

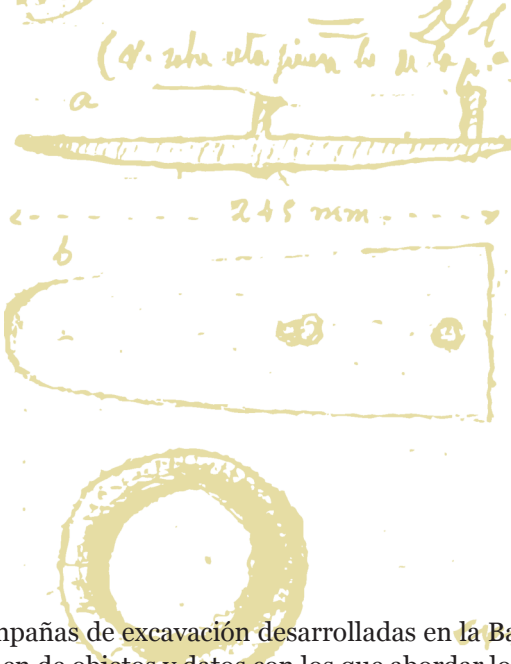


05

## EL TRABAJO COTIDIANO

LOS RECURSOS AGROPECUARIOS, LA METALURGIA, EL USO DE LA MADERA  
Y LAS FIBRAS VEGETALES

**GUILLEM PÉREZ JORDÀ, CARLOS FERRER GARCÍA, M<sup>o</sup> PILAR IBORRA ERES, MIGUEL ÁNGEL FERRER  
ERES, YOLANDA CARRIÓN MARCO, GUILLERMO TORTAJADA COMECHE, LUCÍA SORIA COMBADIERA**



(4. uba uba puen lo u. p. 14)  
 21.6 25 Julio =  
 Se continuara el trabajo en  
 miquos, u. tra y orientaci. u.  
 En O de V / <sup>sep. 49</sup> cerca de la po  
 + sobre una tuerca del largo del d  
 lo se encuentran otra pieza q  
 primera de la pieza, pero  
 tiene el mismo curro nuevo a

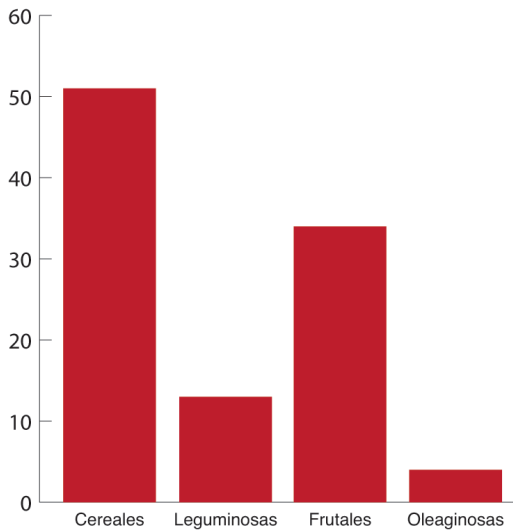
**L**as campañas de excavación desarrolladas en la Bastida de les Alcusses han aportado un importante volumen de objetos y datos con los que abordar los principales trabajos cotidianos desarrollados por sus habitantes. Tradicionalmente, la base de la economía en este territorio ha estado constituida por las actividades agrarias, esto es, la agricultura y la ganadería, que permiten asegurar la alimentación y, además, proporcionan excedentes con los que recurrir al intercambio o al comercio. Junto a estas actividades se desarrollan otras que no están orientadas directamente a la producción de alimentos pero que tratamos también en este capítulo por su relación con el trabajo cotidiano con recursos naturales del entorno. Se trata de la metalurgia, el trabajo de la madera y las fibras vegetales, tareas que tienen un papel central en las actividades económicas de los habitantes del poblado.

### LA AGRICULTURA

Los elementos que nos permiten aproximarnos a las características de la agricultura desarrollada en este asentamiento son las semillas y frutos, que se conservan carbonizados, los útiles agrícolas de hierro y las estructuras de almacenamiento y transformación. Los datos materiales disponibles para evaluar estas actividades son de extraordinaria calidad. Por una parte, durante las diferentes campañas de excavación se ha recuperado una de las colecciones de útiles de hierro más amplia de la protohistoria peninsular (Pla 1968). El registro carpológico –semillas y frutos–, pobre durante las excavaciones antiguas (Téllez y Ciferrí 1954, 30-31; Pla 1972, 337) se conoce sobre todo a partir de los años 90 (Díes *et alii* 1997 y 2006; Pérez Jordà *et alii* 2007) al aplicar una estrategia de muestreo sistemático del sedimento, lo que nos ha permitido contar con una amplia muestra para identificar las especies cultivadas. Más pobre resulta la documentación de estructuras relacionadas con estas actividades en el yacimiento, a pesar de la amplia superficie excavada desde 1928. Los molinos son los únicos instrumentos dedicados a la transformación de los productos agrarios documentados. Destaca la ausencia de lagares o almazaras tan frecuentes en los territorios de Edeta y de Kelin (Pérez Jordà 2000). El almacenamiento parece organizarse entre las trojes, para el grano, y en recipientes cerámicos para los líquidos.

#### Los cultivos

Los restos de semillas y frutos que se han conservado carbonizados permiten definir los cultivos y, al mismo tiempo, qué productos silvestres eran aprovechados. El excelente grado de conservación de los materiales en la Bastida permitió, ya durante los trabajos entre 1928 y 1931, la identificación de algunos restos que permitieron confirmar que se practicaba tanto el cultivo de cereales (trigo desnudo), como el de leguminosas (vezas). Este conjunto ha podido ser completado con los trabajos más recientes y hemos podido comprobar la existencia de una mayor variedad de cultivos de cereales y de leguminosas y constatar la existencia del cultivo de frutales y, posiblemente, de otras plantas con una utilidad más artesanal.

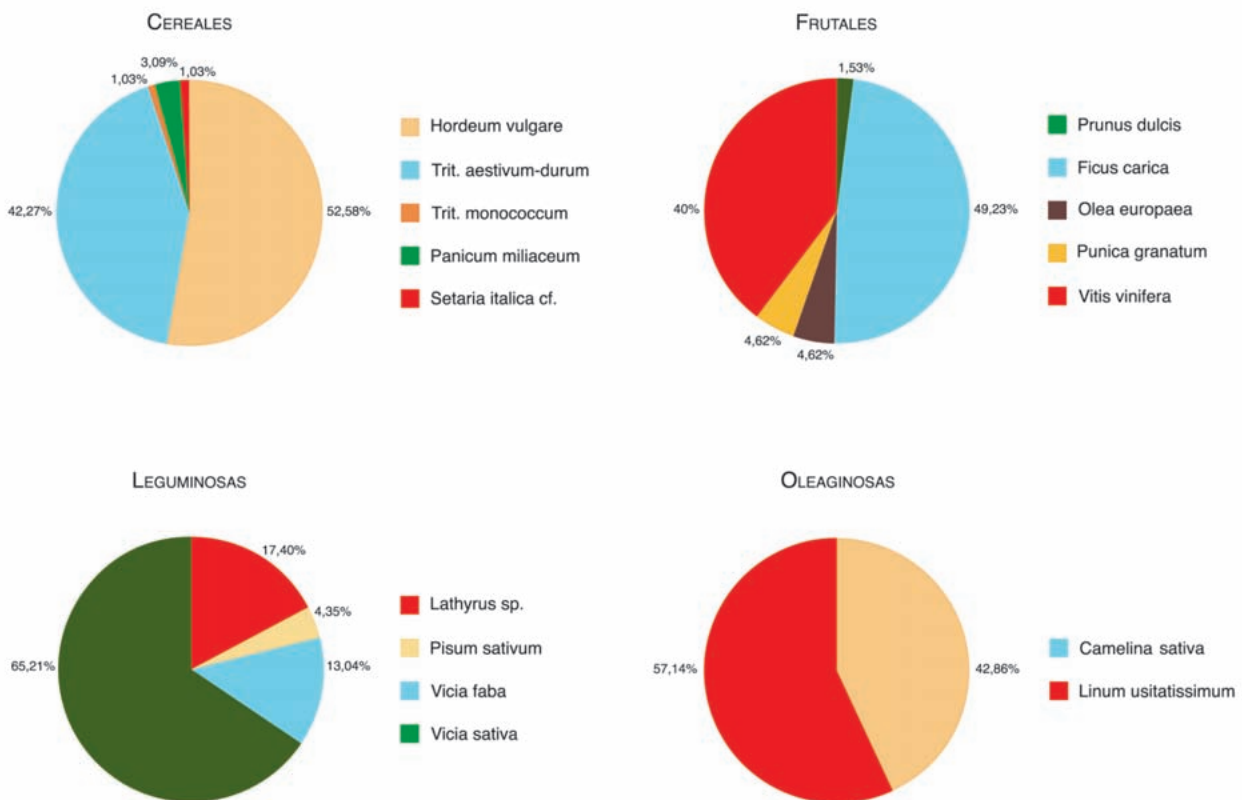


1. Frecuencias de los diferentes grupos de cultivos según el total de muestras analizadas en la Bastida.

## Los cereales

Constituyen la base de la alimentación en época ibérica y de hecho son el grupo más representado en el registro (53 %) [figs. 1 y 3]. Los dos cereales más consumidos son la cebada vestida (*Hordeum vulgare* L.) y el trigo desnudo (*Triticum aestivum-durum*), con porcentajes prácticamente similares. Ambos aparecen tanto en los vertederos como en el interior de las viviendas por lo que pensamos que están destinados a la alimentación humana.

Se trata de dos cereales con unas condiciones de cultivo diferentes. El trigo es más productivo siempre que las condiciones del suelo sean buenas, mientras que la cebada es capaz de mantener unos índices altos de producción incluso en suelos pobres. Este hecho explicaría que, en la mayor parte de los casos conocidos en el País Valenciano, la cebada sea el cereal preponderante, al encontrarse ante suelos de no muy buena calidad. Por el contrario, la Bastida, que cuenta con unos buenos suelos en el Pla de les Alcusses, presenta unos porcentajes de trigo más altos, prácticamente iguales que los de la cebada [fig. 2]. Otra diferencia entre estos dos cereales es que los trigos son desnudos, es decir que las cubiertas



2. Frecuencias de los cultivos de: a. cereales, b. frutales, c. leguminosas, d. oleaginosas.



3. Semillas de cereales carbonizadas: 1. Cebada vestida (*Hordeum vulgare L.*), 2. Escaña (*Triticum monococcum*), 3 y 4. Trigo desnudo (*Triticum aestivum-durum*).

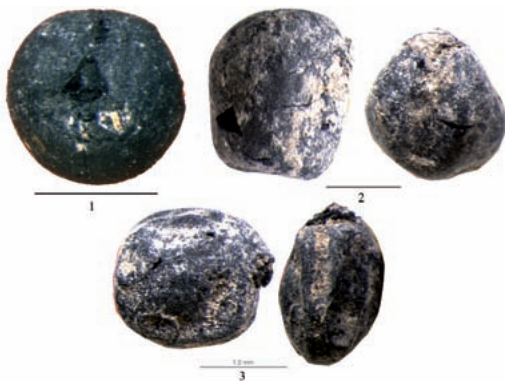
que los protegen caen por sí solas, lo que facilita su procesado, mientras que la cebada es vestida. Esto obliga a un procesado más complejo para eliminar la cascarrilla que permanece adherida al grano, y que hay que retirar antes de ser consumida. Para ello se puede recurrir al uso de molinos, de morteros o al torrefactado.

Estos dos cereales se cultivan generalmente como cereales de invierno. Se plantan entre el otoño e inicios del invierno y su cosecha se realiza a inicios del verano. Por el contrario los mijos (*Panicum miliaceum* y *Setaria italica*), que en este caso parecen tener una presencia muy puntual en el registro de restos (2,3 %), tienen un periodo de desarrollo mucho más corto, ya que se plantan en primavera para recogerse a inicios del verano. Aunque la escaña (*Triticum monococcum*) está presente de forma puntual en el registro, pensamos que se trata en realidad de una mala hierba de otros cultivos, más que de un cultivo en sí mismo.

#### Las leguminosas

Las leguminosas son, junto a los cereales, los dos grupos de plantas que han alimentado al ser humano desde la neolitización, pero generalmente en los yacimientos ibéricos es el grupo peor representado. En la Bastida suponen un 14,8% [figs. 1 y 4]. Destacan especialmente las vezas (*Vicia sativa*), mientras que las habas (*Vicia faba*), guisantes (*Pisum sativum*) y guijas (*Lathyrus sp.*) tienen una presencia muy testimonial. Son especies que pueden tanto cultivarse de forma extensiva, alternando o no con los cultivos de cereales, como desarrollarse en pequeños huertos recurriendo al abonado y posiblemente al regadío, sin que

por el momento tengamos datos a partir del registro carpológico para definir cuales eran las características de su cultivo.



4. Leguminosas carbonizadas: 1. Guisante (*Pisum sativum*), 2. Haba (*Vicia faba*), 3. Veza (*Vicia sativa*).

#### Los frutales

El cultivo de frutales define la agricultura de estos momentos en esta zona [fig. 5]. La vid (*Vitis vinifera*), el olivo (*Olea europaea*), la higuera (*Ficus carica*), el almendro (*Prunus dulcis*) y el granado (*Punica granatum*), que habían sido introducidos en los siglos VIII-VII a.C., están plenamente asentados en el siglo IV a.C. en un poblado como la Bastida, siendo tras los cereales el grupo más representado en el registro carpológico (31,5 %) [fig. 1]. La principal novedad que supone su introducción es que rompen el ritmo agra-



5. Frutos carbonizados: 1. Higo (*Ficus carica*), 2. Granada (*Punica granatum*), 3. Uva (*Vitis vinifera*).

rio desarrollado hasta el momento, que consistía en el cultivo de plantas con ciclos de desarrollo anual (cereales, leguminosas). Los frutales necesitan varios años de trabajo antes de empezar a producir, por lo que hay que tener asegurada la alimentación del grupo antes de iniciar esta inversión y también debe estar asegurado el disfrute de la cosecha, mediante algún tipo de control estable sobre la propiedad de la tierra. Los frutales son bienes muy preciados, ya que en caso de ser destruidos su recuperación es muy larga.

La introducción de estos frutos mejorará sustancialmente la dieta de estas comunidades al diversificarla con productos muy nutritivos y de fácil conservación. Además, permitirán obtener dos productos que a partir de este momento van a marcar toda la historia de la alimentación de los pueblos mediterráneos: el vino y el aceite.

#### Cultivos artesanales

Un último grupo de cultivos está integrado por el lino (*Linum usitatissimum*) y la camelina (*Camelina sativa*), documentados en los Deptos. 270 y 267 [fig. 6]. Si bien son cultivos que pueden tener una finalidad alimenticia al ser transformados en aceite, también pueden relacionarse con la elaboración de tejidos. Hasta la fecha, se trata del único caso en tierras valencianas en que se han documentado tales cultivos para estas cronologías, aunque tienen una presencia muy puntual en el registro.

#### De la siembra a la cosecha: las herramientas

El trabajo pionero de E. Pla (1968) sobre las herramientas de hierro de época ibérica puso de manifiesto la variedad de útiles de trabajo agrario [fig. 7]. Estos elementos nos permiten realizar una aproximación al ciclo agrícola, desde la producción en los campos hasta la llegada de los productos al poblado y las casas.



6. Oleaginosas: 1. Lino (*Linum usitatissimum*), 2. Camelina (*Camelina sativa*).



7. Herramientas de hierro para el trabajo agrícola. 1: Reja de arado del Depto. 92. 2: Zapapico del Depto. 163. 3: Escardillo del Depto. 18. 4: Azada estrecha del Depto. 7. 5: Arrejada del Depto. 69. 6 y 7: Layas del Depto. 9 y de procedencia desconocida. 8: Podón del Depto. 144. 9: Legona del Depto. 3. 10: Hoz del Depto. 4. 11: Corquete u hoz para la vendimia del Depto. 37. (a partir de la documentación del Archivo SIP)



8. Figura de bronce que representa un toro con parte del yugo. Fue hallada en el Depto. 237 el día 23 de julio de 1931 por Joaquín Quilis (long. 6,5 cm).

A



B

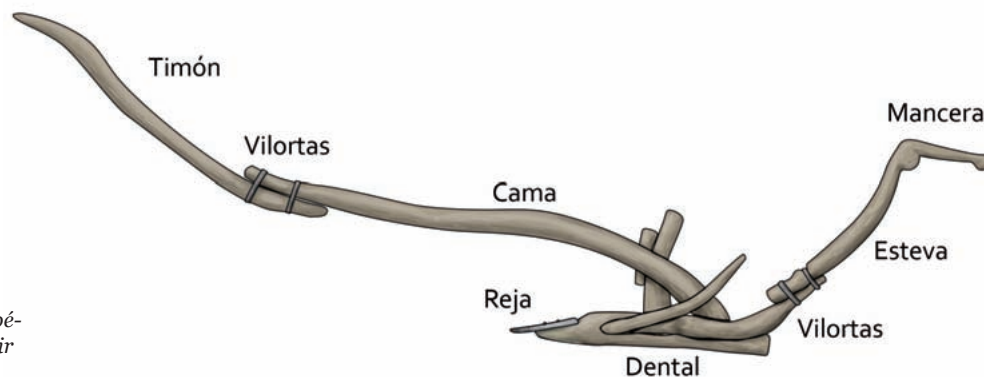


9. A: Rejas de arado halladas en el Depto. 49 (izquierda) y en el camino de ronda de la Puerta Sur (derecha). B: Arrejadas de los Deptos. 18, 69 y sin procedencia.

El inicio del ciclo anual se produce durante el otoño, con el laboreo de los campos antes de plantar los cereales. Para este trabajo se utilizan principalmente arados tirados por parejas de bueyes –y de los que conservamos tan sólo las rejas de hierro y las arrejadas para limpiarlas [figs. 8, 9 A y B y 10]–, junto a otras herramientas como la azada, y el fez o zapapico, que tanto sirven para cavar como para deshacer los terrones de tierra [figs. 11 A y B]. Tras la siembra de cereales y leguminosas únicamente necesita realizarse el escardado, concentrándose el trabajo en este momento en los campos de frutales, con la poda, de la que hay evidencias en los diferentes podones documentados [fig. 12 A]. Siguiendo con el ciclo anual, a inicios de la primavera se plantarían las leguminosas de verano, bien en campos de secano o bien en huertas, utilizando para el laboreo de estos huertos las layas y los legones. Con posterioridad se produciría igualmente la siembra de los cereales de primavera, mijo y panizo, y también del lino, aunque es posible que en casos de necesidad, se pueda recurrir a sembrar cebada también como un cultivo de primavera.

Al finalizar la primavera se inicia el periodo que requiere más trabajo –y brazos– en los campos, pues se suceden las cosechas de los cultivos de primavera (mijos, lino, habas) y de invierno (cebada, trigo, leguminosas). Sabemos que la siega se realizaría con las hoces de hierro [fig. 12 B], que están documentadas con diversos tipos, trasladando los haces de los distintos cereales a las eras, que no hemos documentado para este periodo pero que posiblemente estarían situadas junto a los campos de cultivo, para evitar el desplazamiento de la cosecha. Durante este trabajo, los diferentes productos se ordenan en montones junto a la era para que acaben de secarse y posteriormente se extienden en el suelo para ser trillados, bien mediante el pisoteado de los animales o golpeados con mayales, ya que no se han documentado trillos. Tras el trillado se procede al aventado y al cribado con la finalidad de separar el grano de la paja y del resto de desechos. Este proceso se realizaría fuera de los poblados, como tradicionalmente se ha hecho en el mundo mediterráneo [fig. 13], porque en ningún asentamiento ibérico excavado se han detectado los desechos que se generan en este trabajo. A continuación el grano se traslada al poblado, posiblemente en sacos o en capazos, donde se lleva a cabo un último cribado previo a su molturación. Esto lo sabemos porque las semillas de malas hierbas y los pequeños fragmentos de paja, cubiertas y raquis (espigas) que se eliminan en esta última fase aparecen en los registros procedentes del interior del poblado [fig. 14]. Todos estos trabajos finalizan durante el verano y, ya con posterioridad, se preparan los campos para la próxima cosecha. El ciclo finaliza en otoño con la vendimia [fig. 15] y la recolección de almendros y, posteriormente, a inicios del invierno se lleva a cabo la cosecha de la oliva [fig. 16].

Los frutos secos como el almendro no tienen ningún problema de conservación, pero con los carnosos se debería proceder al secado (higos, uvas pasas) o a su inmersión en vino o miel para su conservación, aparte, obviamente, de su consumo fresco en un plazo de pocas semanas desde su recolección. En la Bastida no hemos hallado hasta el momento estructuras para la elaboración del vino o del aceite, aunque sabemos por los restos de semillas que se cultivaba la vid –hay además corquetos para la vendimia– y el olivo, de modo que es factible pensar que los lagares y las almazaras están en una zona no excavada aún en el interior del poblado o bien junto a los campos de cultivo.



10. Esquema de las partes que componen un arado ibérico (reelaboración a partir de Barril 2000).



A



B



11. A. Legones del Depto. 3 y de procedencia desconocida. B. Zapapico del Depto. 163 y azada estrecha del Depto. 7.



12. A. Podones de hierro de la Puerta Sur y del Depto. 144. B. Selección de hoces de hierro de diferentes tamaños.

## *Los suelos y la productividad agraria*

El estudio de las unidades ambientales y edáficas, y su evaluación agronómica, tiene como resultado un mapa en el que se plasma la representación espacial de cada una de las clases agronómicas expresada en potencialidad de usos [fig. 17]. Obviamente, surge un modelo dual con unos suelos óptimos para la agricultura extensiva e incluso intensiva ubicados en el Pla de les Alcusses y otros con óptimos forestales y para pastos, situados en los relieves al sur de la loma de la Bastida. Para la determinación semicuantitativa de estos valores utilizamos un índice basado en los rasgos físicos del suelo y recoge la mayor parte de los aspectos que pueden afectar a una agricultura no tecnificada (Storie 1970).

Como hemos referido, los mejores suelos se concentran en el extremo meridional del Pla de les Alcusses, donde la potencia de los perfiles edáficos (sedimentarios), la juventud de los suelos, la textura franca –heredada de la importante presencia de arenas en algunos sectores–, la buena retención de humedad y la ausencia de problemas de drenaje, hacen que sean óptimos para cualquier tipo de cultivo de secano, como por ejemplo cereal de invierno y vid. Así, en un área ideal delimitada por una distancia lineal al centro del asentamiento de 2 km, encontramos 300 ha de suelos de clase agronómica 1 y 2, de las cuales 125 ha tendrían una pendiente inferior al 3%, ideal para el cultivo de cereales. Si aumentamos el área de influencia a 3 km lineales, los suelos de buena calidad aumentan su superficie hasta unas 350 ha más, de los cuales los de menor pendiente son apenas 75 ha, ya que la mayor concentración de éstos se da justo al pie de la Bastida.

En torno a los cursos del río Cànyoles y de los barrancos de la Bastida y Fossino encontramos cauces de fondo plano, terrazas históricas y holocenas con suelos de texturas más variadas que los anteriores. Su valor para la agricultura es similar, pero con el matiz de que la frecuente renovación sedimentaria de los niveles más próximos al talweg –canal– y la superficialidad de los niveles freáticos, permitiría en época ibérica, como hoy, el cultivo de hortalizas y verduras sin el desarrollo de infraestructuras de regadío. En esta tipología de suelo la superficie disponible, no cuantificada, sería sin duda poco relevante desde el punto de vista cuantitativo, aunque es obvia su importancia en el modelo económico agrario del asentamiento. En el entorno más inmediato destaca la presencia de estos suelos en el Barranc de la Casa Gran.

En el Pla también encontramos, en torno a los pequeños humedales, suelos con cierto grado de hidromorfía, que aunque ricos en nutrientes, tendrían problemas de drenaje de carácter limitante para la agricultura, frente a su gran productividad ecológica susceptible de aprovechamiento (caza, recolección y, tal vez, pesca). Con todo, la desecación estacional de los márgenes, con suelos enriquecidos durante las estaciones húmedas, serían óptimos para obtener producciones elevadas, con el cultivo de cereales de verano (mijo), leguminosas o el caso del lino y de la camelina.

Algunos sectores en el entorno inmediato a la Bastida y en extensas áreas de los glacis y abanicos aluviales de las sierras de la Solana y Plana, poseen suelos menos generosos que los del Pla, que pudieran ser óptimos para la producción de leñosas (olivos, almendros, higos). En el entorno más inmediato (2 km) estos suelos no superarían las 100 ha.

## *El almacenamiento y la transformación de los productos*

En la Bastida se da un sistema de almacenamiento de los productos agrarios a dos niveles. Por un parte, en el interior de las viviendas se realizaría un almacenamiento a pequeña escala, sin que por el momento se hayan documentado grandes estructuras para ello. Se documentan principalmente grandes vasos cerámicos que aunque puntualmente puedan ser utilizados para grano, debían almacenar de forma habitual líquidos (agua, vino, aceite) u otros preparados que necesiten estar dentro de un contenedor (salazones, o conservas con grasa, vino, aceite o miel). El grano (cereales, leguminosas) y los frutos secos (almendras, pasas, higos) se conservarían en recipientes más funcionales como los sacos, los cestos de esparto, arcones de madera, utilizados tradicionalmente en el mundo rural, si bien la documentación de estos objetos es difícil al estar hechos de materiales perecederos.

Otro nivel de almacenamiento se da a una escala mucho mayor y centralizada. En la Bastida hay un edificio, identificado en el conjunto 7, que puede interpretarse como un gran almacén de grano (capítulo 4). Está formado por un cuerpo principal cuadrangular al que se añaden, en fases posteriores, una serie de es-



13. Trabajos agrícolas en el Pla de les Alcusses (1928).

tancias hacia el norte. Este edificio inicial presenta accesos desde la calle central a dos niveles. Por un lado, un ancho vano da paso a una batería de tres pequeños compartimentos cuadrangulares separados por pequeños muretes que identificamos como trojes, cuya función es contener grano a granel. Otro acceso, a través de un espacio empedrado según las excavaciones antiguas, da paso a estancias estrechas y alargadas en semisótanos que quedarían subdivididos mediante tablas de madera, creando compartimentos similares a los primeros. Las trojes son un sistema conocido en la protohistoria peninsular (Pérez Jordà 2000; Rodríguez Díaz 2004) y que ha seguido siendo utilizado hasta la actualidad. Facilita la conservación del grano al no estar cerrado y ser posible su remoción y al mismo tiempo, permite contener volúmenes considerables. Además este sistema de almacenamiento es muy flexible ya que la ubicación de las tablas se puede ir modificando en razón de las necesidades de espacio.

Los únicos elementos destinados a la transformación de los productos agrarios documentados hasta la fecha en el asentamiento son los molinos [figs. 18 y 19], que son del tipo rotativo o semirotativo, formado por dos elementos cilíndricos encajados y unidos por la parte central mediante un vástago de madera (Alonso 2002, 114). Los hay de grandes dimensiones (con diámetros de unos 60 cm), que están fijos en un espacio específico, y de mediano tamaño (con diámetros de 40 cm) que pueden trasladarse a cualquier lugar (ver detalles en el capítulo 6).

El uso de los mismos es básicamente la molturación de diferentes productos para su transformación en harina o sémolas. Los productos susceptibles de ser molturados son básicamente los cereales, pero también las leguminosas y otros frutos recolectados como las bellotas y hasta las pepitas de uva (Marinval 2005). De los dos cereales que se cultivan mayoritariamente, el trigo desnudo presenta la ventaja ya comentada de que tras su paso por la era ya está preparado para la molturación, mientras que la cebada vestida llegaría al yacimiento con las cubiertas adheridas y necesita ser descascarillada antes de ser consumida. Para ello se pueden utilizar los molinos, colocando alguna pieza de corcho entre las dos piedras para evi-



14. Malas hierbas: 1. Cizaña (*Lolium perenne-rigidum*), 2. Rabaniza (*Raphanus raphanistrum*), 3. Acedera (*Rumex crispus*).

tar triturar los granos. También se puede recurrir al tostado de los granos o al uso de morteros de madera, que evidentemente no se conservan. No tenemos constancia de cómo realizaban este proceso pero en todos los casos en los que encontramos concentraciones de cebada está descascarillada.

Las harinas que podemos obtener de estos dos cereales presentan características diferentes. Parece haberse desarrollado desde época romana una preferencia por los panes blancos de trigo, pero en los textos griegos se valora en el mismo sentido los panes negros de cebada. Podemos considerar a los iberos, en general, como comedores de cebada, ya que en la mayor parte de los casos sus frecuencias son mayores que las del trigo y están destinadas al consumo humano, ya que aparecen almacenadas en el interior de las casas.

Al molturar el grano se obtiene un producto que se recoge y se criba con una malla fina, separando la harina de los trozos de grano que no se han molturado completamente. Esta sémola puede volver a pasarse por el molino para obtener más harina o pasa a ser consumida en cocidos o hervida. Con la harina podría elaborar panes, tortas o ser utilizada como ingrediente de diversos platos. Nunca hemos documentado panes como los que hay en época romana, tan sólo fragmentos de masa difíciles de determinar.

La cocción de los panes y tortas se puede realizar sobre la brasa de los hogares o incluso en pequeños hornos culinarios, aunque éstas instalaciones no se han documentado hasta el momento en la Bastida. Quizás unas estructuras de piedra de planta circular o semicircular de más de un metro de diámetro ubicadas en espacios abiertos junto a las casas podrían corresponder a hornos. De hecho, una de estas bases de mampostería está junto al Conjunto 7, el almacén, y junto a otra posible base de molino de gran tamaño [fig. 18], con lo que encontraríamos asociados en este espacio un granero junto a un molino y un horno de uso posiblemente colectivo.

## LOS RECURSOS ANIMALES: LA GANADERÍA Y LA CAZA

Los restos óseos de animales aportan una valiosa información sobre las prácticas ganaderas y la caza desarrolladas por los habitantes del poblado. Las especies de animales que hemos identificado fueron usadas con distinta finalidad: para la obtención de productos alimenticios, como proveedores de materia prima para diversas artesanías, como la textil (lana), para la obtención de pieles y de huesos con los que elaborar útiles y adornos, como productores de abonos para fertilizar los campos y como fuerza de trabajo.

La fauna es la primera fuente de información acerca de las prácticas ganaderas, pero además hay que considerar otras evidencias, como las propias estructuras del poblado. Algunos de los espacios anexos a las viviendas pudieron utilizarse como cercados o corrales. También son una fuente de información muy valiosa los objetos relacionados con la ganadería recuperados en el yacimiento como las esquilas del ganado, los arreos de caballos, o las herramientas usadas en determinadas manufacturas como las tijeras de esquila o las fusayolas. Dado que algunos de estos objetos serán tratados en capítulos posteriores desde perspectivas relacionadas con el armamento, el tejido y la posición social de estos grupos, aquí nos referiremos a ellos como una evidencia más en una aproximación a la ganadería y la caza.

### *La muestra estudiada: procedencia y significación*

Los datos arqueozoológicos que manejamos proceden en su totalidad de las campañas de excavación realizadas desde el año 1997 hasta el 2007, que han proporcionado una muestra formada por 3.227 fragmentos óseos de vertebrados y 443 restos de gasterópodos [fig. 20].

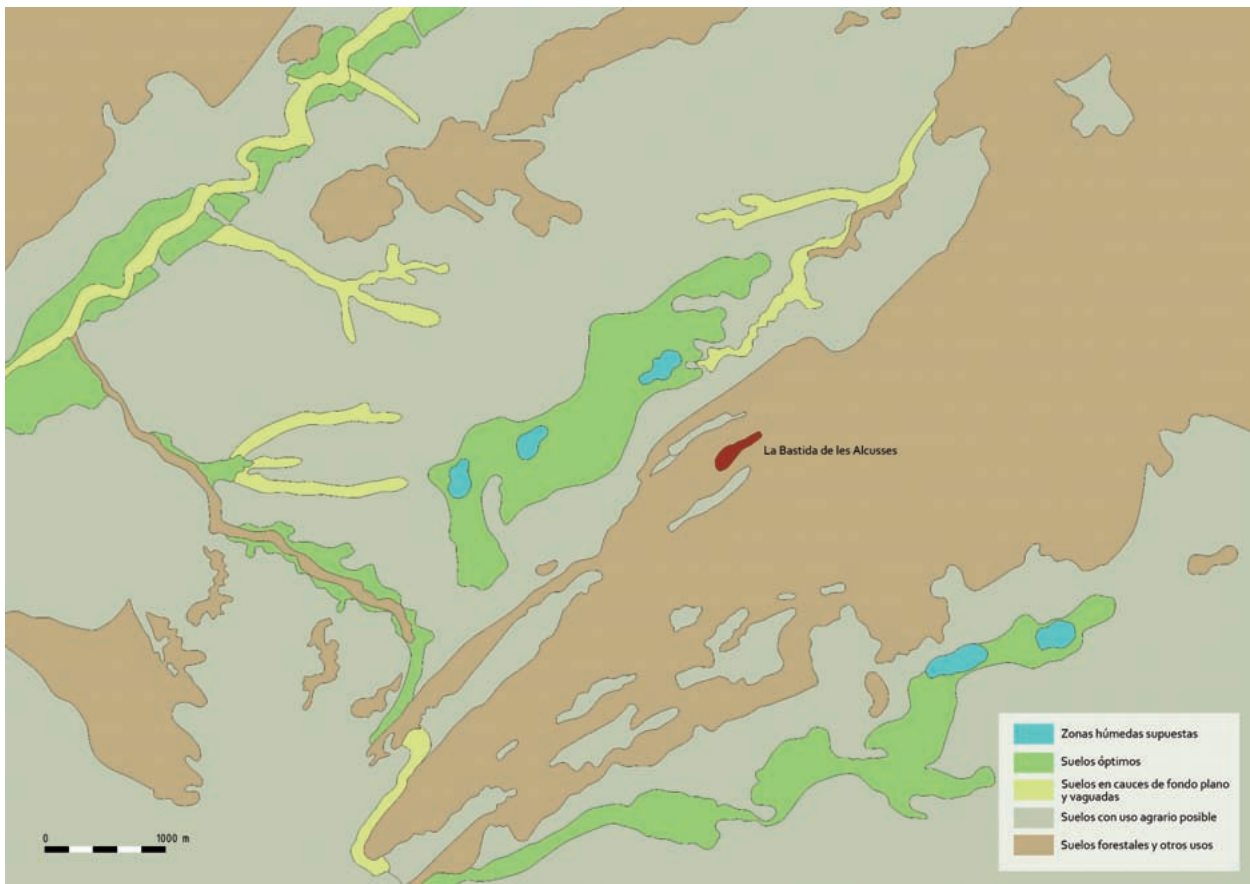


15. Corquettes de hierro para la vendimia de los Deptos. 37 y 47.



16. Visión idealizada del trabajo de la tierra a los pies de la Bastida: arado de los campos, recogida de leña y recolección de la oliva (dibujo Francisco Chiner).





17. Tipos de suelos en el entorno inmediato de la Bastida.

Los restos óseos recuperados presentan un grado de alteración importante; abundan las astillas y los pequeños fragmentos, mientras que los restos completos, escasos, sólo han aparecido en algunos contextos “cerrados”. Las causas de esta elevada fracturación son múltiples: el procesado carnicero, evidenciado a través de las marcas de carnicería, el fuego y la acción de los cánidos, especie cuyos huesos no han sido identificados.

El material analizado procede de diferentes zonas del asentamiento, principalmente de espacios abiertos como la base de las murallas, tanto *intra* como extramuros y junto a las cuatro puertas de acceso, en el camino que bordea la Casa 10 y en un vertedero de la Casa 11. Es decir que son muestras que proceden de lugares de función y uso diferentes y que están formadas por un número desigual de restos.

De las muestras analizadas, dos proceden de áreas de mayor significación. Se trata del vertedero de la Casa 11 y del camino de ronda de la Casa 10. En el primero se pudo realizar un estudio más pormenorizado y se individualizaron distintas fases cronológicas. Este vertedero fue un espacio abierto entre la fachada de la casa y la muralla. Los restos óseos allí depositados habían sido mordidos por perros, según nos indican las mordeduras identificadas sobre los huesos recuperados en los niveles de uso y abandono. También documentamos la acción del fuego sobre el material durante el nivel de uso, en lo que interpretamos como la quema intencionada de la basura doméstica allí depositada, acción que provocó una cremación desigual de los restos óseos. En la fase de abandono de este vertedero identificamos numerosos restos óseos enteros de un asno: el esqueleto estaba bastante completo, con huesos en conexión anatómica. El hecho de que los restos óseos aparecieran parcialmente quemados puede responder a dos causas: o se quemó el cadáver para evitar el proceso de descomposición, o la muerte del animal se produjo durante la destrucción e incendio violento del poblado.

La muestra localizada en el camino de ronda de la Casa 10 se caracteriza por la presencia de huesos de especies domésticas y la ausencia de silvestres. Las partes anatómicas identificadas y su grado de fracturación

nos indican que se trata de basura doméstica, aunque no está claro que el material pertenezca sólo a la Casa 10, ya que los caminos, como zonas de paso, permiten la acumulación y dispersión de los restos allí depositados, tanto por agentes antrópicos, animales y atmosféricos.

El resto del material procede de sondeos, realizados en diferentes puntos del poblado, para extraer información sobre la construcción de murallas o casas. La fauna de estas unidades presenta un potencial interpretativo menor. Sin duda el estudio del material de las recientes excavaciones realizadas en las casas, nos servirá para identificar pautas en el consumo entre las diferentes unidades domésticas tanto en la selección de especies como en el tratamiento carnicero.

Una valoración general de la fauna muestra un conjunto formado por ungulados domésticos y silvestres y por un ave. Los mamíferos domésticos, cuyos restos representan un 96,36% del total son la oveja (*Ovis aries*), la cabra (*Capra hircus*), el cerdo (*Sus domesticus*), el bovino (*Bos taurus*), el caballo (*Equus caballus*), y el asno (*Equus asinus*). Y el grupo de especies silvestres, con una importancia porcentual mínima, tan sólo el 3,64%, lo forman el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre (*Lepus granatensis*), el ciervo (*Cervus elaphus*), la cabra montés (*Capra pyrenaica*) y el jabalí (*Sus scrofa*). El ave identificada es el sisón (*Tetrax tetrax*) [fig. 21].

### La ganadería

En el yacimiento de la Bastida, ovicaprinos, cerdos y bovinos, son las especies que proporcionan el mayor volumen de carne. Aunque los ovicaprinos son los animales más numerosos, según el peso de los restos, es la cabaña vacuna la que proporciona una mayor cantidad de carne. Si consideramos las unidades anatómicas conservadas y la edad de muerte de las especies identificadas en cada caso, se observa que no todas ellas fueron utilizadas para producir carne, ya que hay pruebas de un aprovechamiento de los recursos secundarios [fig. 22].

Las ovejas (*Ovis aries*) y las cabras (*Capra hircus*) son los animales que han proporcionado un mayor número de restos. Dada la frecuencia de éstos podemos pensar en la existencia de rebaños mixtos, aunque desconocemos su tamaño. El estudio de las estructuras del poblado no ha permitido la identificación de corrales susceptibles de haber servido para albergar grandes rebaños. Si en un primer momento se pensó que el cercado oriental pudo haber servido como albacara, su estudio detallado le atribuye una función defensiva, antes que pecuaria (capítulo 4). No obstante podemos considerar otras posibilidades para la estabulación: que los rebaños fueran de reducido tamaño y que cada



18. El Depto. 155 junto al Conjunto 7. Este espacio sería probablemente un porche. Se aprecia, en el centro, una base circular de mampuestos para un molino rotatorio de gran tamaño y, al fondo, una estructura semicircular que quizás sea la base de un horno para cocinar. El muro de la izquierda es la fachada del almacén.



19. El Depto. 42 con un molino rotatorio sobre el pavimento (1928). Se aprecia en primer término la muela pasiva, entera, y detrás la muela activa, desmontada y fragmentada en dos partes.



	NR	%	NME	%	NMI	%	PESO	%
<b>Ovicaprino</b>	622	34,86	321	29,45	40	26,67	3947,68	22,58
<b>Oveja</b>	285	15,96	162	14,86	25	16,67	870,34	4,98
<b>Cabra</b>	60	3,36	45	4,13	13	8,67	350,48	2,00
<b>Cerdo</b>	330	18,48	320	29,36	34	22,67	2341,31	13,38
<b>Bovino</b>	349	19,54	168	15,41	20	13,33	7864,51	44,98
<b>Asno</b>	70	3,92	41	3,76	3	2,00	1696,1	9,70
<b>Caballo</b>	5	0,28	2	0,18	1	0,67	170	0,97
<b>Cabra montés</b>	1	0,06	1	0,09	1	0,67	16,2	0,09
<b>Ciervo</b>	9	0,50	2	0,18	2	1,33	200,34	1,15
<b>Jabalí</b>	5	0,28	2	0,18	2	1,33	14,2	0,08
<b>Liebre</b>	1	0,06	1	0,09	1	0,67	0,6	0,01
<b>Conejo</b>	48	2,69	24	2,20	7	4,67	12,93	0,07
<b>Sisón</b>	1	0,06	1	0,09	1	0,67	0,2	0,01
<b>TOTAL DETERMINADOS</b>	1786	55,36	1090		150		17484,89	85,72
<b>Total Meso indeterminados</b>	1236						2040,28	
<b>Total Macro indeterminados</b>	204						873,66	
<b>TOTAL INDETERMINADOS</b>	1440	44,64					2913,94	14,28
<b>TOTAL</b>	3226		1090		150		20398,83	
<b>Total especies domésticas</b>	1721	96,36	1059	97,16	136	90,67	17240,42	98,60
<b>Total especies silvestres</b>	65	3,64	31	2,84	14	9,33	244,47	1,40
<b>TOTAL DETERMINADOS</b>	1786		1090		150		17484,89	
<b>TOTAL INDETERMINADOS</b>	1440						2913,94	
<b>TOTAL</b>	3226		1090		136		20398,83	
<i>Malacofauna</i>	443		310		310		952,62	
<i>Ictiofauna</i>	1		1		1		0,01	
<b>TOTAL</b>	3670		1401		447		21351,46	

20. Frecuencias absolutas y relativas de la fauna recuperada en la Bastida, según el número de restos (NR), número mínimo de elementos (NME), número mínimo de individuos (NMI) y el peso (gramos).

cita que el mejor alimento para las ovejas durante la estabulación es la cebada mezclada con habas. El manejo de esta cabaña podría desarrollarse en el entorno del asentamiento, tanto en las zonas deforestadas o adeshadas, como en los campos de cultivo de cereal, a los que podrían entrar los rebaños tras la siega, y los barbechos y las zonas de pasto de las zonas colindantes.

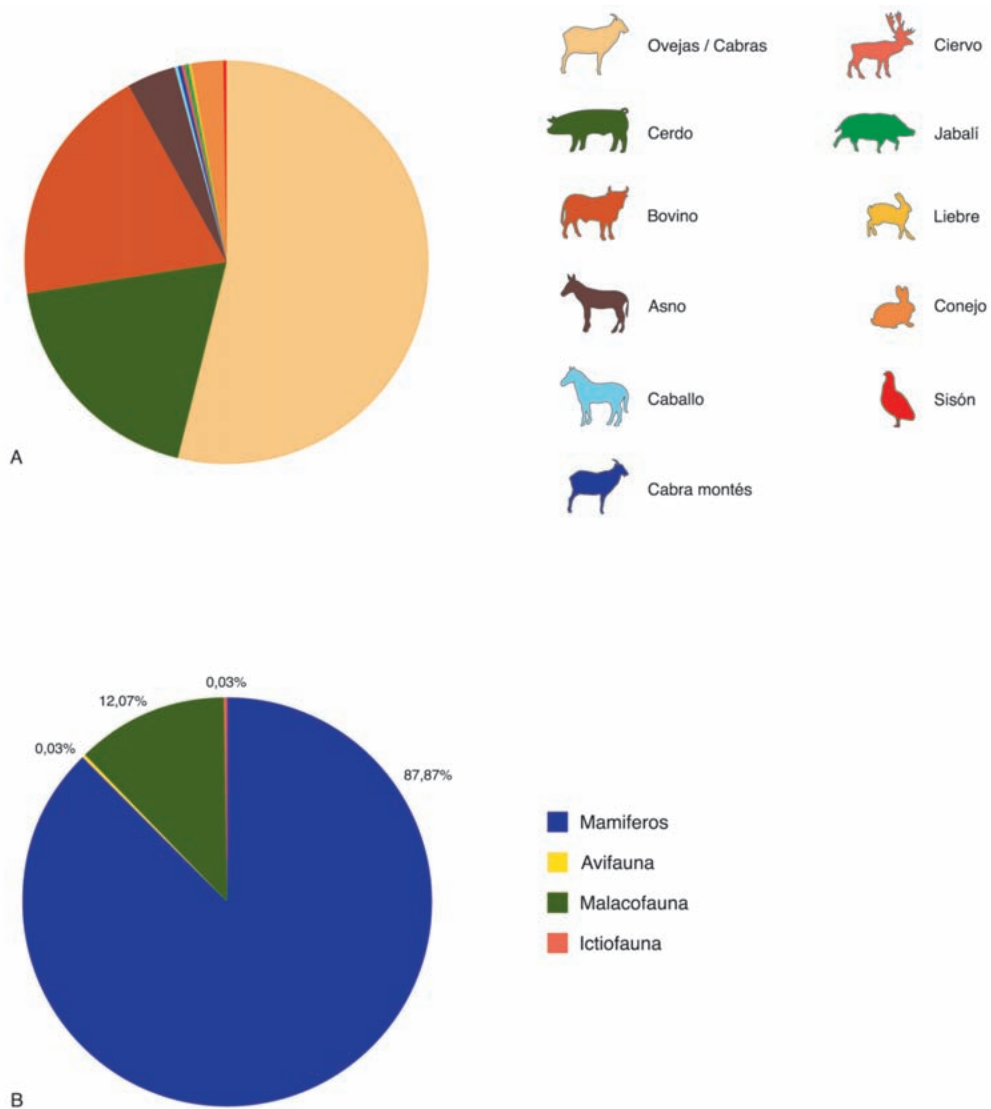
Según la abundancia de restos óseos en esta cabaña de ovicaprinos predominaban las ovejas (en proporción de 2,3 a 1). Las edades de sacrificio de los ejemplares nos indican que la cabaña estaba orientada principalmente a la producción de carne y lana, en el caso de las ovejas, mientras que las cabras parecen dedicarse con mayor énfasis a la producción láctea. Que se producía lana en la Bastida se deduce igualmente de la existencia de algunas herramientas como las tijeras de esquila [fig. 23] y las numerosas fusayolas recuperadas en casi todos los departamentos (capítulo 6).

Algunos huesos de estos animales fueron usados con la finalidad de fabricar piezas de juego. En la muestra analizada hemos identificado un astrágalo de cabra que presenta una perforación central y la superficie lateral pulida, modificado intencionadamente para darle una forma rectangular y ser utilizado como una pieza de juego (taba).

A partir de algunos huesos conservados enteros hemos podido calcular la talla de ovejas y cabras. Las alturas calculadas para este grupo revela que las ovejas tenían una alzada media de 56,8 cm mientras que las cabras tenían una talla ligeramente inferior con una media de altura a la cruz de 53,29 cm. Algunos de estos ejemplares tenían cuernos con forma de cimitarra.

unidad familiar los guardara en las propias viviendas, quizás en patios, o que los rebaños se mantuvieran apartados en zonas más grandes inmediatas al poblado, en cercados realizados con materiales perecederos o en corrales difíciles de detectar en el registro arqueológico. Con todo, esta distribución de los rebaños en el entorno inmediato del poblado, que no es incompatible con la organización poblacional detectada en el entorno de la Bastida (capítulo 3), es indemostrable en el estado actual de la investigación.

Esta cabaña estaría sustentada por los pastos y por los productos cerealísticos, de los que existen abundantes evidencias en el poblado, como hemos visto más arriba. Además, la identificación del sisón entre las aves silvestres se debe poner en relación con los campos de cereal identificados en el Pla de les Alcusses. En épocas de estabulación forzosa estos animales podrían ser alimentados con piensos. Habas y cebada han sido identificadas en el yacimiento, y a pesar de que debieron ser usadas de forma preferente para el consumo humano podemos considerar un posible uso como materia prima para la elaboración de pienso de ganados tal y como recoge Columela en *De re rustica* para época romana, donde

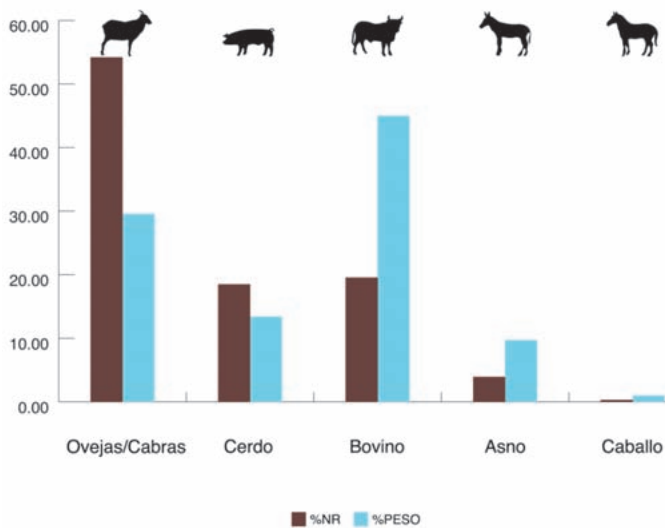


21. A. Importancia relativa de las especies identificadas (% NR) en la Bastida. B. Representación del conjunto analizado por grupos (% NR)

La segunda especie más frecuente tras los ovicaprinos es el bovino (*Bos taurus*) y su importancia como proveedor de carne aumenta al considerar el peso de sus huesos, un parámetro que indica con mayor exactitud el volumen de carne aportado por una especie.

Las medidas de los huesos indican que hay una mayor presencia de hembras. El mantenimiento de hembras hasta edad avanzada está justificado por la cría de terneros como los que se consumieron en el poblado. Del mismo modo esta edad avanzada en los animales sacrificados también nos indica una búsqueda de la máxima rentabilidad tanto para la cría de animales como para el uso de ellos en trabajos de tiro. En este sentido hay que valorar las patologías óseas (exóstosis) observadas en las falanges de varios animales producidas por un sobre esfuerzo. El hallazgo en el poblado de instrumental agrícola, y por supuesto, la pequeña figura de bronce de un bovino uncido con un yugo, serían argumentos de peso en la valoración de la importancia del vacuno como animal de labranza en la agricultura [fig. 8].

Con una importancia relativa similar al bovino tenemos el cerdo (*Sus domesticus*). Se trata de una especie de fácil manejo, que proporciona importantes recursos alimenticios: abundante carne, grasa y sangre, cuya



22. Valores relativos del NR y de su peso en los mamíferos domésticos.

servido para calcular la altura a la cruz, obteniendo una talla de entre 103,5 y 106,7 cm, lo que corresponde a un animal de talla reducida apto para transportar cargas por angostas sendas y callejuelas. Sus huesos no tienen marcas de carnicería, lo que indica que no se consumió su carne. Además del asno se documentan algunos restos de caballo (*Equus caballus*) sobre los que sí han quedado patentes marcas de carnicería. Este hecho junto a que se trata de huesos de animales adultos-seniles, nos lleva a pensar que esta especie fue consumida en edad avanzada, cuando ya no fue útil para las tareas de tiro o monta. Los restos de bocados de caballo (capítulo 8), y las anillas y campanillas [fig. 24], que pudieron pertenecer a adornos de las caballerías, son indicadores del uso de este animal como montura, práctica documentada entre los iberos, tal y como se desprende de algunos textos clásicos (Estrabón III, 4, 16-18), de la abundante iconografía de la escultura, de los vasos cerámicos –aunque fechados un siglo después de la ocupación en la Bastida– de épocas más recientes y de los exvotos en bronce.

### La caza

Las especies cinegéticas cuentan con una presencia mínima en la muestra analizada (3,64%). Los grupos de especies identificados son; la cabra montés (*Capra pyrenaica*), el jabalí (*Sus scrofa*), el ciervo (*Cervus elaphus*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre (*Lepus granatensis*) y entre las aves el sisón (*Tetrax tetrax*). Fueron usadas como recurso alimenticio y algunos de sus huesos se utilizaron para la manufactura de útiles [fig. 25].

La fauna silvestre además de indicarnos una actividad cinegética, ciertamente reducida si tenemos que valorar exclusivamente sus bajas frecuencias, aporta información sobre las características del entorno de la Bastida. Dos especies: el ciervo y el jabalí indican la existencia de masas forestales, aunque bien es cierto que ambas son muy versátiles, ocupan una amplia variedad de ambientes y toleran bien los espacios aclarados por la actividad humana. Es aquí, en este tipo de espacios, donde otra de las especies identificadas – el conejo– alcanza altas densidades. El resto de las especies silvestres presentes en el yacimiento, la liebre y el sisón, habitan espacios abiertos, campos de cultivo y zonas con matorral bajo. Finalmente la cabra montés ocupa las zonas escarpadas de montaña.

Sorprende la escasez de especies silvestres dado el paisaje donde se ubica el yacimiento: las estribaciones de una sierra de altitud media, y en cuyas proximidades, a menos de dos horas de camino, se extienden amplios espacios montañosos como las sierras de Enguera y Almansa, donde aún hoy en día abundan los recursos cinegéticos. En la Bastida contamos con armas que sin duda se utilizaron para la caza, como las lanzas

alimentación dependería de los desperdicios domésticos, de los restos agrícolas y de los recursos silvestres como las bellotas, diversos tubérculos y raíces. Estos animales tenían una alzada media de 65 cm.

Además de estos tres grupos de especies, hemos identificado otras que no fueron relevantes para el consumo alimenticio. Se trata de los équidos: el asno y el caballo. Los restos de asnos (*Equus asinus*) son escasos. La mayor parte corresponden a parte del esqueleto prácticamente entero de un individuo que se recuperó con marcas de cremación en la fase de abandono del vertedero de la Casa 11 antes comentado. Se trata de un macho, ya que en las hemimandíbulas se encuentra el alvéolo del canino, lo cual es un rasgo que diferencia a los sexos, con una edad de muerte de entre los 6-8 años. Las medidas obtenidas nos han

23. Tijeras procedentes del Depto. 126.



24. Filete y cama de hierro pertenecientes a un bocado de caballo del Depto. 146 y campanilla de bronce del Depto. 2.

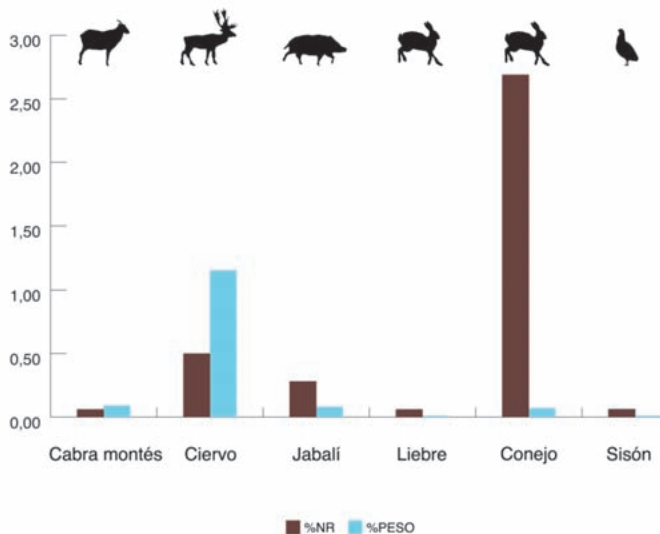


y jabalinas [fig. 26] (capítulo 8), como muestran para contextos más tardíos las representaciones en vasos del Tossal de Sant Miquel (Bonet 1995). Otra cuestión es si a la luz de la baja representación de las especies silvestres, podemos plantear que la caza fue una actividad minoritaria, aunque con los datos actuales, no podemos asegurar que se trate de una actividad restringida a ciertos grupos ya que no disponemos de muestras amplias para comparar los registros faunísticos de basureros asociados a casas. Sin embargo, su presencia ya es significativa de la disponibilidad de recursos alternativos a las cabañas ganaderas.

#### LOS RECURSOS MINERALES Y LA METALURGIA

Los metales eran elementos estratégicos de altísimo valor económico. En época ibérica, y para el caso concreto de la Bastida, destaca la producción de objetos de hierro, bronce, plomo y plata entre las actividades de metalurgia documentadas. El valor de los objetos metálicos es inseparable del mismo trabajo o uso al que se vinculan, pues la mayor parte de ellos son elementos fundamentales en la fabricación de armamento, utillaje agrícola y artesanal, sin olvidar los elementos de adorno personal y corporal.

Hasta el momento se han detectado dos actividades de producción metalúrgica en el poblado de la Bastida: se trata, por una parte, de la copelación de la galena argentífera y, por otra, de la siderurgia. Las mues-



25. Valores relativos del NR y de su peso en las especies silvestres.

rales. Normalmente están dispuestos en filón vertical por lo que conocemos en otros entornos: en el Puntal dels Llops se han detectado vetas de mineral recristalizado en las diaclasas de la roca caliza explotables a cielo abierto (Ferrer Eres 2002).

La metalurgia del plomo argentífero y la siderurgia conllevan actividades realizadas en el exterior del poblado y actividades llevadas a cabo en el interior. Fuera de la Bastida tuvieron lugar, obviamente, las actividades de extracción del mineral con la ayuda de picos en minas al aire libre. A pie de mina seguramente también tuvo lugar el proceso de reducción directa para todos los tipos de metalurgia, ya que no hay indicios en el poblado de estas actividades, como podrían ser las escorias de reducción o fragmentos de paredes de hornos de reducción. El proceso de reducción directa es el mismo para los minerales de plomo y para los de hierro, pero varían tanto las relaciones de carga entre el mineral y el combustible como los fundentes utilizados y las temperaturas máximas alcanzadas para ambos tipos de carga. Ahora bien, los productos obtenidos en las operaciones de reducción de minerales son diferentes.

Tras la obtención del mineral, se tritura la ganga que va unida a la mena para trasladar menos volumen de material y facilitar los trabajos posteriores. A continuación se realizan procesos de concentración por levigación o concentración gravimétrica, pues el contenido metálico de los minerales raramente sobrepasa el 2% del material extraído. Después se separa por decantación el mineral de la ganga y se seleccionan los minerales. En este momento, se podrían realizar mezclas destinadas a mejorar las condiciones de fusión aunque muchas veces, dado el carácter polimetálico de las menas, esta mezcla es involuntaria. Todas estas operaciones persiguen el ahorro en combustible, que es en época ibérica el carbón vegetal y la madera. El carbón vegetal se utiliza para reducir el mineral en el bajo horno porque se necesita un alto poder reductor, mientras que la madera se puede utilizar en la fase de copelación puesto que sólo se requiere calor y poder oxidante.

La tostación consiste en la exposición a fuego oxidante del mineral sulfurado –la galena para el caso del plomo y la limonita para el caso del hierro– para eliminar la humedad contenida en el mineral y llevarlo a su oxidación. Con el mineral ya oxidado y apto para la reducción directa, se va cargando el bajo horno mediante capas alternas de mineral y combustible (carbón vegetal como elemento reductor), junto a fundentes. Durante la combustión en el interior de este horno se conseguirá una atmósfera reductora que logrará separar el oxígeno de los óxidos metálicos, tras varias reacciones químicas y la escorificación de la ganga y fundentes remanentes.

Al poblado se llevaba el producto resultante de la reducción: planchas de plomo y goterones para el caso de la galena, o lingotes de hierro aglomerados en forja, materiales, todos ellos, documentados en la Bastida. Las planchas, producidas en el bajo horno, fueron vertidas en colada fundida sobre superficies aplanadas.

tras proceden de las excavaciones realizadas entre 1928 y 1931 así como de intervenciones recientes en los caminos de ronda de la muralla oeste, de la Puerta Sur, y en la Casa 11 que facilitan la ubicación contextual de los hallazgos.

### *De la mina al poblado*

La cantidad y calidad de las evidencias de actividad metalúrgica en la Bastida están vinculadas a indicios de minería extractiva en la zona próxima al poblado. Si bien sólo conocemos algunos afloramientos de óxidos de hierro sedimentarios susceptibles de aprovechamiento, como es el caso del Cabeçol del Ferro en la partida de les Carrasquetes, para el caso concreto de la Bastida hemos de suponer que en el territorio inmediato se encuentren los yacimientos mine-

En el caso de hierro se obtendrá, como resultado del proceso de reducción directa, una especie de esponja porosa formada por una mezcla de hierro y escoria que posteriormente deberá ser aglomerada mediante forja.

### *La copelación de la galena argentífera*

Un grupo de materiales ya detectados desde las primeras excavaciones están asociados a los procesos de copelación de la galena argentífera. Planchas de plomo de obra, goterones de plomo en fusión vertidos sobre agua para su súbito enfriamiento, óxidos de plomo, o fondos de cubetas [figs. 27 y 28] son las evidencias de que en la Bastida se estaba realizando la copelación de la galena argentífera, es decir, el proceso para obtener la plata contenida en las vetas mineras.

La copelación es un tratamiento para separar de una aleación los metales con diferente ley o resistencia a la oxidación. El proceso es sencillo: se funden las aleaciones de metales en atmósfera oxidante en el interior de un horno de reverbero –llamado así porque sus paredes reflejan el calor– y dentro de un recipiente denominado copela cuya finalidad es la absorción, mediante oxidación, de las impurezas del baño de plomo argentífero fundido.

No es necesario alcanzar temperaturas muy elevadas porque estos metales tienen bajos puntos de fusión, de hecho basta con superar temperaturas de 700-800° C, dependiendo de la mayor o menor pureza de la aleación, adición de fundentes, combustible más o menos reductor, para fundir los metales de la aleación. Tras este proceso el plomo se libera en forma de óxido, denominado litargirio, que en parte es absorbido por la copela y el resto debe ser retirado de la superficie en fusión –operación que se denomina desnatado. La copela debe ser muy absorbente por lo que en su fabricación se utilizaban materiales como cenizas de hueso, cal y materiales cerámicos molidos. De hecho, algunos restos de copelación aún conservan las cenizas y huesos adheridos al fondo exterior [fig. 29].

El proceso de copelación se debe repetir varias veces hasta obtener la plata refinada. Tras la solidificación y el enfriamiento de las tortas, éstas se introducen de nuevo en el horno para continuar oxidando el plomo y así separarlo progresivamente de la plata remanente contenida en el mismo. Finalmente, los metales nobles aparecen en el fondo de la copela en forma de botón brillante. Es un proceso que implica una inversión de combustible y esfuerzo importante, además de la participación de mucha gente, desde el trabajo en las minas para extraer el mineral, hasta su transporte hacia el poblado y las copelaciones o fases finales. A pie de mina



26. Puntas de lanza y jabalina.



27. Plancha de plomo resultante durante el proceso de copelación del mineral de galena.



28. Fragmentos de plancha de copelación.



29. Plancha fundida en el proceso de copelación. El pincho de bronce quizás sirviera para comprobar la marcha de los procesos de fundición.

se extrae el mineral de las vetas y allí se realiza la primera reducción del mineral de plomo (galena). Esta primera reducción es innecesaria realizarla en el poblado y sólo se transportaban hasta allí las tortas de plomo argentífero que habían sufrido una primera reducción. Por ello sólo las fases finales del proceso de obtención de plata están documentadas en el poblado.

Las excavaciones entre 1928-1931 no identificaron hornos de copelación. No obstante, las descripciones que dejaron los excavadores en los diarios permiten identificar talleres metalúrgicos y procesos de copelación porque hay referencias a acumulaciones de manchas de cenizas, goterones y planchas de plomo y, a veces, fragmentos de tierra *cocha* o quemada. A partir de la identificación de estas evidencias y de otros objetos como toberas –que dirigen la corriente de aire desde un fuelle sobre el baño de metal y aceleran su oxidación [fig. 30]– o trípodes de hierro –para sujetar la copela en el interior del horno– podemos identificar diversas estancias que, a modo de talleres, estaban llevando a cabo este proceso. Uno de los ejemplos más claros de taller metalúrgico lo ofrece el Depto. 49, donde hay asociados planchas y goterones de plomo, un trípode de hierro y una tobera. Pero además, los goterones de plomo son hallazgos abundantes en muchas zonas abiertas, incluso en espacios de circulación como los caminos de ronda de la Muralla Oeste y la Muralla Sur.

El aspecto externo de las tortas de plomo evidencia su adscripción a las fases iniciales del proceso de refinado de la plata, o primera copelación [fig. 31 A y B]. En concreto corresponden al momento en el que se vierte el sobrante de plomo enriquecido desde la copela, colocada en el interior del horno. Esto puede ser realizado de diversos modos: se puede abrir una piqueta en la copela que deje salir el sobrante de plomo, o bien se puede inclinar la copela con ayuda de algún otro elemento como trípodes o parrillas de hierro, como la hallada en el Puntal dels Llops (Olocau) (Ferrer Eres 2002).

La operación de vertido era delicada pues se debía realizar en el momento en que la copela conteniendo el baño en fusión de plomo y plata estuviese agotada, es decir, que hubiese cumplido totalmente su función absorbiendo los óxidos de plomo y colmatando su estructura. A partir de ese momento la oxidación sólo tiene lugar en la superficie del plomo en fusión por contacto con el aire, con lo que la operación se hace más lenta y hace conveniente verter el material al exterior o remover el baño fundido con varillas [fig. 29] con el fin de facilitar la oxidación, como se ha documentado en descripciones de copelación tradicional.

Los elementos resultantes del proceso de copelación de la Bastida revelan aspectos interesantes sobre las condiciones de trabajo y los espacios en los que se hacía la copelación, puesto que la masa de metal fundido, al ser vertida, recoge y se adapta a la forma de la copela conteniendo también parte de los materiales de que se componga (tierra, cerámica, cal, cenizas). Por ejemplo los goterones de plomo con la característica coloración de la oxidación superficial del plomo –tornasolados que van del azulado o gris plomo a los colores rojizos– son indicativos de material vertido en sucesivas capas durante la fusión y solidificadas al caer por gravedad.

Podemos saber el sentido de salida del material en fusión por la dirección de los goterones: hay casos en que la salida es vertical porque se realizó el sangrado del horno [fig. 31 A], y otros en los que la salida es horizontal porque hubo sucesivas aportaciones de material fundido solidificando unas coladas encima de otras. Éste es el caso de unas muestras procedentes de la Casa 11 [fig. 31 B]: aquí el material en fusión se adaptó a una cubeta excavada en el suelo con abundante presencia de cenizas y algún fragmento cerámico.

Otras muestras más pequeñas, procedentes de la Casa 11 y de los caminos de ronda de la zona oeste y la Puerta Sur, indican que se vertió el material fundido sobre una superficie plana y en cantidades más reducidas, porque las planchas resultantes no superan los 5 cm de diámetro [fig. 32]. Debido a su forma aplanada, el tamaño reducido y, por tanto, la mayor cantidad de superficie en contacto con el aire, las piezas adquirieron las tonalidades de los óxidos de plomo mezcladas con algunos materiales adheridos a la superficie en contacto con el suelo que se incluyeron en parte de su estructura.

Una vez enfriadas las tortas resultantes, como hemos señalado, se introducen de nuevo en el horno con otra copela para repetir el proceso. Obviamente, a medida que se vayan realizando copelaciones el metal será cada vez menos voluminoso. El número de procesos que eran necesarios es una cuestión variable, pues depende de la cantidad de plata que contenga una veta de plomo. A modo de comparación, y para época romana, se ha estimado que se necesitan unas siete operaciones de copelación hasta obtener plata pura.

Es interesante señalar que los siguientes procesos de copelación, ya a escalas pequeñas, no requieren una gran infraestructura ni equipamientos voluminosos. De hecho, cualquier estructura de combustión a



modo de hornos de reverbero pequeños, hogares de forja o fraguas de herrero pudieron haber servido para efectuar las últimas fases de la copelación porque el rango de temperaturas y el ambiente oxidante adecuados también se pueden conseguir en estas estructuras. Las copelas en esta segunda fase son más pequeñas, pues basta con someter a alta temperatura y en un ambiente oxidante una reducida cantidad de plomo con alta concentración de plata. Con ello se absorbe de una sola vez todo el plomo en forma de óxido, dejando en su fondo un pequeño disco de plata en forma de botón, de color gris oscuro debido al óxido de plata, con la forma de los fondos de las copelas donde fueron depurados [fig. 33 A y B]. Así pues, el resultado final del proceso es una pieza que contiene plata en una concentración variable entre el 80 y el 90%, siendo el resto impurezas y plomo residual –lo que confirma que corresponden a la fase final del proceso a partir de piezas con cantidad mayor de plomo.

Hay seis fondos de copela de este tipo en la Bastida, cinco de los cuales fueron hallados agrupados y ocultos en un recipiente cerámico entre los Deptos. 103-105 y el otro en el Depto. 232 (capítulo 7). Los análisis han detectado que las piezas más grandes contienen algo más de plomo en su composición mientras que las más pequeñas presentan mayor pureza de plata, aunque en todos los casos hay impurezas –fundamentalmente sílices que corresponden a los constituyentes de la copela que absorbe el material fundido durante el proceso. Todo ello indica que las técnicas de copelación contemplan, hasta en las fases finales, diferentes grados en el refinado; de hecho, se seguían copelando los goterones en copelas cada vez más pequeñas hasta obtener plata casi pura. Hay que tener en cuenta que incluso la plata obtenida por métodos actuales no llega al 100% de pureza en su composición.

Esta segunda fase de la copelación no se documenta en todos los asentamientos en los que se desarrollan procesos de copelación. Por ejemplo, en el poblado del Puntal dels Llops, en la zona edetana, se realizaba sólo la primera fase de concentración, mientras que las restantes fases se han documentado en otros poblados del entorno como el Castellet de Bernabé (Ferrer Eres 2002). En la Bastida están bien documentadas las dos fases del proceso de copelación, lo que invita a pensar que la infraestructura necesaria para realizar la extracción de mineral desde la mina y las primeras copelaciones del proceso dependían de una organización social y económica controlada por los grupos que obtenían la plata en el yacimiento.

Obviamente, el proceso de copelación puede ser interrumpido y retomado en cualquier momento a partir de cualquier objeto que contenga plomo argentífero. Desconocemos qué pureza de plata se consideraba adecuada para poner en circulación, y lo más lógico es pensar que diferentes circuitos de intercambio funcionarían al mismo tiempo, pues piezas con diferentes concentraciones de plata han sido halladas en diferentes zonas del poblado. Una extrapolación teórica a partir del contenido en plata del mineral tratado en la Bastida nos lleva a inferir que sería posible extraer del tratamiento de 1000 kg de galena argentífera unos 12 kg de plata pura. Así, sólo los cinco fondos de copela de plata hallados en una ocultación que pesan 207 g implican la reducción y copelación de 17 kg de galena.

Volviendo a los diferentes circuitos de circulación de plomo argentífero, es interesante señalar que la copelación de fragmentos pequeños pudo haberse realizado con relativa facilidad. La abundancia de goterones en el poblado, que aparecen en espacios abiertos, calles o plazas y la aparición de agrupaciones de pequeños objetos de plomo –todos con alto contenido en plata– son indicativos de que este metal debió ser un metal codiciado y buscado. De todo ello, se deduce el aprovechamiento de copelaciones por doquier. Es interesante constatar que el contenido en plata de algún goterón es muy elevado (1,28% en BAS 6) [fig. 32], lo cual sólo es explicable como resultado de operaciones de copelación ya que el mineral de partida, la galena, sólo contiene trazas de plata en una concentración variable entre 0,25% y 0,45%. En el borde de este goterón hay marcas de tres golpes de cincel realizadas tras su solidificación que sugieren algunas cuestiones: ¿se trata de una marca relacionada con el proceso de copelación, como una unidad de medida, una marca de su peso o de su ley? Con los datos disponibles hasta el momento no es posible responder categóricamente a estas preguntas.

Uno de los conjuntos de piezas analizadas (BAS 10) constituye un buen ejemplo. Se trata de pequeñas piezas de plomo, goterones, láminas y pequeñas barras que no parecen ser materias primas destinadas a su reducción en el proceso de copelación, sino objetos manufacturados acabados. Estos objetos contienen unas cantidades de plata elevadas (entre 0,72-1,05%).

Contamos también con evidencias para defender que los fragmentos de plomo ricos en plata eran ensayados y muestreados para calibrar su contenido en plata y valorar así la rentabilidad del proceso. Pensemos

30. Toberas de cerámica. Las toberas son las bocas de los fuelles utilizados para insuflar aire a los hornos metalúrgicos.



en la llegada de grandes volúmenes de galena argentífera, quizás procedentes de varias vetas abiertas al mismo tiempo, algunas de ellas nuevas, y cuyos contenidos en plata se desconocían, por lo que sería necesaria la valoración de la riqueza del metal de las nuevas vetas. Siguiendo un proceso que hoy en día se sigue haciendo en joyería, el contenido en plata del material que llegaba al poblado tendría que ser evaluado. Para ello son necesarias las balanzas de precisión que, en muchas ocasiones, están asociadas a evidencias de fundición de plomo [fig. 34]. El cálculo seguía una sencilla regla de tres: los maestros metalúrgicos pesaban una pequeña muestra y la sometían a copelación. La plata resultante, que era también pesada, permitía calcular el contenido en plata de los fragmentos de planchas nuevas.

Los valores en estos circuitos de intercambio debieron estar determinados por el patrón de la plata, pues el metal circulaba no sólo entre los grupos ibéricos del entorno, sino también a escala mediterránea. Desconocemos las medidas o pesos que determinaban estos patrones, pero sí sabemos que cualquier fragmento podría ser valorado en estos circuitos, y no era para menos, pues los esfuerzos puestos en su obtención son patentes. El corte por cizalla de uno de los fondos de copela con alto contenido en plata podría indicar bien la adaptación de su valor o la extracción de un pedazo para un siguiente refinado (capítulo 7).

### El reciclaje del plomo

Los óxidos de plomo resultantes de los procesos de copelación serían vueltos a reducir en bajos hornos con nuevos usos, pues el metal –incluso el plomo– era altamente valorado, susceptible de ser aprovechado y reutilizado en la manufactura de otros objetos [fig. 35]. El plomo desplatado entraría, así, en otra esfera de circulación. En la Bastida es frecuente la existencia de recipientes de plomo a modo de calderos, o vasos y cuencos, pero también se documentan otros objetos como pesos, ponderales, adornos o láminas y soportes de escritura.

### La siderurgia

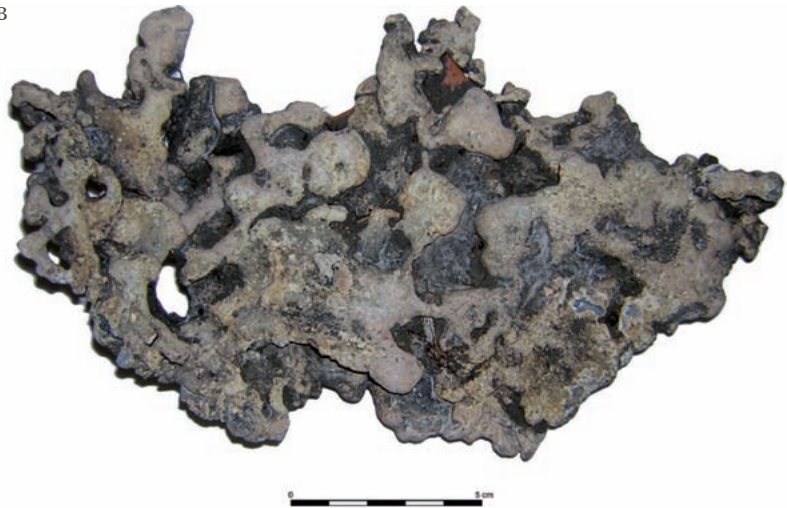
El trabajo del hierro en la Bastida está también documentado a partir de escorias y objetos acabados, pero no contamos por el momento con forjas ni talleres de herreros, posiblemente porque no fueron identificados durante las excavaciones antiguas. No obstante, a partir del estudio macroscópico y microscópico de las piezas podemos reconstruir los procesos de producción siderúrgica. Hemos detectado dos fases de la cadena operativa siderúrgica: la primera consiste en reducir la materia prima en hornos de reducción, operación que se realizaba fuera del poblado, al igual que sucede con la reducción de la galena argentífera; la segunda fase trata el mineral de hierro en la fragua mediante forja, en instalaciones dentro del poblado.

Las actividades de producción de hierro se realizan cerca de minas, o en lugares próximos al aprovisionamiento de combustible, por ser molestas, insalubres y necesitar espacio y cursos de agua. El horno bajo estaba construido con arcilla, tierra arenosa, piedras y escorias de desechos anteriores y contaba con una

A



B



31. A. Goterones solidificados por enfriamiento al sumergirlas en líquido (BAS 2). B. Otro elemento del mismo proceso procedente del Depto. 249 (Casa 11) (BAS 3).

entrada de tobera, carga y la de trabajo. La parte interna del horno consta de un espacio para recoger el metal semifundido junto con la escoria y de un canal de sangrado para expulsar la escoria al exterior. La operación de reducción duraba aproximadamente seis horas, durante las que se cargaba el horno con carbón y mena de hierro, se encendía el horno y se aumentaba la temperatura insuflando aire; posteriormente, se continuaba añadiendo mineral triturado junto con carbón. Durante la operación de reducción era necesario controlar la consistencia de la zamarra, para lo que se introducían en el horno varas metálicas. Esta operación también ayudaba a reconducir el mineral a la zona más caliente del horno. Las pequeñas masas de hierro que aparecían dispersas por el horno también debían ser reconducidas.

Cuando se completa la reducción es necesario romper una parte del horno para sacar la zamarra y llevarla al yunque para su depurado y compactación con el mazo, formando así un lingote. A continuación se realizaba inmediatamente una nueva hornada para aprovechar las condiciones de temperatura del horno y la sequedad de las instalaciones, lo que ayuda a economizar combustible y mejora los resultados.

Todas estas actuaciones son básicas y necesarias para la obtención de hierro mediante reducción directa en la actualidad, y debieron serlo también en época ibérica, si bien podrían variar en cuanto a proporciones de carga, rendimientos de las hornadas o en la fuerza motriz utilizada.

Algunas muestras de hierro y escoria [figs. 36, 37 y 38] indican que las fraguas y los talleres de forja estaban situadas dentro del hábitat, en talleres domésticos como los conocidos en otros asentamientos ibéricos valencianos como en los Villares o en el Castellet de Bernabé (Mata *et alii* 2007; Guérin 2003), que son diferentes de otras instalaciones que desarrollan escalas de producción más amplias, como los documentados en el Tossal de les Basses (Ferrer Eres 2007). Los procesos de forja se pueden reconstruir fácilmente porque el trabajo de fundidores y forjadores ha cambiado poco respecto a los documentados en la Bastida.

La materia prima trabajada en los talleres de forja son lingotes de material férrico de acero que pueden variar, obviamente, en tamaño [fig. 36]. Este material es producto del tratamiento de la esponja ferrífera que se compactaba mediante mallado en caliente, probablemente a pie de mina en



32. Goterón de plomo (BAS 6) hallado en el camino junto a la Puerta Sur.



33. A y B. Dos de las cinco piezas de plata halladas en un vaso de cerámica en el Depto. 103-105. A: Long. 3,9 cm. B: Long. 4,9 cm..

un bajo horno. Posteriormente, esta lupia o protolingote se cortaba en fragmentos que eran trasladados al taller de forja situado en el poblado y que constituyen la materia prima con la que se trabajará en la fragua.

La superficie de la pieza de la fig. 37 (BAS 12) revela el intenso trabajo de forja llevado a cabo sobre el yunque hasta obtener un bloque regular de forma más o menos cuadrangular, depurado someramente del exceso de escoria de la esponja ferrífera del cual partía y al que se dio un acabado relativamente compacto. Para obtener esta forma regular del lingote se llevó a cabo una tarea de plegado y mallado mediante martillado en caliente en varias de sus caras sucesivamente.

Otro elemento perteneciente a la cadena de producción siderúrgica en el taller es la escoria formada en el interior del hogar de forja [fig. 38]. Una de las piezas estudiadas presenta una forma hemiesférica o de calota que se ha producido al adaptarse los residuos fundidos de la escoria al fondo del hogar de forja. La escoria de partida contenida en el lingote de hierro, junto con los desoxidantes utilizados en la fragua, silíceos o calizos y unidos todos a los materiales de construcción del propio hogar de forja, constituyen la escoria de hogar de forja. Su formación tendrá lugar al fundirse el exceso de escoria de las piezas en el interior del hogar de forja durante las sucesivas caldas que son necesarias para conformar una pieza forjada de material férreo.

Las operaciones de forja son fundamentalmente de modelado, pero también, al mismo tiempo constituyen procesos de depuración de las piezas, al compactarse y aglutinar el metal, que no era homogéneo, en forma de lingote. Al mismo tiempo permitía eliminar el exceso de escoria en ellos contenida, pero en cambio la hacía un producto demasiado frágil y quebradizo.



34. Platillo de balanza y ponderales de bronce.

#### La elaboración de útiles de hierro

Los objetos de hierro acabados engloban desde útiles y herramientas hasta armas o elementos constructivos y arquitectónicos que forman parte de una de las colecciones más conocidas de la Bastida. El primer paso para la elaboración de los útiles consiste en calentar el acero en carbón vegetal. El maestro lo trabaja a una temperatura de alrededor de 800-900 °C guiándose por su experiencia y controlándola siguiendo los cambios en las tonalidades de la pieza. En la forja tradicional esta temperatura se relaciona con un código de color que se correspondería al rojo cereza claro y al rojo amarillento, respectivamente. En este rango de temperaturas es posible soldar mediante martilleo en forja el acero. Por debajo de 550 °C, en la escala de color castaño oscuro, el tratamiento de forja se realizaría en 'frío' y se podría 'agriar' la pieza. A continuación se trabaja golpeando la pieza con el mazo sobre el yunque, para depurarla y darle forma. Los mazos y los yunques son, con frecuencia, de piedra, y ello explicaría la abundancia de mazas y piedras grandes a modo de martillos. El maestro alterna golpes suaves y golpes fuertes con el mazo mojado para enfriar la pieza, aunque puede combinarlos con golpes con el mazo seco.

A continuación se debe dar temple a la pieza, enfriándola en agua, aceite u otras sustancias, por un tiempo indeterminado, pues esta operación, más que ninguna otra, la dicta la propia experiencia. Finalmente se lleva a cabo la operación de revenido, consistente en subir moderadamente la temperatura y enfriarla lentamente, con el fin de estabilizar la pieza y evitar tensiones que la harían quebradiza.

La pieza así obtenida presenta una mezcla de flexibilidad y dureza característica del hierro acerado, esto es, que contiene carbono. A pesar de tener corrosiones superficiales, las piezas examinadas son buenos productos de forja, pues conservan la mayor parte de su masa y, además, son productos densos y no corroídos en su zona interna porque los productos acerados son más resistentes a los procesos de corrosión.

35. Vasos de plomo de los Deptos. 49 y 234.  
Diámetro del cuenco pequeño 7,6 cm.



### *Los talleres metalúrgicos y las habilidades de los artesanos*

Los análisis realizados sobre los materiales arqueometalúrgicos denotan una buena calidad en los productos manufacturados, así como una aceptable homogeneidad en su constitución. Los herreros de la Bastida muestran habilidades desarrolladas y estandarizadas, resultado de una experiencia acumulada que ya en el siglo IV a.C. se muestra muy perfeccionada y que ha cambiado poco hasta la actualidad (Pleiner 1988). Ello trasluce un elevado dominio técnico de las destrezas pirometalúrgicas en la producción de metal en bruto en bajo horno (hierro, cobre, plomo), así como de los posteriores procesos de transformación y refinado de estos materiales para la obtención de lingotes comercializables y la realización de objetos terminados.

Las técnicas metalúrgicas estaban altamente estandarizadas y pocas veces se recurría al empirismo y a las pruebas porque los procesos implicaban una inversión en esfuerzo y recursos considerable, desde la obtención del mineral, su procesado y la obtención del producto manufacturado. Estos procesos conllevan momentos críticos que pueden arruinar el trabajo en curso de forma irreversible. Los problemas más comunes suelen ser las temperaturas incontroladas en el horno o la fragua.

Es de suponer que estos especialistas gozaran de una consideración y un estatus elevado. Para el caso del trabajo del hierro, proporcionan utillaje específico y de calidad a una gran variedad de actividades que incluyen el sustento –útiles de trabajo agrario–, la construcción –clavos, y herramientas de carpintería–, e incluso el ejercicio de la violencia –armas– o su participación central en rituales funerarios –doblado de falcatas y jabalinas en tumbas para inutilizarlas junto al guerrero enterrado–. En conjunto, los artesanos de la Bastida logran producir un buen acero, lo que indica que dominan las técnicas de transformación del mineral por reducción directa en bajo horno y además son hábiles herreros que logran no descarburar las piezas durante los trabajos en la fragua, aplicando todas las técnicas térmicas y mecánicas de un modo óptimo, consiguiendo buenos resultados en los objetos manufacturados en el taller de forja. Para el caso de la copelación de la galena, se obtiene la plata, metal que durante este tiempo funciona como valor de cambio no sólo entre los grupos ibéricos sino también a escala mediterránea, tanto amonetada, a peso o como producto manufacturado.

Algunas metalurgias son compatibles en cuanto a las instalaciones, de modo que es factible que los mismos hornos fueran utilizados indistintamente para varias producciones y las instalaciones sirvieran como áreas de trabajo polimetalúrgico. Por ejemplo, los hornos de reverbero serían utilizados en copelación y fusión de elementos metálicos como plomo o metalurgias de base cobre. Conocemos hornos de este tipo en el Puntal dels Llops (Bonet y Mata 2002) y en el Tossal de les Basses (Ferrer Eres 2007). Pueden aparecer junto con fraguas, que contarían con hogares de forja para refinar y modelar el hierro obtenido por el método de reducción directa en bajo horno.



36. Lingotes de hierro procedentes de los Deptos. 130, 142, 146 y 190.

Aunque no disponemos de analíticas sobre restos humanos para contrastar patologías derivadas del efecto tóxico de las actividades metalúrgicas y de los gases emanados, podemos suponer que los espacios peor ventilados tendrían condiciones favorables a la intoxicación. Así, la ubicación de los hornos para la reducción, la forja y la copelación en espacios domésticos llevaría, en el caso de mala ventilación, a la inhalación de monóxido de carbono y la consiguiente disminución del contenido de oxígeno en sangre, con pérdidas de consciencia o asfixia. Los procesos de reducción y tostación son más peligrosos pues liberan sulfuros, arsénico, dióxido de carbono o monóxido de carbono, pero en cambio hemos visto que no se realizaban en los poblados sino a pie de mina, a cielo abierto y cerca de los hornos de reducción, en espacios mejor ventilados. No obstante, la enfermedad más común durante el proceso metalúrgico de copelación es el saturnismo, producido por la intoxicación tras la inhalación de los gases que se liberan durante el tratamiento del plomo y cuyos síntomas son cólicos saturninos, contracción dolorosa del intestino, mialgias, astralgias o trastornos nerviosos. La intoxicación aguda sería de carácter accidental y poco frecuente en nuestro caso, mientras que la crónica podría haber sido más frecuente por la inhalación o contacto con el plomo de manera habitual.

#### **EL USO DE LA MADERA Y LA EXPLOTACIÓN FORESTAL**

Una de las materias primas de más fácil acceso y más utilizada en las economías preindustriales es la madera. Su relevancia para la vida cotidiana es tal que interviene en aspectos económicos tan variados como la calefacción, la construcción de la casa, el mobiliario, la fabricación de embarcaciones y carruajes, de aperos y herramientas y de un extenso etcétera que convierten a este elemento en un recurso fundamental.

En los yacimientos arqueológicos existen numerosas evidencias materiales del aprovechamiento sistemático de los recursos naturales, entre ellos, la madera. Ésta debía de estar presente en todas las actividades cotidianas, ya que suponía la fuente esencial de combustible para estructuras domésticas y artesanales, así como una materia prima fundamental para la construcción. Su recolección debía ser por tanto, una tarea programada dentro de la gestión de los espacios forestales y agrarios, probablemente integrada en los propios ciclos agrícolas, con la reutilización de los restos de poda, la constante reparación de estructuras, la elaboración de aperos, y en los espacios domésticos, para actividades tan cotidianas como la cocina o la calefacción.

El abanico de recursos vegetales utilizados sería sin duda mucho más amplio de lo que indican los restos arqueológicos, ya que muchos de éstos no quedarían registrados, caso de las herbáceas y los órganos vegetativos más ligeros, como hojas, fibras, tallos no leñosos, etc., que sin duda constituirían la base para la elaboración de múltiples enseres cotidianos y rituales. A ellos podemos aproximarnos únicamente por evidencias indirectas, como las herramientas para su trabajo, las improntas en otros materiales no perecederos, etc. Sin embargo, la madera, cuando se carboniza, tiene la ventaja de que permanece inalterable en su estructura y se pueden identificar las especies vegetales de las que procede, ofreciendo una interesante



37. Lingote de hierro sin referencia de procedencia (BAS 12).



38. Escoria de hierro (BAS 16).

información de tipo ambiental, económico y tecnológico. Que la madera llegue hasta nuestros días depende de que ésta haya sufrido un proceso voluntario o accidental de carbonización ya que, de otro modo, se degrada desapareciendo con ella una valiosa parte de nuestro patrimonio.

En la Bastida, los restos de madera carbonizada se documentan sistemáticamente tanto en niveles de ocupación como de abandono, y así, el elenco de especies identificadas permite inferir diversos usos de la madera en el poblado.

### *El combustible*

Éste sería, sin duda, uno de los principales destinos de la madera en la Bastida, ya que constituye la fuente esencial de alimentación de los fuegos domésticos y los hornos, que requerirían un aporte constante de grandes cantidades de leña para su continuo funcionamiento. El poder calorífico y otras características de combustión de la madera dependen de varios factores, como la tasa de humedad, el calibre o el estado de la madera, así que todas las especies son susceptibles de ser un buen combustible (Théry 2001), y es lógico que se intentara minimizar el esfuerzo utilizando cualquier leñosa que estuviera disponible en el entorno. A grandes rasgos, existen dos tipos de combustible: el de prendido, para el que se suelen utilizar ramitas de pequeño calibre, muy inflamables; y el de mantenimiento, generado por grandes troncos, que arden lentamente y desprende un alto poder calorífico. A éste último se añade el posible uso de carbón vegetal en estructuras de reducción.

Las evidencias disponibles en el yacimiento acerca de la leña que se utilizaba como combustible proceden fundamentalmente de los vertederos en los que se echaban los restos del vaciado de hornos y hogares, junto a otros desechos domésticos. Las especies representadas en estos espacios indican que se recolectaban sistemáticamente todas las disponibles en los alrededores del lugar, destacando la carrasca-coscoja, el pino, las especies de *Prunus* tipo almendro y el olivo-acebuche [fig. 39]. La carrasca (al igual que el olivo) tiene una madera pesada y dura, que produce una combustión lenta y permite un menor consumo para obtener gran poder calorífico. No es de extrañar pues, que esta especie esté bien representada entre los restos de combustible, favorecida probablemente por su disponibilidad en el medio. El pino, sin embargo, tiene un poder calorífico moderado y produce una llama viva que se consume en poco tiempo, aunque variable dependiendo siempre del calibre utilizado. En todo caso, el pino carrasco es una especie disponible y ampliamente utilizada en la Bastida, de forma que también sería utilizada como combustible, además del posible reaprovechamiento para el fuego de los restos de talla producidos en la elaboración de elementos de carpintería o muebles. El aporte de madera de zonas algo más alejadas al poblado, muy ocasional, se documenta con la presencia del pino rodeno, que debía de crecer a los pies de la Serra Grossa, donde existen afloramientos silíceos aptos para el desarrollo de esta especie.



Una de las actividades que requeriría una alimentación constante de madera sería la metalurgia, como hemos visto más arriba, y que en la mayor parte de sus etapas requiere de un fuego lento y constante, aunque no precisa alcanzar temperaturas muy elevadas, lo que deja un amplio abanico de especies que cumplirían estas características. En todo caso, parece que se priman las especies arbóreas, siendo el aporte de matorrales más esporádico, en coherencia con las necesidades descritas.

A pesar de que parece que los hornos de reducción del mineral se encontrarían fuera del poblado, el aporte de leña para las fraguas y talleres de forja debía de suponer un esfuerzo constante, por lo que no es de extrañar que, además de la reserva de leña recolectada y almacenada con este fin, se reutilizara cualquier madera inservible o restos de poda. En este sentido, destaca la presencia de madera de *Prunus* tipo almendro en el vertedero de la Casa 11, que no aparece en ningún otro contexto del poblado [fig. 40, foto 7]. Por su morfología, éste podría corresponder al frutal cultivado, lo que permitiría argumentar el aprovechamiento de restos de poda como combustible. Esto supondría un transporte de las ramas podadas desde los campos de cultivo. Una segunda posibilidad es que estas ramas se quemaran fuera del poblado para la producción de carbón vegetal dentro del proceso de reducción de mineral, y sería este carbón el que se transportara al poblado para su posterior uso. La quema de carbón en lugar de madera fresca deja frecuentes alteraciones reconocibles en la estructura anatómica de la madera, algunas de las cuales se han reconocido, precisamente, en carbón de *Prunus* tipo almendro y de olivo [fig. 40, foto 3 y 7].

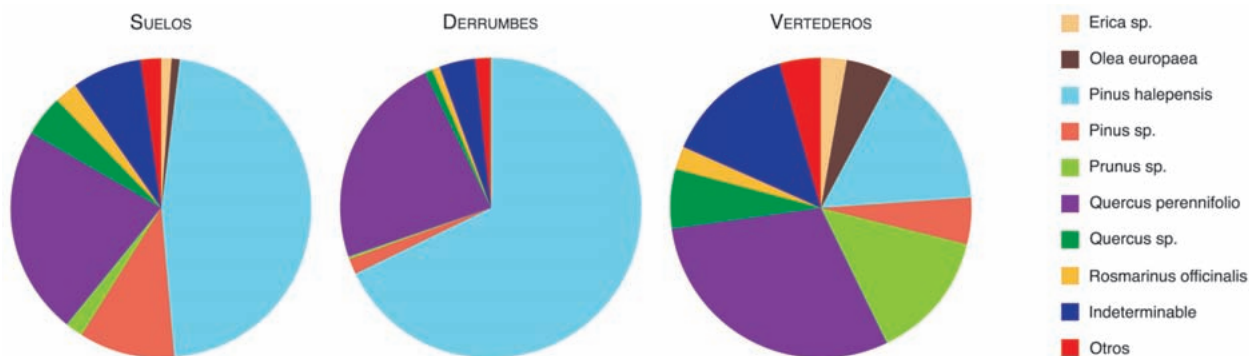
El vertedero de la Casa 11 es el que ofrece una mayor diversidad de especies en comparación, por ejemplo, con los vertederos del camino de ronda, que presentan una dominancia de pino y carrasca [fig. 41], de modo que tal vez habría que ponerlos en relación con vertidos procedentes de actividades específicas, ya que estos restos coinciden con las especies utilizadas en la construcción.

### *La construcción*

La madera destinada a la construcción es generalmente objeto de una cuidada selección en cuanto a las especies utilizadas, ya que cada una posee unas propiedades físicas y mecánicas diferentes que le confieren diversas propiedades de dureza, elasticidad, tenacidad, resistencia a condiciones de intemperie y al ataque de los xilófagos. También juegan un papel fundamental las características morfológicas de los vegetales: por ejemplo, se utilizan mayoritariamente especies de tronco grueso y fustes rectos para la elaboración de elementos de gran calibre, como postes y vigas; o ramitas finas y flexibles para el entramado de las techumbres.

Los contextos susceptibles de contener restos del material de construcción son los niveles de derrumbe y, en parte, los suelos en los que acaba dispersándose este material caído [fig. 39]. Es especialmente abundante el material carbonizado recuperado en la zona de las cuatro puertas del asentamiento. La predominancia en estos contextos de madera de pino y, en segundo lugar, de carrasca, permite inferir un uso sistemático de estas especies para la elaboración de elementos de carpintería. El uso de los pinos en la construcción está ampliamente documentado desde la Prehistoria, debido a su abundancia y gran extensión por todo el territorio peninsular (Rodríguez Ariza 1992; Rodríguez Ariza *et alii* 1996; Molina González *et alii* 1997; De Pedro y Grau 1991; De Pedro 1998, 234-237). El pino carrasco puede generar troncos rectos si crece en las condiciones apropiadas, su madera es semipesada y muy dura, pero muy resistente y se trabaja con facilidad, además de que no se resquebraja con los clavos y otros ensamblajes metálicos. Se ha documentado el uso de esta especie en yacimientos ibéricos como el Castellet de Bernabé y el Puntal dels Llops (Grau 1990). La madera de carrasca es dura y compacta, muy apreciada en trabajos de ebanistería, pero su crecimiento lento, así como el fuste corto y muy ramificado la hacen menos rentable que el pino. Ciertamente, la carrasca se documenta de forma menos frecuente que el pino en la madera de construcción de los citados yacimientos.

En los derrumbes de estructuras en la Bastida, y a diferencia de otros yacimientos ibéricos, no se documentan restos quemados pertenecientes al entramado de la cubierta como ramitas de pequeño calibre. Puede que esto se deba a una conservación diferencial, que hace que los elementos más pequeños se hayan dispersado o reducido completamente a cenizas por el fuego, quedando sólo fragmentos de elementos constructivos de mayor tamaño. Las escasas especies de matorral documentadas en los derrumbes de las estructuras corresponden a romero y a brezo.



39. Especies documentadas en una selección de vertederos, suelos y derrumbes de la Bastida a partir del estudio de los carbones.

La madera empleada para la elaboración de los tablonces de los batientes de las entradas es el sauce o el chopo (al menos por lo documentado en la Puerta Este), de la que ha quedado evidencia directa adherida a la propia pletina de hierro que uniría los tablonces [fig. 42]. No se han documentado restos de estas especies en ningún otro contexto del yacimiento, lo que indica una especialización y voluntad de su uso para la elaboración de la puerta. Esta madera no se encuentra carbonizada, conservándose apenas unas trazas mineralizadas en contacto con el herraje, que han permitido sin embargo su identificación [fig. 43]. Esto nos lleva a plantear varias reflexiones de tipo tafonómico. Por un lado, a partir de los restos carbonizados recuperados en los derrumbes de las entradas, incluso junto a otros herrajes de puerta, podríamos interpretar erróneamente que los batientes estarían hechos en madera de pino o de carrasca, pero este carbón correspondería en realidad a otros elementos constructivos o muebles no identificados (cubierta, postes, bancos, etc.). Por otro lado, estamos probablemente ante un caso de conservación diferencial, ya que el batiente de la puerta no se ha quemado, lo que deja abierta la cuestión de si el incendio afectó sólo a una parte de las estructuras causando su destrucción, o bien éstas se quemaron posteriormente. Y sobre todo nos lleva a cuestionar qué razón llevó a que la madera de sauce (o de chopo, pues son muy similares) fuera apreciada para elaborar con ella las tablas de los batientes en la Puerta Este. Aparentemente, esta madera presenta algunas desventajas con respecto a otras especies, ya que no es especialmente resistente y es perecedera en condiciones que favorezcan la putrefacción; sin embargo, estas menguas se ven compensadas con otras cualidades que la hacen más valorada, como su capacidad de absorber impactos sin figurarse, su resistencia a la fricción y su facilidad para ser trabajada (Abella 2003). Así pues, estas características hacen de la madera de sauce una buena materia prima para la elaboración del batiente de la puerta que, con cierto cuidado y mantenimiento, podría superar el inconveniente de su falta de resistencia a la intemperie. La ausencia de esta especie en otros contextos hace suponer que ésta se desecha para otros usos, como la construcción de otros elementos de carpintería y como combustible. Efectivamente, esta madera necesita un largo proceso de secado para arder bien y desprende un olor molesto, que la debía de hacer poco apreciada en estructuras de combustión dentro de los espacios domésticos.

### Los aperos

Una gran parte de objetos y herramientas de época ibérica debía de estar elaborados íntegra o parcialmente en madera, aunque pocos son los testimonios directos que nos llegan de estos enseres, ya que con la carbonización, se fragmentan de tal forma que resulta imposible reconocer la morfología original de las piezas, y mucho menos las trazas de su fabricación, incluso diferenciarlos de otras acumulaciones de carbón de origen diverso.

En el Depto. 269, junto a la Puerta Oeste, se ha documentado una concentración de carbón que podría corresponder a restos de útiles de madera. Son varias las razones que nos llevan a plantear esta hipótesis.

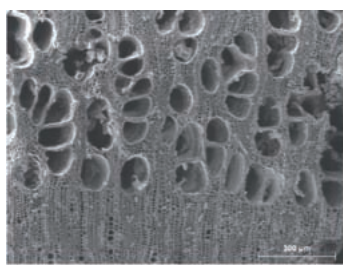
Por un lado, este carbón aparece asociado a una reja de arado de hierro, encontrándose en un lugar que parece apropiado para dejar los aperos de labranza, en un espacio abierto, quizás un patio. Por otro lado, el carbón pertenecía casi íntegramente a madera de fresno, estando esta especie prácticamente ausente en el resto del poblado. Esto nos lleva a sugerir un uso especializado de esta madera, probablemente para la realización de herramientas o enmangues. Sustentan esta hipótesis las numerosas evidencias del uso del fresno para la elaboración de útiles desde la Prehistoria, dada la calidad de esta madera para obtener un buen acabado. En el yacimiento ibérico del Tossal de les Basses, se han documentado varias herramientas de cronología ibérica realizadas en madera de fresno, caso de un mazo y varios enmangues (Carrión y Rosser 2010).

En efecto, la madera de fresno es muy apreciada por su flexibilidad y dureza, que la hacen especialmente apta para la fabricación de mangos de herramientas, piezas de carro y útiles de labranza, por su resistencia al choque y a las vibraciones (Abella 1997 y 2003). Las ramas jóvenes son muy flexibles y de fibra recta, por lo que se utilizan tradicionalmente para entrelazar otros materiales, como asas de cestos u objetos similares. En la Bastida, no se ha documentado el uso de ramas de pequeño diámetro, sino al contrario, madera de gran calibre [fig. 40, foto 1], por lo que pensamos que, además de enmangues, podrían quedar restos de otros aperos de gran tamaño realizados completamente en madera.

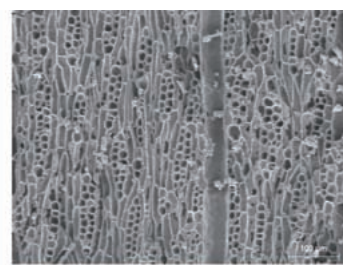
En todo caso, toda la madera de la Bastida se encuentra tan fragmentada que no podemos aproximarnos a las técnicas de trabajo sobre las propias piezas, pero sí mediante los útiles empleados para la tala y trabajo de la misma, como se señala en el siguiente apartado de este capítulo.

#### *El ciclo de la madera: del bosque a la materia*

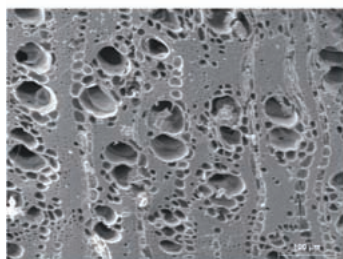
El uso diversificado de la madera en época ibérica está ampliamente documentado, tanto en las actividades y enseres domésticos, como para cubrir las grandes cantidades de combustible que se requieren en los hornos metalúrgicos, cerámicos o culinarios. Por tanto, el aporte de leña sería una tarea programada y probablemente se realizara un almacenaje de la misma para tener aseguradas todas estas necesidades: algunas de ellas serían diarias (cocina, calefacción) y otras cíclicas (reparación de techumbres degradadas por las inclemencias del tiempo) o más esporádicas (construcción o amplia-



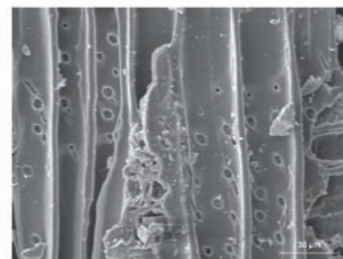
1. *Fraxinus* sp. (fresno), corte transversal



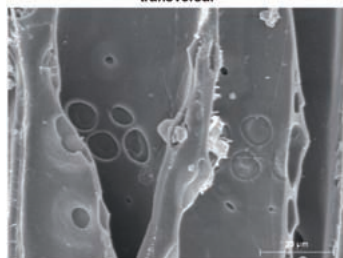
2. *Fraxinus* sp. (fresno), corte tangencial



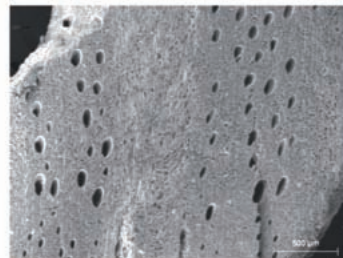
3. *Olea europaea* (olivo, acebuche) corte transversal



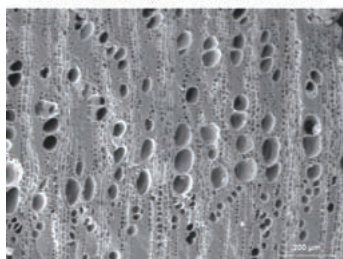
4. *Pinus halepensis* (pino carrasco), corte radial



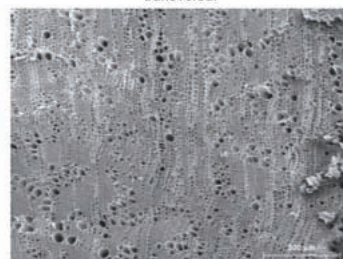
5. *Pinus pinaster* (pino rodeno), corte radial



6. *Quercus perennifolia* (carrasca, coscoja), corte transversal



7. *Prunus* (tipo almendro), corte transversal



8. *Rosmarinus officinalis* (romero), corte transversal

40. Fotografías de carbones de algunas especies vegetales.

ción de nuevos espacios). Esto se traduce en una explotación sistemática de los espacios forestales, que suponga además un ahorro de energía. En la Bastida, se observa un aprovechamiento como combustible de las especies leñosas disponibles en las inmediaciones del lugar, básicamente pinos y carrascas, ya que éstas serían probablemente las especies que encabezarían las formaciones vegetales en gran parte de la Serra Grossa. No se aprecia un transporte sistemático de especies de lugares más alejados, estando poco presentes (salvo usos puntuales) las de ribera o aquéllas que crecerían en enclaves concretos, como el pino rodeno asociado a afloramientos silíceos. Incluso se aprecia una notable ausencia de especies de matorral en todos los contextos (aunque debían de ser abundantes en esta cronología, según los estudios paleobotánicos, que evidencian la existencia de bosques claros) de modo que parece existir una preferencia por las de porte arbóreo. Esto puede responder a una economía del combustible (los árboles aportan más biomasa por unidad) o a unas necesidades específicas de combustión que genera la madera de gran calibre.

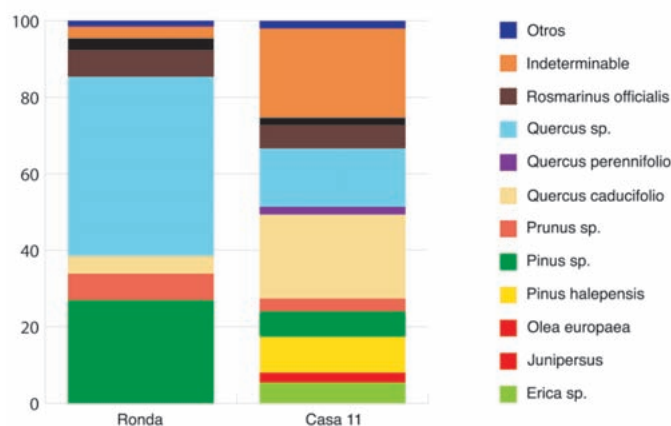
Para otros usos específicos, como la construcción o elaboración de aperos, parece que también se nutren de maderas locales, aunque en este caso se intuye una selección orientada a maderas de características específicas, como el caso del fresno para algunos aperos, o del sauce o chopo para los batientes de la Puerta Este. Parece que se aplica un perfecto conocimiento de las cualidades intrínsecas de cada especie, que las hacen más o menos valiosas para el trabajo de la madera y la función que ésta ha de desempeñar. Sin embargo, para la construcción de la mayor parte de estructuras se utiliza sistemáticamente el pino, a juzgar por su abundancia en todos los niveles de derrumbe. Esto es una tónica general en otros yacimientos de cronología ibérica y debe de responder a un aprovechamiento de la especie arbórea con mayor ubicuidad en el medio, ya que confluyen la disponibilidad inmediata y unas buenas características de su madera.

La recolección sistemática en el entorno del yacimiento nos hace suponer que existiría cierta deforestación local por la sobreexplotación en esta zona, al igual que en las áreas más aptas para la agricultura. Pero existirían otras áreas de actividad y de explotación a pie de los recursos: algunas de las estructuras de procesado del mineral, como los bajos hornos de reducción, estarían probablemente junto a las minas. Esto supone la necesidad de mantener siempre un equilibrio entre las zonas deforestadas y otras que permitieran la continuidad de la explotación forestal.

## LAS HERRAMIENTAS PARA EL TRABAJO DE LA MADERA

Para el trabajo de la madera, además de la materia prima, son necesarias las herramientas y, por supuesto, manos hábiles que las sepan utilizar. Las excavaciones en la Bastida de les Alcusses han proporcionado tal variedad y cantidad de herramientas (Pla 1968) que permite ilustrar los procesos que se llevaron a cabo para transformar los árboles en objetos [figs. 44 y 45].

En la producción de objetos a partir de cualquier materia prima hay tres factores claves a analizar: el primero son los objetos y las herramientas con las que se actúa sobre la materia; el segundo es el proceso técnico, que se compone de cadenas operativas, que a su vez se dividen en varias fases, y cada fase en gestos, la unidad técnica básica. El tercer factor son los conocimientos, expresados o no por los agentes que llevan a cabo los procesos (Lemonnier 1983, 12). Teniendo en cuenta estos planteamientos, hemos ordenado el primer factor, las herramientas relacionadas con el trabajo de la madera en la Bastida, por orden de intervención en una hipotética cadena operativa que es común al proceso técnico de muchos objetos lúgneos.



41. Especies documentadas en los vertederos de la Bastida a partir del estudio de los carbones.

## Tala

El primer gesto que hay que llevar a cabo para crear un nuevo artefacto es obtener la materia prima, que en el caso que nos ocupa es la madera del árbol mediante su tala. Para tal menester se ideó el hacha que apareció en el Depto. 80 de la Bastida (Fletcher *et alii* 1969, 189), una herramienta única en el yacimiento, cuyas características morfológicas la hacen especial para la tala de árboles [fig. 46]. Su tamaño (22,1 cm de longitud, 6,7 cm de filo), y su peso (originalmente unos 1.300 g) indican que se utilizaba con las dos manos. La hoja tiene una forma alargada, más ancha en el filo, y ligeramente curvada. La parte inferior del filo también es curva, acabada en una especie de pico ganchudo, lo que facilita la tarea de mover y voltear los troncos. El talón tiene un saliente cuadrangular que presenta marcas de haber golpeado; con él se podrían clavar los pinchos de arrastre para transportar el tronco abatido o clavar cuñas capaces de rajar la madera o abrir los cortes de sierra.

Esta pieza no sólo sirve para talar; se pudo utilizar para cortar leña; para descortezar y escuadrar los troncos, para fabricar las vigas y postes de las casas y preparar el tronco, para sacar tablas en una fase posterior. Es la única herramienta documentada hasta ahora en el yacimiento capaz de abatir un árbol y prepararlo para su posterior uso, lo que la convierte en una herramienta muy relevante. Además, hoy por hoy no podemos hablar de tala con sierra en la Bastida, pues los fragmentos de sierra recuperados corresponden a herramientas de pequeño tamaño con las que la tarea se hace impracticable.

## Despiece

La segunda fase es el despiece, cuando una serie de gestos intervienen directamente en la materia creando así diferentes módulos (tablas, tablones, etc.) que posteriormente se podrán volver a modificar. Previamente se ponen en práctica procesos que facilitan la tarea de crear una forma preconcebida a través de la medición y marcaje. Una herramienta de medición utilizada para el despiece es el compás, documentado hasta con seis ejemplares (Deptos. 21, 30, 75, Calle Oeste, y otros dos de ubicación imprecisa). El compás no sólo se emplearía para obtener circunferencias, sino también para transportar medidas relativas. Así, se pueden realizar marcas equidistantes en cualquier objeto de madera para señalar la referencia por las que luego pasará la sierra. También se pueden hacer medidas más largas multiplicando una medida fija tantas veces como sea necesario.

Para dividir el tronco en piezas de menores dimensiones se emplea la sierra. De los fragmentos documentados, destaca por su longitud (38,3 cm) la sierra del Depto. 212 [fig. 47] (Pla 1968, 154). El hecho de que el dentado sea bastante fino y que la anchura de la hoja es relativamente pequeña, permiten plantear que se trata de una sierra para cortes de poca potencia que manejaría una sola persona. Probablemente iría sujeta a un bastidor de madera, como indican los tres remaches que hay en el extremo conservado. Este tipo de herramienta, al igual que todas las de corte, necesita un mantenimiento y un afilado asiduo. Una sierra es muy importante en la gestión de la madera en proceso de elaboración. Con ella se pueden cortar de largo vigas y postes y los listones de toda clase de muebles, siendo, en definitiva, uno de los útiles más versátiles y, a la vez, más especializados.



42. Pletina de hierro de la Puerta Este con improntas de madera.

Junto a la sierra, otro instrumento que se pudo utilizar en el despiece de la madera es el llamado gato. Este es un elemento de sujeción, formado por una varilla de hierro con las dos puntas dobladas en ángulo recto; las puntas están dobladas en distinto plano, con una diferencia de 90°. Por analogía morfológica a los gatos que se empleaban hasta hace unas décadas, proponemos que esta varilla se utilizaba para la fijación del madero al banco o caballete en el que éste se serraba, clavando cada punta a un elemento, con el fin de evitar movimientos. El único ejemplar de este útil que encontramos en la Bastida lo tenemos en el Depto. 30 (Fletcher *et alii* 1965, 159).

Para cortar longitudinalmente, o para extraer tablas, se puede rajar un tronco de madera blanda por la veta con cuñas de madera dura (Abella 2003, 55) o de metal, como la del Depto. 53. Con un hacha se practican las primeras hendiduras donde se colocan las cuñas, repartidas a lo largo del tronco a la misma distancia de uno de los bordes. Con una maza de madera, o con el talón del hacha se van clavando las cuñas, alternando los golpes de una a otra, de manera que todas vayan penetrando a la misma profundidad. De esta manera se obtienen tablones muy toscos y de anchura irregular, que luego es necesario labrar para regularizar su superficie. Para cortar longitudinalmente se podría haber utilizado una sierra bracara, como se emplea en carpintería tradicional, pero su uso no se ha documentado en el yacimiento.

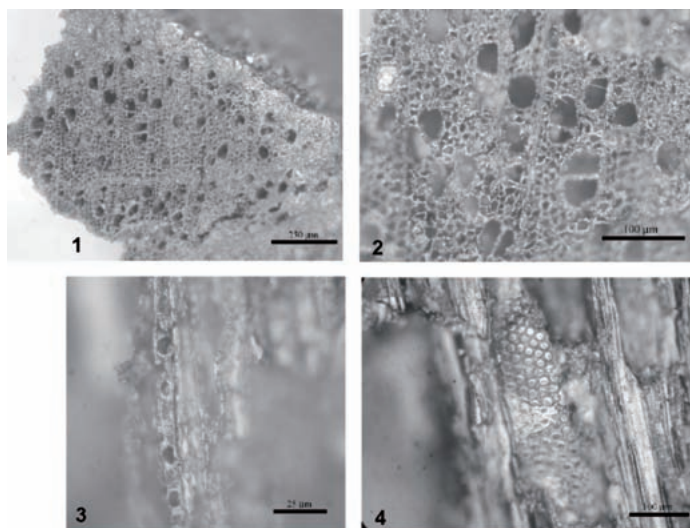
### Labra

Tras cortar las piezas a la medida deseada, se procede a la labra de las mismas. Entendemos por labra el proceso de rebajar y pulir la madera para darle la forma deseada. Para este trabajo bien se pudieron utilizar las hachas de pequeño tamaño (Deptos. 46, 100, 155 y 183). Se trata, en todos los casos, de hojas de unos 11 cm de longitud y entre 4 y 6 cm de filo [fig. 48]. Seguramente se utilizaron como hachas agrícolas o domésticas, para la poda de árboles y el acopio de leña, pero nada impide que se utilizaran también para cortar y regularizar superficies, lo que precisa del buen estado del filo y la pericia del usuario. También un hacha de dos manos se pudo emplear para labrar piezas grandes, como vigas, postes o dinteles.

En el Depto. 126 se halló una cuchilla con el arranque de dos espigas de empuñadura [fig. 49]. Pla propuso su uso en carpintería o peletería, identificando la pieza con una garatura (Pla 1968, 154). Según la forma que tiene, creemos que se asemeja más a las cuchillas de dos manos o raseros que se utilizan en tonelería. Posiblemente se utilizó para desbastar y rebajar las superficies, deslizándola por la pieza en dirección al usuario. De esta manera, cumple la función que a partir de época romana desempeñaron los cepillos, no documentados en yacimientos ibéricos por el momento. La cuchilla, pues, se utilizaría después del hacha.

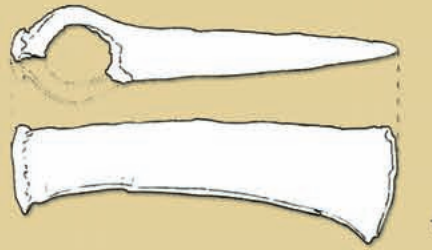
Otro elemento que pudo emplearse en la labra es la azuela. Por la forma del filo y su inclinación respecto al mango, de 55° aproximadamente, creemos que la alcotana del Depto. 163, se trata, en realidad, de una azuela. Con ella también se podrían labrar todo tipo de superficies.

En las últimas fases de la labra, a modo de lija, se pudo hacer uso de piedras abrasivas que frotándolas con arena por la superficie pulen la madera como se representa en varios ejemplos egipcios (James 1972, 61). En la Bastida hay piezas que se identificaron como piedras de afilar, pero que también se pudieron utilizar en este trabajo.



43. Madera de sauce-chopo adosada al herraje de la Puerta Este, posiblemente parte de los tablones de los batientes. 1 y 2: corte transversal. 3: corte tangencial. 4: corte radial.

Tala

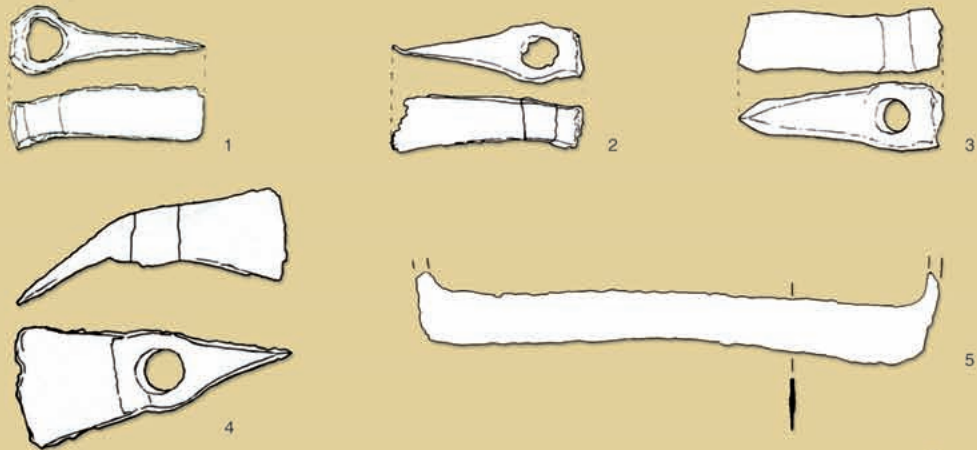


Despiece

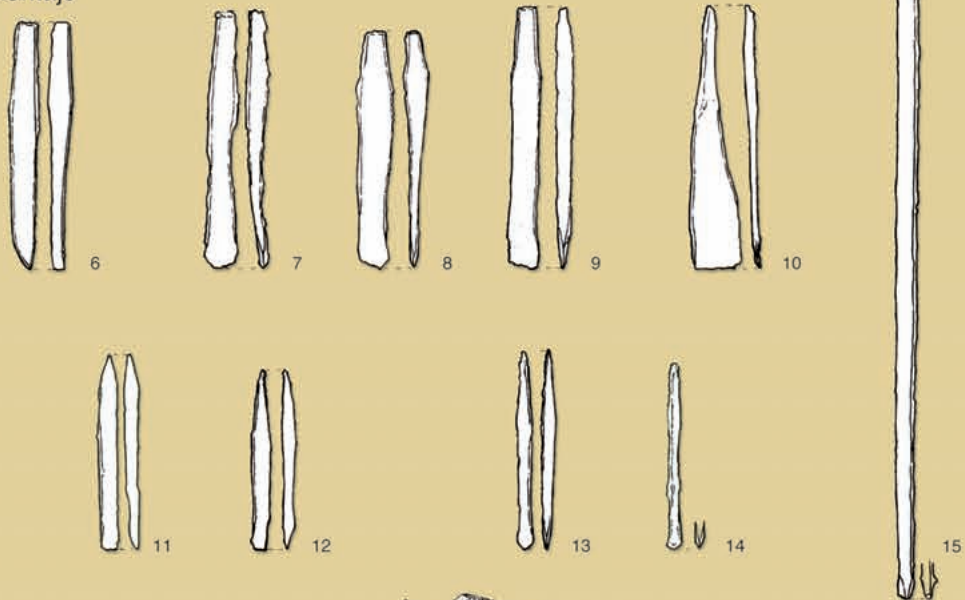


44. Herramientas en relación con el trabajo de la madera, por fases de la cadena operativa. 1: Hacha de dos manos del Depto. 80. 2: Compás del Depto. 21. 3: Gato del Depto. 30. 4: Cuña del Depto. 53. 5-7: Sierras de los Deptos. 212, 183 y 125 (elaboración propia a partir de Fletcher et alii 1965 y 1969 y Pla 1968).

## Labra



## Montaje



## Decoración y acabado



45. Herramientas en relación con el trabajo de la madera, por fases de la cadena operativa. 1: Hacha de una mano del Depto. 46. 2: Hacha de una mano del Depto. 183. 3: Hacha de una mano de procedencia desconocida. 4: Azuela del Depto. 163. 5: Cuchilla de dos manos del Depto. 126. 6: Escoplo del Depto. 52. 7-9: Formones de doble bisel de los Deptos. 185, 208 y 123. 10: Formón ancho del Depto. 105. 11 y 12: Formones estrechos del Depto. 30 y de procedencia desconocida. 13 y 14: Taladros de los Deptos. 167 y 100. 15: Barrena del Depto. 125. 16: Gubia del Depto. 52. 17: Piedra abrasiva plana del Depto. 58 (elaboración propia a partir de Fletcher et alii 1965 y 1969 y Pla 1968).





46. Hacha de dos manos del Depto.  
80. Long. 22,1 cm.



47. Sierra del Depto. 212. Long. 38,3.



48. Hacha, estampa, azuela, escardillo y alcotana de procedencia diversa.



49. Taladro, formones y cuchilla de dos manos de procedencia diversa.

## Montaje

Esta fase corresponde al ensamblaje de las diferentes piezas que forman un objeto. Una de las herramientas para estos trabajos más representada en la Bastida es el escoplo. Pla agrupa bajo este término tanto cinceles como verdaderos escoplos, obviando las diferencias del filo (Pla 1968, 152). Sin embargo, en carpintería los escoplos presentan bisel simple y los cinceles son herramientas de bisel doble con ángulo bastante abierto que, normalmente, no se utilizan para el trabajo de la madera porque la hendidura que producen es en forma de V, sin dejar ningún plano y teniendo tendencia a clavarse demasiado en la madera.

Los escoplos [fig. 45, 6] se utilizan para tallar los ensambles, como el sistema de caja y espiga. Su sección suele ser cuadrada y estrecha, y el filo de bisel simple con un ángulo de unos 20 °, lo que le permite penetrar en la madera más que ningún otro útil activado por percusión. Por ejemplo, se emplearía en labrar las mortajas en los tronos y sillas similares al de la Dama de Baza, que imita ejemplares en madera como muestran las representaciones de los nudos (Presedo 1997, 122). En la Bastida hay tres escoplos, entre los que destaca el del Depto. 52 (Fletcher *et alii* 1969, 17), por ser el más grande y mejor conservado.

Junto al escoplo, se utilizaba el formón [fig. 49], elemento similar pero de sección más aplanada. Los ejemplares de la Bastida tienen filo de un sólo bisel o de doble bisel pero formando un ángulo muy agudo, de unos 5°, como el ejemplar del Depto. 30. Al igual que la mayoría de escoplos, los formones llevaban un mango de madera que recibía los golpes de la maza con la que se percutía. Al tener una sección de tendencia rectangular es más útil para labrar con precisión zonas de poco espesor. Si el escoplo es la herramienta con la que se perfora, el formón es con la que se repasa y escuadra la mortaja y con la que se ajusta la espiga. Esta herramienta también se utiliza en la fase de la labra, para desbastar cualquier superficie de poca extensión. En la Bastida se han hallado al menos ocho formones.

Otro de los elementos más utilizados para el montaje fue la barrena, que permite perforar la madera para introducir en ella elementos de unión como remaches. Un ejemplo claro de utilización de la barrena lo tenemos en las puertas, donde, según la propuesta que planteamos en el capítulo 4, se practicaban unos orificios por donde pasaban los remaches que unían las dos planchas. El mejor ejemplo es la del Depto. 125 que, enmangada en un travesaño perpendicular, se accionaba dando vueltas en el mismo sentido.

También se usa para perforar el taladro, una varilla de hierro que termina en una punta aguzada y cortante, con doble bisel, que se inserta en un mango de madera. Produce agujeros menores que los de la barrena. El mango se sostiene con una empuñadura independiente que tiene un orificio en el que el mango gira cuando es impulsado por el arco. Como el movimiento del arco es alterno, la punta del taladro tiene que cortar en dos sentidos. En la Bastida se han hallado taladros en los Deptos. 40, 100, 130, 163 y 167.

## Decoración y acabado

Después del montaje, algunos de los objetos más elaborados estarían decorados con tallas y pinturas, como se puede intuir viendo algunos de los muebles que la iconografía ibérica nos muestra (Ruano 1992). Para los trabajos de talla, el instrumento más indicado es la gubia. Es dudoso su uso en época ibérica, pero en el Depto. 52 se halló un utensilio que puede tratarse de una gubia. Se trata de una varilla curva de sección rectangular cóncava, que en su mitad superior tiene forma de espiga de empuñadura y en la inferior curvada, terminando en un filo de media caña.

Otras técnicas decorativas de los muebles ibéricos son la pintura, cuyo uso podemos extrapolar del trono de la Dama de Baza (Presedo 1997, 122), y la taracea, técnica en la que intervienen el compás, la sierra, la maza y escoplos finos, para embutir fragmentos de hueso en madera, como se documentó en unos carbonos con incrustaciones de hueso grabado hallados en Cancho Roano, en Extremadura (Maluquer 1981-1982, 98-106).

Las herramientas que hemos presentado constatan un trabajo de la madera a dos niveles: por un lado, un nivel doméstico que precisa de pocos conocimientos y herramienta poco especializada, representado por las herramientas de la primera fase y por las prácticas de aprovisionamiento de leña, poda de árboles y fabricación de elementos estructurales básicos. Por otra parte, se constata un trabajo de la madera mucho más especializado, que precisa de herramientas más concretas y menos versátiles. Este nivel, que es más visible



50. Agujas esparteras de los Deptos. 13, 38/39, 75 y 142.

en la Bastida que el anterior, está representado por las herramientas de las fases de despiece, labra, montaje y acabado y por todas las tareas que se les asocian. En definitiva, los excepcionales conjuntos de este yacimiento nos ofrecen una oportunidad única de acercarnos más a la herramienta, una parte trascendental de la cultura material, que junto al factor humano crea el binomio capaz de transformar el medio.

#### **EL TRABAJO DE FIBRAS VEGETALES: LA CESTERÍA Y LA CORDELERÍA**

La economía en la sociedad ibérica es sobre todo, de carácter familiar. Una economía de base campesina, que tiende a la autosuficiencia, de productos alimenticios y artesanales. Tal y como evidencia el registro arqueológico, en las casas se llevaban a cabo actividades de diversa índole. Posiblemente una parte de los instrumentos utilizados en el trabajo de fibras vegetales fueron elaborados por los propios residentes de la casa, quienes llevarían a cabo los trabajos de transformación de aquéllas en productos. No siempre es sencillo demostrar todos estos aspectos, pues depende de la naturaleza de los contextos arqueológicos y la identificación de elementos que podemos relacionar con tal actividad. Obviamente, estamos lejos de identificar en los contextos de la Bastida la totalidad de fibras y herramientas empleadas en estos procesos pero sí podemos señalar algunos de los objetos específicos.

Del uso de fibras vegetales para la elaboración de objetos nos hablan diversas fuentes: la tradición del uso del esparto y la importancia que tenía en la vida cotidiana es reseñada, entre otros autores, por Estrabón (III, 4, 9) que nos dice servía para tejer cuerdas y se exportaba a diversos lugares. Q. Horacio Flacco (Epodos, IV, 3) y Plinio (Historia Natural, XIX, 27) resaltan el prestigio de las afamadas cuerdas de esparto ibéricas (Rabanal 1985, 586 y 606) y el último señala, además, otras aplicaciones habituales del esparto para la confección de lechos, antorchas o calzados.

Los objetos de cestería y cordelería se hicieron aprovechando las materias vegetales que les proporcionaba el entorno. Suponemos que se utilizaría el cañamo, el mimbre, la paja de cereales vestidos, e incluso las ramas flexibles de olivos y fresnos y, por supuesto, el esparto, una planta herbácea de cuyos tallos se saca una fibra textil con el que se confecciona sogas o cuerdas, que pasa a ser materia prima de objetos diversos como capazos, cestas, cuerdas, sogas y calzados (Fernández Pérez 2002, 5; Mata *et alii* 2010, 150). Hasta el momento, en la Bastida, sólo constatamos materialmente la presencia de lino (*Linus usitatissimum* L.), que pudo ser utilizado para la elaboración de telas de excelente calidad y también en cordelería, donde se emplearían los hilos más bastos.

El proceso artesanal para preparar el esparto consistía en distintas fases: en primer lugar, se procedía al arrancado, después se transportaba a hombros o a lomos de las caballerías hasta el asentamiento, donde se realizaba el fermentado introduciendo el esparto en agua durante un día, aunque también podía ser macerado en agua caliente para reblandecerlo. A continuación, se procedía al secado al sol y, por último, se llevaba a cabo el machacado de las puntas para evitar los pinchazos durante su trabajo. A partir de ese momento, ya estaba preparado para que fuera utilizado para la elaboración de utensilios y objetos aplicables a la vida diaria.

Los fragmentos de objetos de esparto conservados en otros asentamientos como el Castellet de Bernabé (Guérin 2003), la Picola (Badie *et alii* 2000, 84), el Puntal dels Llops (Bonet y Mata 2002), la Monravana (Mata *et alii* 2010, 148) o el Oral (Abad y Sala 1993), apuntan a un mayor empleo del esparto trenzado mediante la técnica de cestería cruzada diagonal. Con esta técnica, se realizaban una serie de tiras anchas o pleitas, creadas a partir del cruce varios ramales de esparto dispuestos diagonalmente, que cosidas unas a otras y cerrándolas pueden formar diferentes objetos (Alfaro 1984; Tébar 2003).

Los productos así elaborados se utilizarían en el trabajo del campo, la carga, el acarreo o transporte y el almacenamiento de materiales. Se fabricaron espuestas o capazos, canastas y cestos tanto para la vendimia como para acoplar al lomo de las caballerías (serones), pero también colmenas, cuerdas, cordeles y sogas, sacos de esparto o cáñamo para el almacenado y conservación de productos agrícolas y alfombras o esteras usadas como camas, entre otros. Un uso importante de la cordelería de esparto fue en las construcciones, para sujetar los elementos que soportaban las techumbres de las viviendas, y en los calzados.

El trabajo con las fibras vegetales se caracteriza, entre otras cosas, por la simplicidad de los utensilios que se necesitan. Las herramientas necesarias son cuñas y agujas de madera o hierro, para abrir; navajas de punto curva o cuchillos y tijeras, para cortar; mazo y mesa de majar, para rematar y agujas para coser las tiras de mimbre o esparto (Rodríguez Santana 2002). En la Bastida documentamos las agujas de hierro denominadas esparteras o saqueras, que apenas han sufrido variaciones hasta nuestros días [fig. 50]. Consisten en una lámina larga, algo curvada, cuyo grosor disminuye desde la cabeza a la punta, siendo la primera aplanaada y con dos orificios, aunque pueden llevar uno, que es menos frecuente, como el ejemplar del Depto. 99 (Fletcher *et alii* 1969, 301, nº 98) que también es singular por presentar el extremo inferior doblado en ángulo marcado. Son catorce los ejemplares documentados, todos de hierro, lo que puede ponerse en relación con el carácter de las fibras empleadas en los trabajos de cestería.

Cuñas de hierro como la del Depto. 53 (Fletcher *et alii* 1969, 20, nº 9) y diversas herramientas de carácter polifuncional tales como cuchillos o punzones de hierro eran generalmente empleadas en tareas de carpintería y curtiduría, pero podrían haberse utilizado también en el trabajo de cestería. Para cortar las tiras del esparto o del mimbre pudieron recurrir a las chiflas o cortantes, de los que se conocen algunos ejemplares con forma de media luna y vástago para enmangar de los Deptos. 3 y 80. Otro instrumento empleado en el proceso de trabajo del esparto fue la “cogedera” o agarradera. Se trata de una varilla de hierro con una longitud aproximada entre 20 y 38 cm que termina en una pequeña punta curva, que se ataba a la muñeca y antebrazo con una pequeña tira de cuero o cuerda. Por el otro extremo se arrollaba la fibra de esparto y, mediante un brusco tirón, salía.

No se conocen evidencias arqueológicas de espacios destinados únicamente al trabajo de cestería, lo que sugiere que el artesano no dispondría de un taller como tal y realizaría su labor dentro de la unidad doméstica. El lugar donde se desarrollaría la actividad sería preferentemente el patio, ya que se necesitaban lugares espaciosos y fáciles de limpiar.