

LA ACCIÓN HUMANA Y EL ENTORNO VEGETAL EN LA PREHISTORIA: COMPRENDER LOS PROCESOS DESDE LA PERSPECTIVA ARQUEOBOTÁNICA

Ramón Buxó Capdevila

Museu d'Arqueologia de Catalunya, Passeig Santa Madrona 39/41. 08038-BARCELONA (España).
Correo electrónico: rbuxo@gencat.cat

Resumen

El aprovechamiento de los recursos vegetales se ha efectuado de diferentes maneras durante la Prehistoria, pasando desde estrategias de explotación basadas en la recolección hasta una intervención más directa en los ciclos productivos de las plantas mediante la agricultura y modalidades de gestión forestal complejas. La creciente implantación de los estudios arqueobotánicos en la península Ibérica permite observar un cambio cualitativo en el conocimiento de la explotación de las plantas en los últimos años, reflejando los usos y los procesos de trabajo relacionados con su obtención, transformación y consumo.

Palabras clave: *Arqueobotánica, Agricultura, Gestión forestal, Prehistoria*

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, los grupos humanos han utilizado todo tipo de recursos vegetales, ya sea recolectándolos en las formaciones vegetales o cultivándolos en los terrenos preparados para este fin. En cualquiera de los dos casos su uso está relacionado con la satisfacción de necesidades básicas como la alimentación, obtención de luz y calor o la producción de bienes. Con estas finalidades y mediante diversos procesos de trabajo se obtuvieron de leña, madera, frutos, semillas y en general de plantas que fueron transportadas y/o transformadas para su consumo (Figura 1). De esta manera, y según los procesos de trabajo implicados en la obtención, procesado y consumo de las plantas, los restos arqueobotánicos pueden quedar sedimentados de dos formas: a) asociados directamente a estructuras arqueológicas relacionadas con la

producción o con la gestión de los residuos; b) dispersos en los sedimentos (BUXÓ, 1997).

Los macrorrestos vegetales más frecuentes en los yacimientos arqueológicos son las maderas carbonizadas y los carporrestos, formados estos últimos principalmente de semillas y frutos. Sin embargo otras partes de las plantas (como tallos, raíces, hojas, cortezas, bulbos o rizomas) pueden también conservarse y documentarse. Estos macrorrestos arqueobotánicos son el resultado de actividades productivas, pero también pueden generar microrestos vegetales: principalmente polen y fitolitos. Sin embargo los estudios polínicos y de fitolitos han tenido un desarrollo orientado sobretudo a responder cuestiones paleoecológicas.

En los medios secos de las zonas templadas el principal agente responsable de la conservación de los macrorrestos es la carbonización, esta se produce durante la exposición de los

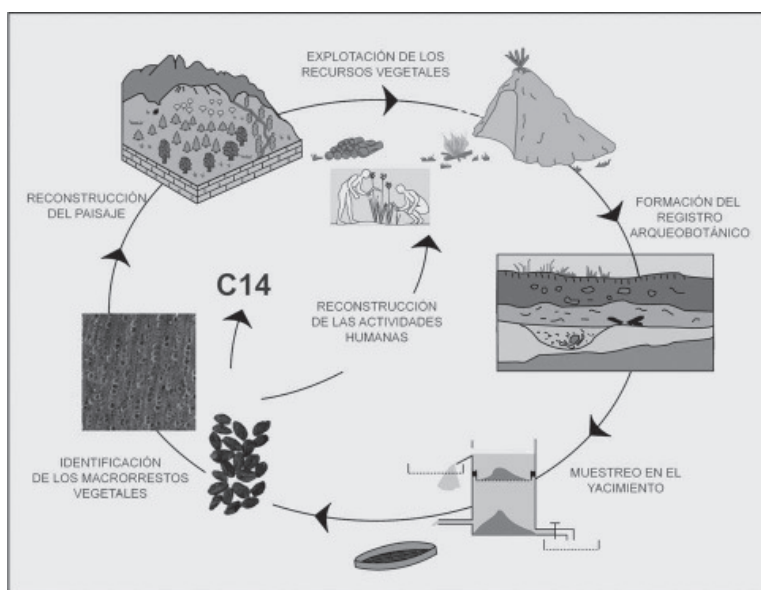


Figura 1. Formación, metodología e interpretación de los restos arqueobotánicos

diversos productos vegetales a la acción del fuego y tiene como consecuencia la transformación de los elementos orgánicos en carbono amorfo. Este modo de conservación se vincula a todo tipo de fenómenos y actividades antrópicas en las que el fuego participa, ya sea de forma deliberada durante la utilización de combustible en hornos y hogares o la torrefacción del grano, o accidental a causa de incendios o accidentes culinarios. Existe un segundo modo de conservación, la mineralización, que consiste en la sustitución de los elementos orgánicos por sustancias minerales. Éste se produce generalmente en medios con una gran concentración de materia orgánica y una circulación irregular de agua cargada en sales minerales (por ejemplo, en fosas o letrinas urbanas), es un proceso de conservación frecuente sobre todo en el caso de los carporrestos. Finalmente, también se pueden documentar macrorrestos vegetales embebidos de agua en medios húmedos o momificados en medios áridos, pero en la Península Ibérica no son tan frecuentes como las dos primeras formas de conservación mencionadas.

LA ECONOMÍA FORESTAL

El estudio de las estrategias de aprovechamiento de las plantas en las sociedades prehistó-

ricas se ha centrado a menudo en la producción de alimentos, dejando de lado otros procesos productivos igualmente básicos para garantizar esta subsistencia, como por ejemplo la obtención del combustible y otros productos forestales (BUXÓ Y PIQUÉ, 2008). Las formaciones leñosas, ya sean bosques, bosquetes o matorrales, han proveído a lo largo de la historia de todo tipo de materias naturales. Hasta la generalización del uso de los combustibles fósiles, ya en época reciente, fueron las formaciones arbóreas y arbustivas las que proporcionaron los combustibles vegetales. También se extrajeron de ellas, además de la leña, madera y corteza para la construcción y la fabricación de instrumentos; frutos, semillas, tubérculos, hongos y todo tipo de plantas para la alimentación humana y del ganado; taninos para teñir tejidos, resinas para impermeabilizar o fijar, etc. La lista de productos vegetales extraídos de los entornos forestales es larga, dependiendo tanto de las posibilidades tecnológicas y necesidades de cada momento histórico como del tipo de formación vegetal explotada.

La productividad de los bosques varía en las diferentes áreas biogeográficas. Los biomas mediterráneos son ricos en especies y en la Península Ibérica ocupan grandes extensiones. La diversidad climática de la Península, por otra parte, se refleja en la distribución latitudinal y altitudinal de las plantas, que en muchos casos

permite el acceso a recursos vegetales muy diversos en áreas geográficas reducidas. Pero no siempre la península Ibérica tuvo paisajes vegetales con tal diversidad potencial de plantas. La rigurosidad climática del Pleistoceno supuso una reducción de la biodiversidad y por lo tanto de la oferta de materias vegetales. Los paisajes actuales son el resultado tanto del cambio de las condiciones climáticas como de los factores históricos que determinaron la explotación del entorno.

Las sociedades humanas han dependido hasta prácticamente nuestros días de los recursos del entorno forestal, para calentarse e iluminarse, fabricar instrumentos, conseguir alimento para el ganado y las personas, etc. para ello han implementando determinadas estrategias de gestión del entorno forestal que han tenido consecuencias importantes en el desarrollo de las masas forestales y en su configuración actual. La explotación del entorno forestal implica un conjunto complejo de relaciones que la hacen viable y por ello el régimen de explotación debe ser regulado socialmente para garantizar su sostenibilidad.

Las sociedades cazadoras-recolectoras no aprovecharon el bosque de una manera depredadora o dependiente de las ofertas de recursos. Al contrario, son numerosos los ejemplos de uso selectivo de los recursos e incluso de intervención activa sobre el bosque para adecuarlo a las necesidades humanas. A modo de ejemplo podemos citar la participación activa de indígenas de la selva amazónica en la dispersión de semillas de plantas (GUIX, 2005) o la quema intencional de la vegetación entre los grupos aborígenes australianos para potenciar el crecimiento de ciertas plantas comestibles, como los ñames, o de las herbáceas consumidas por algunos herbívoros (RUSSELL-SMITH *et al.*, 1997). Estas prácticas son difíciles de visualizar en el registro arqueológico, aunque se ha apuntado que la presencia de microcarbones en algunos sondeos polínicos podría deberse a algunas de estas prácticas.

Las comunidades que adoptaron la producción de alimentos debieron enfrentarse a la problemática de llevar a cabo una gestión forestal adecuada a las nuevas necesidades, derivadas de patrones de asentamiento sedentarios o con menor movilidad, de actividades productivas más intensivas y de poblaciones más grandes que requirieron mayores cantidades de energía

térmica y lumínica y de madera para la construcción o producción de bienes. En estas sociedades el aprovechamiento del bosque no puede desligarse de otras actividades como la agricultura y la ganadería, con las que se complementa, así como de ciertas actividades cinegéticas. Algunas prácticas ganaderas debieron su viabilidad a una determinada gestión forestal, ya que el ganado dependió de la existencia de pastos o plantas forrajeras. La ganadería está muy relacionada con el entorno forestal ya que, especialmente en ambientes mediterráneos, la cabaña de ovicápridos y suidos se procura el alimento directamente en el bosque y depende por lo tanto de la presencia de ciertas plantas en este entorno. Así, a menudo se han creado pastos artificialmente talando la cobertura forestal, también se ha favorecido el desarrollo de ciertos individuos y/o especies por la eliminación de competidores o se han aclarado los sotobosques para facilitar la alimentación del ganado. En definitiva la aplicación de una determinada gestión forestal pudo favorecer el desarrollo de un tipo de bosque económicamente rentable para estas sociedades. También la agricultura se encuentra muy relacionada con la explotación del entorno forestal, de hecho la obtención de terrenos agrícolas se produjo en detrimento de las masas forestales y tuvo como consecuencia la transformación de la biodiversidad existente a nivel local. En este sentido cabe señalar que los altos valores de cenizas en los diagramas polínicos del plano de Barcelona y la dinámica de sucesión observada ha sido interpretada como resultado de perturbaciones forestales producidas por altas frecuencias de incendios, debidos a episodios de tala y quema que se produjeron entre el 7600-5500 BP (RIERA MORA, 1995).

Son tres los tipos de necesidades que pueden haber sido cubiertas con la utilización de materias primas de naturaleza vegetal: alimentación, producción de instrumentos y obtención de medios de producción o bienes condicionantes para producir otros bienes de consumo.

Las materias vegetales comestibles pueden haber sido un aporte importante en la dieta de algunos grupos humanos, aunque no todos los bosques tienen la misma productividad. Mientras que en algunas formaciones forestales pueden recolectarse una gran variedad de frutas

carnosas y secas, setas, tubérculos y plantas herbáceas utilizables como verduras; en otras esta clase de recurso es más limitado y no podría garantizar la subsistencia del grupo. Por otra parte, para que una materia natural sea considerada como un recurso es necesario que sea percibida como tal por los grupos humanos, lo cual requiere un conocimiento de sus propiedades y la tecnología adecuada para aprovecharla. El ciclo reproductivo de las plantas, marcado por la estacionalidad, permitiría sin duda una cierta predictibilidad en la disponibilidad de los recursos alimentarios de origen vegetal, aunque también supone que estos sólo estén disponibles una parte del año. La posibilidad de conocer la distribución de estas materias vegetales comestibles en el territorio y la posibilidad de recolectarlas sin necesidad de técnicas complejas, pueden haber hecho de estas materias vegetales recursos fácilmente aprovechables. Sin embargo, la no intervención del grupo en la reproducción de estos recursos supone una limitación importante para su aprovechamiento, ya que pueden agotarse fácilmente.

El bosque también proporciona materias naturales susceptibles de ser utilizadas para la

producción de instrumentos y otros medios de producción. La gestión de estas materias naturales será más efectiva según el grado de conocimiento de la productividad de los bosques y el desarrollo de una tecnología adecuada para explotarlos. Los árboles proporcionan una gran diversidad de materias de las que, sin duda, la madera es la más importante, pero no se pueden dejar de lado otras materias como cortezas, fibras, resinas y taninos. La productividad de madera también es variable según el tipo de bosque. La madera se convierte en materia prima para la manufactura de instrumentos o partes de ellos (mangos, recipientes, retocadores, etc.) y para la producción de medios de trabajo (vivienda, transporte, energía, etc.) (Figuras 2 y 3).

El estudio de la gestión forestal debe ser abordado desde una perspectiva interdisciplinaria, en la que se puedan interrelacionar los instrumentos utilizados en la explotación de los entornos forestales, los datos paleoambientales que permitan caracterizar los paisajes vegetales y los contextos históricos. Sin duda la arqueobotánica, especialmente las disciplinas centradas en el análisis de los macrorestos vegetales, puede proporcionar datos relevantes sobre la



Figura 2. Mango de azuela del yacimiento de La Draga confeccionado en madera de pino (BOSCH et al., 2006)

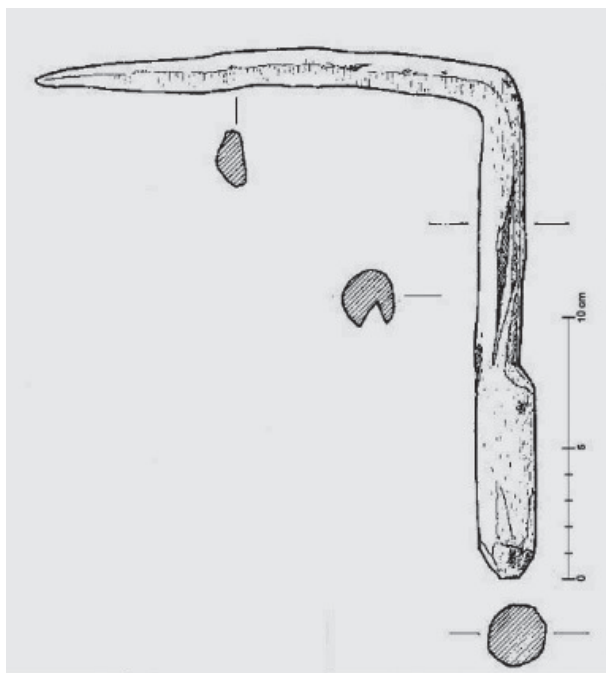


Figura 3. Hoz del yacimiento de La Draga confeccionada en madera de boj (BOSCH et al., 2006)

gestión forestal, ya que permite estudiar los productos vegetales obtenidos. La madera, generalmente carbonizada, es uno de los pocos vestigios del consumo de recursos forestales y básicamente para este período los restos corresponden a residuos producidos durante la combustión intencional de leña para la obtención de luz y calor para uso doméstico o artesano. No obstante, también el uso de maderas para la producción de instrumentos o para la construcción ha podido ser documentada en algunos yacimientos. Un ejemplo de estos es La Draga donde, debido a la extraordinaria preservación de la materia orgánica, se pudo documentar que la explotación de recursos forestales iba más allá de la recolección de leña ya que se documentó también el uso de madera para fabricar instrumentos o viviendas y el aprovechamiento de cortezas y lianas. Poco sabemos sobre la importancia económica de la recolección de frutos silvestres, debido a que éstos habitualmente no fueron almacenados y no implicaron el uso del fuego en ese proceso, pese a ello semillas y frutos silvestres carbonizados también aparecen de manera recurrente en los yacimientos de este período.

Los conjuntos de macrorrestos recuperados en los contextos arqueológicos de cazadores-recolectores en la Península Ibérica, están formados básicamente de cáscaras, huesos y pepitas, es decir las partes leñosas de ciertos frutos. Estos pertenecen generalmente a arbustos con frutos secos o carnosos, comunes en los setos o los límites de la zona de bosque, formando parte de las orlas arbustivas de bosques caducifolios. La expansión de especies vegetales como el avellano y el roble está en relación con los cambios que se produjeron durante el Postglaciar. Al igual que ocurre en gran parte de Europa occidental, la presencia de restos de avellano permanece durante una buena parte de todo este período en las muestras arqueobotánicas. Desde los inicios del Neolítico en los principales yacimientos agrícolas, en los que se documenta una gran diversidad de especies cultivadas, se mantiene la recolección de frutos y bayas. En Cataluña el asentamiento de La Draga con una agricultura compleja y variada, ofrece un conjunto considerable de productos de la recolección formado por fragmentos de

avellano, ejemplares de bellota, moras, piñones, endrinos, pomos y vid silvestre (BUXÓ *et al.*, 2000).

La utilización de instrumental lítico para el trabajo de la madera se ha documentado en diversos yacimientos del paleolítico inferior, como por ejemplo Clacton-on-Sea y Hoxne en Inglaterra, Swanscombe en Sudáfrica (KEELEY, 1980), Koobi Fora en Kenia (KEELEY & TOTH, 1981), Carrières Thomas en Marruecos (BEYRIES & ROCHE 1982) y Olduvai en Tanzania (SUSSMAN, 1985). Los estudios de las trazas de uso de los instrumentos líticos permiten conocer que tipo de instrumentos y acciones estaban implicadas en la obtención y transformación de la madera. Estos estudios indican que los instrumentos realizaron acciones como el corte, el serrado o el raspado sobre material leñoso. Azuelas y hachas, de piedra pulida en un primer momento y metálicas posteriormente, también se han asociado tradicionalmente con el trabajo de la madera. Estos artefactos son habituales en sociedades agricultoras entre las que se utilizaron tanto para abatir árboles como para transformar los troncos según las necesidades. A esta innovación hay que sumar, ya para períodos más recientes, la adopción de tecnologías más complejas, como por ejemplo el torno, que permite elaborar los artefactos con mayor rapidez.

Con las primeras sociedades agrícolas y ganaderas de la península Ibérica surgen nuevas formas de aprovechamiento del entorno, a la vez que nuevas necesidades de materias primas leñosas. En este momento tenemos las primeras evidencias de asentamientos permanentes, lo que ligado a la agricultura y ganadería supuso nuevos usos de la madera que complementarían los ya existentes. La agricultura implica procesos de trabajo que, por lo menos en la Península Ibérica, no se practicaban antes. Trabajos como el arado de la tierra, la siembra, la siega, la molienda, etc., requirieron por lo tanto la elaboración de instrumentos apropiados para estas actividades. Un reflejo de los nuevos desarrollos técnicos los tenemos en la aparición de nuevos tipos de artefactos no presentes en los contextos anteriores. Así piedras de moler, hojas de hoz hacen su aparición en el registro arqueológico.

LA AGRICULTURA Y LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS

La emergencia de la agricultura, hace ahora unos doce mil años, ha sido un hecho crucial en la evolución humana, ya que la actividad agraria es la historia del trabajo y de la subsistencia de las sociedades humanas a lo largo del tiempo. Ésta ofreció la posibilidad de obtener alimento adicional y multiplicar la población global de cuatro millones a seis mil millones de personas. Durante la Prehistoria, la superficie que podía cultivar un agricultor era de una hectárea, mientras que en el siglo XXI, con la mecanización, ha llegado a más de las cien.

La agricultura y, en concreto, el cultivo de los cereales ha sido, por otra parte, una condición necesaria para la aparición de las primeras formas de estado. En general, los cereales proporcionan alrededor de la mitad de todas las calorías que consume la humanidad.

La teoría evolucionista del siglo XIX entendía la aparición de la agricultura (y de la ganadería) como un proceso lógico, en que la producción de los alimentos era un estadio superior a la caza y la recolección, y obligaba, por tanto, a percibirlo como una fase de progreso que acercaba cada vez más la Humanidad a la “civilización”. De hecho, hasta hace poco tiempo, los historiadores también acostumbraban a separar la recolección y el cultivo de las plantas como si se tratara de dos etapas de la evolución humana, suponiendo que este paso se habría efectuado de manera muy rápida o como una auténtica revolución.

Pero la investigación arqueológica reciente ha puesto en duda esta visión y ha propuesto, a partir de una revisión objetiva de los datos, que el paso de la sociedad cazadora-recolectora a la agrícola-ganadera no habría sido tan “revolucionaria” como se pensaba, sino más bien una transformación gradual y, al mismo tiempo, muy compleja.

La agricultura implica obligatoriamente la siembra. El primer paso hacia la domesticación de las plantas fue la recolección de los vegetales silvestres, y el segundo fue la siembra, un gesto eminentemente cultural e inventado. La agricultura predoméstica hace referencia a las plantas que presentan un estado morfológicamente silvestre, es decir, no doméstico. Pero su multiplica-

ción se realiza gracias a la actividad del ser humano. Los efectos producidos por la manipulación expresada a partir de la agricultura corresponden, en primer lugar, a la reproducción de la plantas.

La domesticación como respuesta biológica tuvo lugar más tarde y su inicio puede ser determinado mediante la morfología de las semillas. Pero el cambio cultural, la invención de la agricultura anterior a la domesticación, o el momento exacto en que las comunidades humanas comenzaron el cultivo es más difícil de discernir. El gran debate está en saber cuando el ser humano empezó a cultivar los ancestros morfológicamente silvestres de las plantas domésticas, es decir, en que momento las últimas poblaciones de cazadores-recolectores practicaron exclusivamente la recolección o bien empezaron el cultivo de algún cereal o leguminosa.

La domesticación no es más que una de las condiciones de la transición a la agricultura, que culmina cuando se ha conseguido completar la obtención de una dieta que proporcione todos los elementos nutritivos necesarios y que haga posible depender por completo del aprovisionamiento de las plantas domesticadas. Las comunidades humanas buscan potenciar la producción agrícola con nuevos métodos y crear las condiciones que harán viable la emergencia de las ciudades y de las primeras formas de estado. Las adaptaciones de las sociedades humanas al estado de productor comportarán (a) la sedentarización desde el Epipaleolítico; (b) la recolección de los ancestros silvestres para su alimentación; (c) el almacenamiento; (d) la disposición de útiles (hoces y molinos) para el tratamiento de los cereales; (e) la situación del hábitat en un medio vegetal abierto; (f) la percepción del futuro favoreciendo el uso de los ciclos naturales de los vegetales para su provecho; y (g) un mínimo de organización del trabajo. Una vez que la agricultura se ha iniciado, se genera una presión selectiva (selección natural) para los vegetales en favor de cinco características: 1. la pérdida del modo de dispersión; 2. la pérdida del mecanismo de reposo y en consecuencia la uniformidad de la germinación; 3. el aumento del tamaño de las semillas; 4. el aumento del rendimiento por número de inflorescencias; y 5. la uniformidad de la madurez.

El sistema agrario, como conjunto coordinado de trabajos y de técnicas de producción utilizadas para obtener los mejores rendimientos posibles del suelo, condiciona el ritmo de trabajo, la forma del hábitat, la mentalidad del agricultor, y la caracterización del paisaje agrario. Desde los inicios de la agricultura, el sistema agrario basado en el cultivo de los cereales ha permitido que una semilla rica en nutrientes pueda tener fruto a los pocos meses, y se pueda almacenar para asegurar la alimentación humana durante todo el año, cosa imposible de hacer con la mayoría de frutas y verduras, a no ser que se sequen.

A pesar que, desde sus inicios, la agricultura se basa en la combinación de cereales y leguminosas, los cereales han sido las plantas domesticadas más decisivas en las formas de subsistencia de las comunidades humanas constituyendo el sector mayor de la producción agrícola. Los cereales son plantas anuales, de ciclo corto, con una productividad relativamente alta, que soportan bien la aridez y no exigen más de un mínimo de 300 mm. de pluviometría anual. Estos factores, junto con el alto contenido en proteínas, facilitaron el éxito de estos vegetales como el principal cultivo de las comunidades humanas.

Junto con los cereales, las leguminosas cultivadas constituyen otro de los recursos más importantes de la alimentación humana. Con una composición muy rica en proteínas, contribuyen a equilibrar la dieta alimenticia. Además, su cultivo, por rotación o mezcla con los cereales, puede

mantener altos niveles de fertilidad del suelo, porque fijan el nitrógeno atmosférico a través de una simbiosis con una bacteria desde las raíces.

El estudio, desde la arqueología, de los procesos agrícolas y del utillaje utilizado en el cultivo de las plantas parte del registro arqueobotánico y del análisis de las herramientas conservadas en los yacimientos arqueológicos. Las actividades que se suceden en el proceso de transformación del cereal y que llevan a cabo las comunidades humanas tienen un efecto observable en los productos y subproductos resultantes de las mismas (Figura 4). Los productos son los principales componentes que, tras una determinada operación, van a seguir siendo manipulados y transformados. Los subproductos son los elementos contaminantes del producto principal que van a ser eliminados a lo largo del proceso de transformación del cereal. Por un lado, los componentes vegetales procedentes de la trilla permiten discernir si las poblaciones estudiadas son consumidoras del cereal que ellas mismas producen, pero también permiten constatar el ciclo de operaciones agrícolas realizadas desde la siembra hasta el consumo. Por el otro, el utillaje agrícola correspondiente depende de su conservación en el registro arqueológico, pero hay tareas que no implican la necesidad de herramientas.

La adopción del hierro en los útiles agrícolas comportó importantes consecuencias en los sistemas agrícolas. Por un lado consecuencias cuantitativas, ya que el hierro permitió reforzar el utilla-

ESTADIOS	FINALIDAD	PRODUCTO	SUBPRODUCTO	ALMACENAJE	USO
COSECHA	arrancar la espiga arrancar de raíz la planta entera siega con hoz o cuchillo	espiga espiga+paja+raíz+malas hierbas espiga+paja+malas hierbas			
TRILLA	golpear la espiga (z. húmeda) trillo o pateo (z. cálida-exterior)		espiguilla+raquis+malas hierbas+nudos de paja espiguilla cortada parcialmente+malas hierbas	paja paja	coberturas, tejados, adobes
RASTRILLO*	separar grano limpio de residuos de la trilla	grano limpio+cascabillo fino+ algunos frags. de paja+raquis+ malas hierbas	frags. grandes de paja+malas hierbas+algunos raquis+aristas o barbas	residuos paja	coberturas, tejados, adobes
AVENTADO*	separar componentes ligeros y frágiles del cereal y de malas hierbas	semillas+nudos de tallo gruesos+horquillas+malas hierbas	cascabillo ligero+frags. paja ligeros+ malas hierbas ligeras+raquis+frags. aristas	cascabillo li- gero	combustible, alimento, lecho del ganado
CRIBADO* GRUESO	limpiar el cereal de los contaminantes más gruesos	semillas+frags. raquis+malas hierbas	mayoría de nudos de tallos+inflorescencias o cápsulas+frags. de raquis	limpieza	combustible, alimento
CRIBADO* FINO	limpiar el cereal de los contaminantes más pequeños	semillas+malas hierbas del mismo tamaño+algunos frags. raquis	semillas pequeñas+la mayoría de malas hierbas de pequeño tamaño+raquis y frags. de aristas	limpieza	alimento del averío y humano

* Algunos desechos de estas operaciones pueden arrojarse al fuego.

** Para facilitar la separación de los granos y las glumas, al tratamiento de los cereales de tipo vestido se añaden otras operaciones: previo al aventado, se tuestan las espiguillas y se eliminan las glumas, machacando las espiguillas en un mortero. Después de estas operaciones aparecen los fragmentos más densos del raquis con la horquilla de la espiguilla.

Figura 4. Principales componentes de productos y subproductos que resultan de las diferentes prácticas agrícolas

je ya existente, aumentando las posibilidades de solidez, dureza y eficacia, y reduciendo el coste. La dureza que el hierro proporcionó a los utensilios agrícolas, con un coste no muy elevado (ni de materia prima ni de elaboración), es una característica fundamental. Por ejemplo, la sustitución de la piedra por el hierro en la reja del arado permitió que este utensilio se hundiera mucho más en el suelo y, por tanto, aumentar su eficacia.

Por otra parte, las cualidades propias del metal permitieron concebir herramientas completamente nuevas o transferir funciones nuevas a las antiguas. Es el caso de los nuevos instrumentos cortantes como el podón, de otros para el trabajo del suelo como las azuelas, o para la siega, con la hoz, etc.

La aplicación del hierro en los instrumentos agrícolas en la Península Ibérica se sitúa en la Segunda Edad del Hierro (principalmente en época ibérica), entre los siglos VI y III ANE, momento en el cuál la mayoría de las operaciones agrícolas dejaron de realizarse con los útiles líticos. La generalización del uso del instrumental de hierro es rápida, correspondiendo con una mejora del trabajo metalúrgico, con una verdadera explosión de formas y de técnicas. Es corriente encontrar útiles abandonados y no recuperados para la refundición, quizás por el bajo coste de su producción. La introducción del hierro entre el utillaje agrícola contribuyó al progreso y desarrollo económico de la etapa ibérica.

CONCLUSIONES

Sobre la base de los datos arqueobotánicos procedentes del análisis de maderas, carbones, frutos y semillas de yacimientos arqueológicos, hemos focalizado el trabajo en tres ejes básicos: primero, el aprovechamiento de los recursos leñosos para la producción de bienes y del combustible vegetal; segundo, el aprovechamiento de los vegetales para usos vinculados a la satisfacción de necesidades concretas relacionadas con la alimentación de personas y animales, con el comercio e intercambio y con la estética o uso personal; tercero, las cuestiones de orden socioeconómico que incidieron en las modalidades de aprovechamiento, selección de ciertas plantas y sus cualidades técnicas y la adopción de métodos

diversos (expansión de áreas de captación, desarrollo de los intercambios comerciales, diversificación de la producción, introducción de nuevos cultivos y nuevas tecnologías para la transformación de los recursos vegetales, etc.).

Debido a la especificidad de los restos arqueobotánicos, principalmente a su baja preservación y sesgo hacia determinados restos, se ha considerado que estos no podían proporcionar los datos necesarios para la reconstrucción completa del modelo económico agrícola y forestal y su relación con la globalidad de las estrategias económicas y sociales. Consideramos que un acercamiento a estas cuestiones sólo puede realizarse a partir de un enfoque interdisciplinario. Los restos arqueobotánicos nos informan sobre los productos buscados, ya que permiten identificar especies consumidas, pero también, si se utilizan los métodos adecuados, sobre modalidades y técnicas utilizadas en la obtención de estos recursos. Sin embargo una aproximación pluridisciplinar (arqueobotánica, tecnológica, etnoarqueológica, etc.) íntimamente asociada a este tipo de estudios permitirá sin duda alguna conseguir un acercamiento más preciso a la economía forestal y a las prácticas agrícolas. No nos podemos conformar con proporcionar listados de especies consumidas, sino que estamos ya en condiciones de acercarnos a otro tipo de problemas, como por ejemplo a la productividad de la agricultura, las técnicas agrícolas (irrigación, herramientas) y forestales (instrumentos, modalidades de aprovechamiento de los entornos forestales), tecnología de la madera o a los tipos de uso de las plantas. La calidad y cantidad de datos obtenidos a lo largo de las últimas décadas permite por otra parte ya hacer un salto cualitativo en las interpretaciones sobre los aprovechamientos de las plantas.

Hemos podido constatar que son numerosas las evidencias sobre el aprovechamiento de recursos forestales, entre ellos, los más abundantes son los residuos de la leña recolectada y consumida, aunque también tenemos diversos ejemplos de instrumentos o partes de instrumentos hechos en madera y del uso de esta materia prima para la construcción de viviendas. Además de las especies consumidas para cada fin cabe señalar las diferencias observadas a lo largo del tiempo en las maderas de aprovechar estos recursos.

En el caso de los combustibles vegetales, uno de los factores que explica la diferencia en el aprovechamiento de las especies son las diferencias paisajísticas resultantes de las fluctuaciones climáticas. Ello explica, por ejemplo, las diferencias observadas entre las especies utilizadas como combustibles durante el Pleistoceno y el Holoceno. También esta es la causa de las diferencias regionales, que ya se documentan desde el pleistoceno y se acentúa durante el Holoceno. Sin embargo esta no es el único factor a tener en cuenta para explicar la variabilidad del registro. Así en algunos casos hemos podido relacionar las variaciones en el uso del combustible como resultado de estrategias oportunistas o especializadas en la recolección de la leña, ello es patente en yacimientos neolíticos y posteriores donde existe mayor cantidad de datos y de tipos de yacimientos representados. También hemos podido determinar cambios en la estrategia de aprovechamiento del entorno como resultado de la mayor presión antrópica sobre el medio. En un primer momento ésta favoreció la proliferación de especies pioneras y heliófilas que pasan a ser consumidos de manera recurrente; para períodos más recientes hemos podido observar como se van ampliando las áreas de captación del combustible, especialmente en relación con la aparición del urbanismo durante el primer milenio. Además se plantea el aprovechamiento como combustible de subproductos generados durante otros procesos de trabajo. Este sería el caso de ciertas especies cuyas ramas se recolectan para abastecer de forraje arbóreo al ganado y que después son consumidas como combustible. También la madera sobrante de la elaboración de instrumentos podría haber sido utilizada para este fin. Por último cabe señalar los numerosos ejemplos de usos especializados del combustible, ya sea en rituales funerarios, procesos artesanales o uso cotidiano.

Existen otros elementos determinantes en la manera como se aprovechó el entorno para la obtención de madera, ya sea como combustible o para la producción de bienes. La adopción de instrumentos cada vez más efectivos sin duda posibilitó la tala masiva de árboles y arbustos, permitiendo con ello conseguir más madera y de manera más rápida. Así las azuelas y hachas de piedra de las primeras sociedades agrícolas supu-

sieron un cambio radical respecto a las sociedades cazadoras-recolectoras, con un mayor potencial extractivo. Posteriormente las hachas de hierro permitieron una mayor efectividad en este trabajo. La aparición de sectores de población especializados en la tala de madera, de leñadores que abastecían las necesidades de las producciones artesanas sin duda fue de la mano de la aparición de otras especializaciones. Ello es difícil de ver en el registro arqueológico, pero podría relacionarse con la ampliación de las áreas de captación. Asimismo la adopción de la técnica del carboneo, bien documentada en las fuentes clásicas greco-romanas pudo haberse producido durante el primer milenio ANE, posibilitando la metalurgia del hierro. De nuevo los aportes de combustibles desde largas distancias y la mayor especialización en el consumo de determinados combustibles podría ser resultado de ello.

Aunque son numerosos los taxones utilizados como combustible cabe señalar que sólo algunos de ellos se utilizan de manera recurrente. Destaca durante el Pleistoceno el consumo de coníferas, probablemente dominantes en los paisajes. En cambio a finales del Pleistoceno e inicios del Holoceno, según la zona, el consumo de éstas es reemplazado progresivamente por el de las quercíneas, que son las que se consumen de manera recurrente en todos los períodos y áreas geográficas. No obstante cabe subrayar también el consumo recurrente de ciertos árboles y arbusto (brezo, madroño, fresno, leguminosas, *Rhamnus/Phillyrea*, *Rosaceae/Maloideae*, etc.) que pudieron jugar también un papel importante en la economía. Otras especies leñosas fueron importantes a nivel local, debido a una distribución geográfica más restringida.

En los que se refiere a los usos de la madera es posible, a partir de los pocos casos con los que contamos, un acercamiento a la tecnología utilizada para su transformación y al aprovechamiento de sus propiedades físico-químicas para producir determinados ítems. Así entre el material de construcción hemos podido observar una gran recurrencia en el uso de las materias primas. Vigas, postes y viguetas se confeccionaron con madera de ciertas especies arbóreas mientras que para los techados sobretodo se utilizaron especies arbustivas. Las coníferas y las quercíneas se encuentran entre las especies madereras más uti-

lizadas para los elementos estructurales. En cambio el espectro de taxones arbustivos utilizados para el techado es mucho más amplio.

Los instrumentos o partes de instrumentos reflejan asimismo la selección de materias primas que fueron aprovechadas según sus propiedades. A modo de ejemplo podemos recordar que las materias duras (roble, encina, boj) fueron utilizadas para confeccionar todo tipo de mangos, palos cavadores, peines, etc., es decir productos que requerían de dureza para su correcto uso. En cambio las maderas flexibles (avellano, tejo, sauce) se utilizaron para cestería, la confección de arcos, astiles de flechas, etc., útiles que sacaban mayor partido de esas propiedades. La presencia de trazas del trabajo de la madera en la superficie de los artefactos es habitual, por lo que se pueden inferir los estadios del trabajo de la madera (extracción, astillado, acabados por pulimento o contacto con el fuego, etc.) y los instrumentos utilizados en este proceso (marcas de azuelas, líneas de torneado). También se ha podido identificar la morfología del soporte utilizado (tronco, rama o segmento de tronco) y en algunos casos la función a partir de paralelos etnográficos y arqueológicos. El estudio de artefactos de madera permite por lo tanto un acercamiento a la tecnología utilizada y a los cambios que en ella se produce.

Respecto a la alimentación de origen vegetal entre las sociedades cazadoras recolectoras los datos son todavía escasos, pero muestran el aprovechamiento de un amplio espectro de frutos (bellotas, avellanas, piñones etc.), que en algunos casos debieron requerir algún tipo de procesado para su consumo. Es sobre esta base en la que se produce la transformación hacia las prácticas agrarias. Un hecho remarcable es que la adopción de la agricultura supuso la adopción de plantas que no tenían paralelos y por lo tanto eran aprovechadas de una manera muy diferente, es decir implica un cambio importante en lo que se refiere a las técnicas de procesado y a las modalidades de consumo. Sin embargo hay que recordar que las primeras plantas domésticas se encuentran siempre acompañadas por un grupo significativo de vegetales silvestres procedentes de la recolección, que aparecen con una frecuencia similar

al período anterior. La introducción de las plantas cultivadas en la Península Ibérica se realiza en un contexto que mantiene unas estrategias de subsistencia pre-agrarias; su aparición se corresponde con el establecimiento de grupos humanos neolíticos portadores de cerámicas impresas de tipo cardial. Desde el inicio, se observan diferencias respecto a otras zonas del occidente mediterráneo. En la Península se encuentran representadas todas las especies de cereales y leguminosas, a la vez que se observan algunas especificidades en la explotación de los trigos entre los que predominan los de tipo desnudo por encima de los vestidos.

Los primeros cambios tecnológicos importantes en la agricultura y la gestión de los cultivos parecen producirse en el Cobre y la edad del Bronce. La especialización y la reproducción por separado de productos cultivados inducen a considerar que se produjeron cambios en las estrategias y las preferencias en la alimentación vegetal por parte de las comunidades humanas de estos períodos. Asimismo la recolección de productos silvestres de origen vegetal tampoco se documenta con la misma intensidad que en el período anterior, aunque se demuestran preferencias por algunos productos específicos (bellotas, vid y olivo silvestres). La combinación de frutos frescos y secos silvestres con los productos cultivados son sin duda los alimentos de consumo básico para la dieta de las comunidades humanas, ello junto la alimentación cárnica.

Sin embargo, los cambios en la gestión de los productos vegetales ocurren de distinta manera y en diferentes momentos entre el norte y el sur de la Península. En el sureste estamos experimentando un incremento y una especialización de la agricultura que puede detectarse desde finales del Neolítico. A lo largo del Cobre se consolidan las potencialidades de explotación del territorio por parte de las comunidades humanas, acentuando el desarrollo de algunos componentes específicos de productos cultivados. Posteriormente, se evidencian cambios y aparecen nuevas condiciones en su gestión, reflejando la gestión selectiva de los recursos hídricos.

El fuerte incremento de las actividades agropastorales se produce durante la Edad del

Hierro, más o menos con el desarrollo de la sociedad ibérica, aunque ésta es la expresión de un sustrato asentado sobre la base de una economía agraria previamente establecida entre finales de la edad del Bronce e inicios de la del Hierro. El número de testimonios directos, entre restos de productos cultivados y de herramientas agrícolas, relacionadas con la agricultura, constata la dependencia de la sociedad ibérica de la explotación de los recursos vegetales. Los contactos coloniales de los siglos VII y VI ANE influyen sobre la formación y la estructuración de la sociedad ibérica. La importancia de esta transformación se traduce, a nivel de actividad económica, en una diversidad mayor de productos y en un aumento de los excedentes en los sistemas de policultivo tradicionales que existían desde los inicios de la agricultura.

Los cultivos de cereales constituyen el sector mayor de la producción agrícola en este período, con una representación predominante de la cebada vestida y de trigo desnudo. La agricultura de la sociedad ibérica se basa en una explotación del cereal de manera extensiva, dominada por cultivos de invierno, en campos más o menos próximos al asentamiento. La explotación del cereal viene seguida a continuación de una agricultura a menor escala desarrollada en huerta, con el cultivo de diversas leguminosas.

El sistema de cultivo determinado se basa en un ciclo corto, con el uso más o menos sistemático del barbecho, en el cuál el uso del arado para trabajar la tierra no es exclusivo, ya que otros útiles, como azadas o layas, ilustran igualmente esta actividad. Pero la aplicación del arado durante la época ibérica incrementará la capacidad de cultivar superficies mucho más grandes, generando un aumento de la producción total. La incorporación de estas prácticas en la agricultura de subsistencia tradicional parece marcada también por la relación con el mundo colonial, que influirá decisivamente en el sistema de explotación de la Segunda Edad del Hierro. La generalización de la metalurgia del hierro a partir de esta etapa, facilita la adopción de un utillaje manufacturado en este metal para el trabajo del suelo y el abatimiento de árboles, aumentando el número de hachas, podones, rejas de arado u hoces en la mayoría de yacimientos arqueológicos.

BIBLIOGRAFÍA

- BOSCH, A.; CHINCHILLA, J.; TARRÚS, J. Y PIQUÉ, R.; 2006. Els objectes de fusta i fibres vegetals. En: A. Bosch, J. Chinchilla & J. Tarrús (eds.), *Els objectes de fusta del poblament neolític de La Draga. Excavacions 1995 – 2005, Monografies del CASC 6*: 27-126. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Girona.
- BUXÓ, R.; 1997. *Arqueologia de las plantas. La explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica*. Crítica. Barcelona.
- BUXÓ, R.; ROVIRA, N. Y SAÜCH, C.; 2000. Les restes vegetals de llavors i fruits. En: A. Bosch, J. Chinchilla & J. Tarrús (dir.), *El poblament lacustre neolític de la Draga. Excavacions de 1990-1998, Monografies del CASC 2*: 129-140. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Girona.
- BUXÓ, R.; PIQUÉ, R.; 2008. *Arqueobotànica. Los usos de las plantas en la península Ibérica*. Ed. Ariel. Barcelona.
- GUIX, J.C.; 2005. Evidence of old anthropic effects in forests at the confluence of the Caurés and Negro rivers – NW Amazonia: the role of indians and caboclos. *Grupo de Estudios Ecológicos, Série Documentos 8*(1): 1-27.
- KEELEY, L.H.; 1980. *Experimental Determination of Stone Tool Uses*. The University of Chicago Press. Chicago and Londres.
- KEELEY, L.H. & TOTH, N.; 1981. Microwear polishes on early stone tools from Koobi Fora, Kenya. *Nature 293*(5832): 464-465.
- RIERA MORA, S.; 1995. Incendis i perturbacions forestals d'origen antròpic durant el neolític antic al Pla de Barcelona (Sector Central de la Costa Catalana), *I Congrés del Neolític a la Península Ibérica, Rubricatum 1*: 5-42. Gavà-Bellaterra.
- RUSSELL-SMITH, J.; LUCAS, D.; GAPINDI, M.; GUNBUNUKA, B.; KAPIRIGI, N.; NAMINGUM, G.; LUCAS, K.; GIULIANI, P. & CHALOUKPA, G.; 1997. Aboriginal Resource Utilization and Fire Management Practice in Western Arnhem Land, Monsoonal Northern Australia: Notes for Prehistory, Lessons for the Future. *Human Ecology 25*(2): 159-195.
- SUSSMAN, C.; 1985. *A Preliminary Microwear Study of Selected Tools from Olduvai Gorge, Tanzania*. Progress report made to the L.S.B. Leakey Foundation.