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin*. Oxford University Press on Demand.