

LA PODA DEL ALCORNOCAL (*QUERCUS SUBER L.*). CUANTIFICACION DE SUS PRODUCTOS



GREGORIO MONTERO GONZALEZ

CIT—INIA Dp. Sistemas Forestales
Carretera de La Coruña Km 7. 28040 Madrid

RAFAEL CURRAS CAYON

Inspección Regional del I.C.O.N.A. Valencia



LA PODA DEL ALCORNOCAL (*QUERCUS SUBER* L.). CUANTIFICACION DE SUS PRODUCTOS

En la primera parte de esta publicación se presentan una serie de consideraciones de tipo general sobre la poda del alcornoque y sus efectos, basadas en la bibliografía y en la opinión de los autores. En la segunda parte se presentan los datos sobre peso de leña, bornizo y ramillas obtenidos en tres parcelas de experimentación situadas en: la sierra de San Pedro (15 ha), sierra de Sevilla (7,5 ha) y alcornocales de Cádiz (7,5 ha), en las que se determinó el peso de leña, bornizo y gavilla en una muestra de 371 árboles. Los resultados muestran que los porcentajes de bornizo con respecto al peso total de leña crecen cuando aumenta el número de años transcurridos desde la última poda. Las producciones por hectárea, efectuando una poda moderada, varían entre los 1.500 y 9.900 kg/ha. de leña verde y entre 600 y 4.300 kg/ha. de bornizo.

INTRODUCCION

La poda del alcornocal sigue siendo un tema de permanente controversia, tanto en el plano de las ideas como en el de las aplicaciones prácticas. La investigación en España no ha aportado información suficiente, ni siquiera para poder opinar de forma objetiva y racional sobre este importante hecho selvícola y económico que está totalmente integrado en el aprovechamiento habitual de los alcornocales de Extremadura y norte de Huelva y Sevilla. En los alcornocales de Cádiz, Málaga y Cataluña no es habitual la práctica de la poda. En Portugal se hicieron algunas experiencias en la Estación de Experimentación de Alcornoque, entre los años 1930 y 1940, para intentar cuantificar sus efectos



sobre el crecimiento del árbol y sobre la producción de corcho y bellota. Los resultados están publicados en los trabajos de Vieira (1932, 1937, 1938 y 1950) y Brito Dos Santos y Rodrigues (1975).

En España el único intento que se conoce es el realizado por el I.F.I.E.-I.N.I.A., dirigido a cuantificar los productos de la poda moderada en los alcornoques de la sierra de San Pedro, sierra de Sevilla y Cádiz, cuyos resultados presentamos en este trabajo.

Este estudio se planteó de forma marginal dentro de un estudio más amplio encaminado a conocer la producción y los mecanismos de regeneración del monte alcornocal. Su publicación parece interesante por cuanto puede ayudar a cuantificar la producción de las podas, que sean realizadas con cierta prudencia, y siempre teniendo en cuenta la dificultad que supone efectuar una correcta estimación cuantitativa y cualitativa de las leñas y bornizo obtenido, ya que depende de variables tales como intensidad de la poda, años transcurridos desde la última e intensidad de la misma, tamaño de las ramas cortadas, etc., que son de difícil medición. De todas formas, en un campo en el que no existe prácticamente ninguna información cuantificada, con cierto rigor y homogeneidad de procedimiento, se considera que es importante dar a conocer los resultados que se obtuvieron en un total de 30 hectáreas podadas, en las que se pesó la leña con y sin bornizo y las ramillas (gavilla) de 371 árboles distribuidos proporcionalmente en todas las clases diamétricas, intentando mantener la misma intensidad y tipo de poda y siguiendo el mismo procedimiento para estimar la cuantía de los productos de las tres zonas.

PODA DE FORMACION

La poda de formación, poco practicada en alcornoques, tiene un alto interés económico a largo plazo, pero su falta de rentabilidad inmediata la hace poco atractiva para los propietarios. En muchos alcornoques se observa un alto porcentaje de árboles con fustes defectuosos, torcidos, con ramas muy bajas, mala disposición de las ramas de primer orden que no permiten subir la altura de descorche, etc. Esta mala configuración de la superficie



Fig. 1.—Plantación de 6 años en monte. A esta edad, y en condiciones normales de desarrollo, se hace imprescindible la poda de formación y la eliminación de individuos malformados y brotes rastreros, dejando un solo ejemplar por punto. Foto: G. Montero.

potencialmente descorchable reduce la producción, eleva los costos de extracción del corcho, hace imposible la extracción de panas planas y de bordes rectos, que permitan un mejor aprovechamiento del corcho taponable, y aumenta el porcentaje de refugo, debido al pequeño tamaño y a la irregularidad geométrica de las panas.

La poda de formación se hace imprescindible si en el futuro se intenta hacer posible la mecanización del descorche; esta idea se vería favorecida si los árboles tuviesen fustes rectos y lisos. En las condiciones en que se encuentran en la actualidad las superficies descorchadas en la mayoría de los árboles (fustes torcidos, abundancia de abultamientos producidos por heridas de poda y/o descorche, etc.) se hace imposible pensar en una extracción mecanizada.

La poda debe iniciarse en árboles muy jóvenes para evitar malformaciones incorregibles, pero esta forma de proceder puede



ser perjudicial si no existe acotamiento al ganado, pues los pequeños árboles podados son doblados con frecuencia por cabras y vacas para comer el ramón de su pequeña copa, causando mayores daños que en las masas no apostonadas y podadas. En las repoblaciones y lugares acotados conviene quitar las ramas bajas, a partir de 3-4 años de edad, con unas tijeras de podar. Si la guía principal se ha perdido, se elige una rama lateral como nueva guía. Las plantas jóvenes muy torcidas se acaban enderezando con el tiempo si son bien podadas y guiadas, y las pequeñas heridas cicatrizan con facilidad.

Si la poda de formación se hace tarde y en árboles con fustes muy defectuosos y ramas muy gruesas que es necesario eliminar, habrá que ser prudente y no forzar demasiado el objetivo de lograr fustes rectos y lisos en 2,5-3 m de altura, como sería deseable.



Fig. 2.—Poda de formación en una plantación de 4 años en monte. La altura de poda oscila entre 50 y 80 cm, dependiendo del tamaño de la planta. Foto: G. Montero.

PODA DE ARBOLES ADULTOS

Si se buscan los orígenes de la poda en el alcornoque, se ve que se trata de una emulación de la poda de la encina, buscando una producción de bellota regular y sostenida, cosa que no siempre se consigue en la realidad, la disminución de la cubierta para favorecer el cultivo de cereal de otros tiempos y el ramoneo.

Está demostrado que la producción de bellota se ve favorecida por la presencia de nuevos y vigorosos brotes en la zona periférica de la copa (no de brotes chupones o ladrones). El principal efecto que produce la poda consiste, justamente, en estimular la emisión de nuevos y más vigorosos brotes, al concentrar toda la capacidad productora del árbol en unas cuantas ramas seleccionadas. El desequilibrio se restablece en pocos años, pues la biomasa de la copa va aumentando y parece que el sistema radical se reduce en proporción a la reducción que la poda provocó en la copa (Vieira 1937). Cuando el equilibrio se alcanza de nuevo se ralentiza el crecimiento de los brotes y la producción de bellota por unidad de superficie de copa vuelve a estabilizarse en la cuantía original existente antes de la poda; en este estadio se hace necesario realizar una segunda poda, que habrá de ser repetida periódicamente.

El rebrote vigoroso se produce, en parte, por la concentración de nutrientes en un menor número de ramas; por la eliminación de ramos asombrados y debilitados, cuyo balance energético puede ser negativo, al gastar más en el proceso de respiración que lo que aportan por asimilación; y, fundamentalmente, a costa de las reservas acumuladas en el resto del árbol. Por consiguiente, si la poda es muy intensa se convierte en un proceso de debilitación del árbol, ya que tras el desequilibrio inicial concentra casi todo su potencial en restablecer el equilibrio foliar con la emisión de nuevos brotes, y sólo cuando éste es alcanzado comienza el proceso de acumulación en los tejidos de reserva. Si en este momento se procede a realizar la siguiente poda y a crear de nuevo el desequilibrio buscado para favorecer la emisión de brotes vigorosos, extrayendo nuevamente casi la totalidad de la biomasa foliar acumulada desde la poda anterior, se está



forzando al árbol a vivir en un permanente estado de desequilibrio biológico. El rebrote será cada vez menos intenso puesto que el árbol tiene menos reservas acumuladas y son éstas las que en mayor proporción participan en el proceso, el resultado final es que los efectos de la poda son cada vez menos aparentes o visualizables.

Por otra parte, el proceso de frutificación forzado intencionalmente por la poda consume gran cantidad de reservas, carbohidratos, grasas, almidón, etc., que se manifiesta exteriormente el año siguiente a una abundante montanera, por una pérdida de la intensidad de «verdor» e incluso amarilleamiento de las hojas, así como la emisión de menos y más pequeños brotes jóvenes. Las reservas necesarias para una nueva emisión de fruto se van acumulando lentamente, por este motivo, a un año de buena montanera le suele seguir otro de escasa o nula frutificación. Sólo la fertilización adecuada podría atenuar eficazmente la vejería, tal como ocurre en los árboles frutales (Vieira, 1937).

Los efectos de una poda moderada sobre la fructificación, duran pocos años (4-5). Sería conveniente podar moderadamente cada 5 años, pero esta forma de proceder es costosa y generalmente no paga los costos de la operación, por lo cual al propietario sólo le quedan dos opciones: realizar podas más intensas pero a intervalos de tiempo más largos, para que los productos extraídos en la poda puedan subvencionar la operación y los efectos de ésta duren más tiempo, o realizar podas intensas y relativamente frecuentes, a costa de «descapitalizar» la masa, provocando su debilitamiento y prematuro envejecimiento, con consecuencias negativas en la producción de corcho.

Esta especie de círculo vicioso lo descubrió magistralmente Vieira (1937) con las siguientes palabras:

«Se podó inicialmente, para regularizar la producción de fruto, se siguió podando con mayor intensidad para que los productos de la poda (leña y bornizo) compensasen los costos de la operación, se podó después con mayor intensidad aún para obtener del alcornocal una renta suplementaria, y así poco a poco se generalizó, perfeccionó e intensificó la poda excesiva y abusiva».

Este proceso de «huida hacia adelante», mediante el cual se encontró una forma de obtener nuevas e imprevistas producciones del alcornoque, encontró una calurosa acogida entre los propietarios. No se conoce ninguna otra técnica selvícola o cultural que haya sido tan rápidamente divulgada y tan escrupulosamente seguida por los interesados. Pero la poda excesiva no la inventó el selvicultor ni el porquero ni el corchero; la inventó el carbonero, que fue, como dice Vieira, su inventor, divulgador y ejecutor.

Dada la escasa importancia de la producción de bellota dentro de la economía del alcornoque, la poda moderada y frecuente, única capaz de paliar en parte la vecería e incrementar la producción anual de bellota, no se justifica económicamente, y menos en las actuales condiciones socioeconómicas de nuestros alcornoqueales.

Desde el punto de vista de la producción de fruto, la poda excesiva no es tampoco una operación aconsejable, y nunca puede justificarse como un sistema racional y económico de regularizar la producción de fruto, pues es un hecho aceptado que sólo en muy pequeña medida logra los objetivos de fructificación que algunos ponen como pretexto para su realización. Son bien conocidos, y ampliamente divulgados por algunos autores portugueses, muchos de sus inconvenientes, tales como que disminuye considerablemente la superficie de producción de fruto, con lo cual el efecto visible de una mayor abundancia de bellota en las pocas ramas que quedan no está demostrado que se corresponda con una mayor producción total. No se conoce ningún trabajo que compare la producción de bellota en árboles intensamente podados y en árboles podados moderadamente e incluso sin podar. El resultado es probable que deparase sorpresa a la, algunas veces interesada, creencia popular.

Otro hecho contrastado es que después de una poda intensa se originan períodos de escasa o nula producción de fruto, porque las sustancias nutritivas que deberían ser dedicadas a la fructificación pasan a ser utilizadas, después de la poda excesiva, en la formación de brotes ladrones, en especial, y a la reconstrucción de la copa, en general. Si la poda no hubiese sido excesiva, parte de esas sustancias se habrían consagrado al desarrollo de ramas periféricas más útiles para la fructificación.



Si las podas son frecuentes, la mayoría de los brotes «chupones o ladrones» son cortados en la próxima poda, antes de haber producido bellota en abundancia y cuando muchos de ellos aún tienen una pequeña proporción de bornizo. A estos brotes que se cortan en la siguiente poda y que se han formado principalmente a expensas de las sustancias que el árbol ha ido almacenando durante años se les saca una escasa producción real (bellota y bornizo), con lo cual todo parece indicar que se está siguiendo un proceso de auténtico despilfarro del capital acumulado. Si, por el contrario, en la siguiente poda se cortan las ramas gruesas que quedaron después de la poda anterior y se dejan los brotes jóvenes para que fructifiquen y produzcan bornizo, se está realizando un sistema parecido al de aprovechamiento de brotes de cepa, aunque el recepe se produzca a dos o tres metros de altura (trasmoch). Este sistema, parte de que tendría que ser regulado

Fig. 3.—Rodal obtenido por regeneración natural, mediante acotamiento al pastoreo. La alta densidad en que se han desarrollado los árboles favorece la rectitud y la altura de los fustes y permite seleccionar los mejores. Una posterior intervención de clara y poda permitirá una nueva selección. Foto: G. Montero.



y estudiado su turno con base en la técnica de aprovechamiento de los tallares o monte bajo, en el sentido forestal de la palabra, no creemos que nadie pueda defenderle como método de aprovechamiento de nuestros alcornoques.

El alcornoque tiene un crecimiento relativamente lento, por lo cual sus masas, que además están muy aclaradas, tienen poca capacidad para producir biomasa, y su explotación racional no soporta intensivas extracciones periódicas de material leñoso, si no es a costa de consumir el capital forestal que la masa ha acumulado durante años. No se puede pensar en realizar podas frecuentes (9-10 años) e intensas, que proporcionen entre 4.000 y 5.000 kg de leña, 1.000-1.300 kg de bornizo y 2.500-3.000 kg de ramillas, para que consiga el propietario una renta neta. Esto supondría que un alcornocal con 40-50 árboles por hectárea habría que producir entre 7,5 y 9,3 tm en 9-10 años.

Si se opta por hacer podas intensivas para la producción de leña y bornizo, desvinculándolas de cualquier otro objetivo, que habitualmente no se consigue, habrá que determinar la capacidad del alcornoque para producir leña en sus ramas; determinar la edad mínima de corta de éstas para que su rendimiento en leña y bornizo sea óptimo (turno); y, en función de estas variables y de los costos de la poda, determinar la rotación o turno de poda más aconsejable. Esta opción tendría que tener en cuenta, además, sus repercusiones en la producción de corcho.

Para terminar con este tema de la influencia desvitalizadora de la poda excesiva sobre el alcornoque, Vieira (1937) concluye sus comentarios con el párrafo que se copia textualmente a continuación:

«La práctica de las podas excesivas, como sistema normal de poda, tiene sobre los árboles una profunda acción desvitalizadora, que se traduce en una menor resistencia a los ataques de plagas y enfermedades, en las condiciones precarias de vegetación y en la menor longevidad del árbol. Desde este punto de vista la poda excesiva afecta gravemente a la economía del alcornocal».

Desde el punto de vista de la producción de corcho, Vieira (1937, 1938) demostró que un alcornocal excesivamente podado produce un 20 por ciento menos que otro de iguales características



y en idénticas condiciones de edad —selvícolas y ecológicas— que había sufrido una poda moderada. En estos mismos trabajos, y para las mismas parcelas comparadas para la producción de corcho, indica que el crecimiento en diámetro disminuyó en un 20 por ciento en la parcela excesivamente podada. El crecimiento medio anual del calibre del corcho disminuyó en la proporción que indican las figuras 1 y 2. Los datos fueron obtenidos de una experiencia que duró 12 años (1929-1937).

Otro efecto de la poda excesiva es que el corcho «no se da» en los años próximos a la misma. Por este motivo la poda debe hacerse tres años después del descorche, y cuando esto no es posible debe preceder a éste un mínimo de 3 años. Esta sincronización temporal de poda-descorche también se justifica porque en los años inmediatamente posteriores al descorche el árbol está fisiológicamente débil (crisis del descorche) y la cicatrización de las heridas de poda es más lenta.

Fig. 4.—Plantación de 27 años en monte. La forma del fuste pone de manifiesto los inconvenientes de retrasar excesivamente la poda de formación: las heridas de poda son muy grandes, la bifurcación de las ramas principales se ha producido a poca altura y las formas del fuste y ramas son muy irregulares. Esta poda de formación puede mejorar algo la fisonomía de los árboles, pero no consigue su objetivo de lograr fustes rectos y de 2-3 m de altura. Foto: G. Montero.



En la opinión de numerosos autores, la poda excesiva, vista desde los más diversos ángulos, no tiene otra justificación seria que no sea la renta inmediata, hecho que la justificaría plenamente, igual que se justifica el acto del descorche, si no fuese porque su práctica tiene consecuencias negativas para el conjunto de la economía del alcornocal. Se termina este punto con las mismas palabras con que Vieira comienza su trabajo de 1937, por tener el convencimiento de que sus argumentos siguen siendo válidos en nuestro país en 1989.

«Si los que suponen la poda excesiva como una operación cultural defendible, consagrada por la práctica y por la experiencia de muchos años; si los que ven benévola esta devastación tremenda, como dictada por el estudio y observación del podador, por la sabiduría acumulada en el correr de los tiempos, y como traducción de una necesidad de los árboles; en fin, si los partidarios de la poda excesiva descienden a los orígenes de tan nefasta práctica y analizan su evolución, verificarán, tristemente, que se trata del simple uso transformado en abuso. Donde

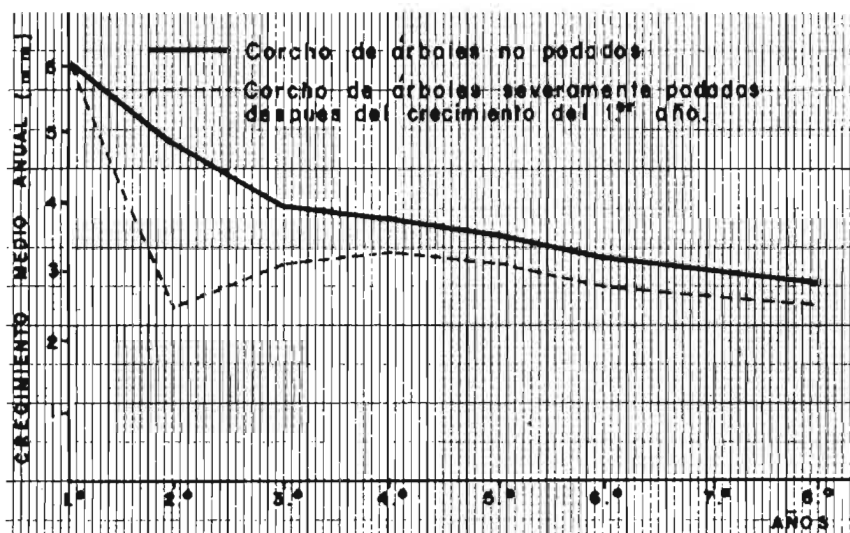


Fig. 5.—Curvas de crecimiento del corcho procedente de árboles no podados e intensamente podados (según Vieira, 1938).

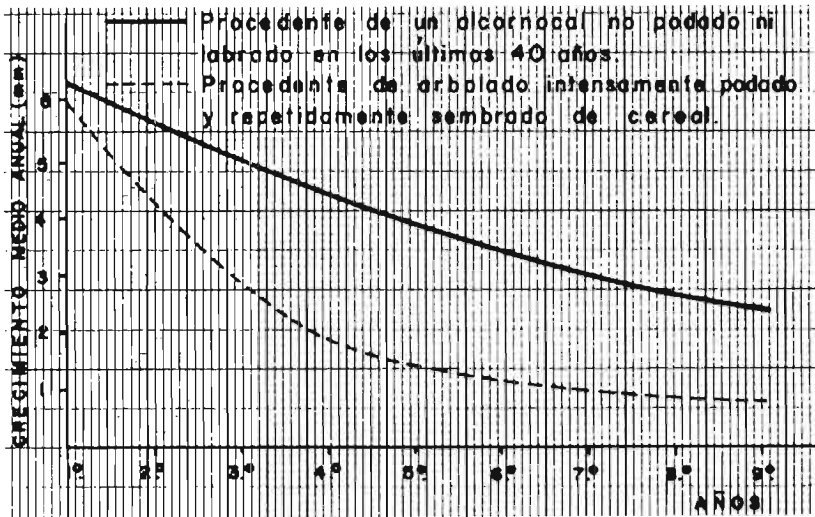


Fig. 6.—Curvas de crecimiento del corcho (según Vieira, 1951).

buscaban el viejo saber de la experiencia y los hechos sólo encontrarán maliciosa imprudencia».

Cuando se habla de poda excesiva, se alude a podas realizadas sistemáticamente y que afectan a más de un 30 por ciento del total de ramas del árbol, sin tener en cuenta la edad ni las condiciones vegetativas de éste, es decir, poda de la misma intensidad en árboles jóvenes que en adultos y en los viejos y decrepitos, y realizadas periódicamente como sistema habitual. Esta forma de proceder nada tiene que ver con las podas de rejuvenecimiento, que siendo muy intensas afectan solamente a árboles envejecidos y suelen aplicarse una sola vez al final de la vida del árbol.

La decisión de cómo y cuánto podar supone una opción de carácter económico que debe tomar el propietario, sujetándose en todo momento a las normas selvícolas establecidas por la Administración Forestal. En todo caso, se deben tener en cuenta los argumentos científico-técnicos necesarios para posibilitar la incorporación de una mayor objetividad y racionalidad en la toma de decisiones.

CUANTIFICACION DE LOS PRODUCTOS DE LA PODA

Elección de parcelas

Los datos de la muestra proceden de un proyecto de Investigación del I.F.I.E.-I.N.I.A., iniciado y dirigido en su primera fase por González Aldama y Curras y finalizado por Montoya y Montero. Este proyecto estaba encaminado a conocer las normas selvícolas más idóneas para conseguir un incremento de la producción y de la regeneración natural de los montes alcornocales, así como una mejora de la calidad de los corchos. Después de recorrer detenidamente cada una de las zonas (sierra de San Pedro, sierra Norte de Sevilla y los montes de Cádiz y Málaga), se instaló una parcela de experiencias en cada una de ellas, en aquellos montes que se creyó que eran más representativos del conjunto. Esta forma de elección que puede parecer poco ortodoxa desde el punto de vista estadístico es una práctica frecuentemente usada en los estudios forestales, y está avalada por la eficiencia de sus resultados en numerosos trabajos.

Objetivos

La realización de las podas y medición de productos en estas parcelas se hizo dentro de un conjunto de trabajos o actuaciones selvícolas (desbroces, laboreos, fertilizaciones, etc.), cuyo objetivo era conocer e incrementar la producción del monte alcornocal y su regeneración. Es decir, la experiencia de poda no era una experiencia con objetivos propios, sino que formaba parte de otra de mayor alcance. Se consideró que la poda debía ser moderada e inspirada en las normas dadas por los autores portugueses.

Este tipo de podas ofrecen rentas inmediatas pequeñas y pueden llegar a no cubrir costos, y éste es el aspecto más grave del problema, porque mientras que el propietario pueda realizar podas de suficiente intensidad para que la renta de sus productos le reporte unos beneficios netos, será ocioso que nadie intente convencerles de que los inconvenientes o ventajas que en el futuro pueda reportarle la realización de podas menos intensas o moderadas deben guiar su actuación inmediata. Para la solución



del problema habrá que poner de acuerdo los intereses selvícolas a largo plazo con los inmediatos económicos, buscando un sistema que permita al propietario obtener algún beneficio causando el mínimo perjuicio al arbolado. Estos criterios, y no razones exclusivamente selvícolas, han servido de base para realizar las podas cuyos resultados exponemos a continuación.

MUESTRA DE LA SIERRA DE SAN PEDRO

Localización

- * Término municipal: Cáceres.
- * Sistema montañoso: sierra de San Pedro.
- * Monte: Moro Alto del Mayoralgo.
- * Paraje: entre los puertos «El Moro» y «El Marqués», en ladera norte de la sierra.
- * Altitud media: 470 m.
- * Pendiente media: 30%.

Características selvícolas

Descripción del sitio de muestra

- * **Densidad media:**
 - Árboles en fábrica: 136/ha.
 - Macheros: 188/ha.
- * **Fracción de cuba cubierta (Fcc):**
 - Máxima: 0,64.
 - Mínima: 0,16.
 - Media: 0,43.
- * **Superficie de decorche media/ha:** 274 m².
- * **Coefficiente de decorche:**
 - Máximo: 5,6.
 - Mínimo: 1,9.
 - Medio: 2,3.
- * **Superficie podada:** 15 ha.
- * **Número de árboles podados:** 2.047.
- Años transcurridos desde la última poda:** 24.



Fig. 7.—Poda en un alcornocal adulto con excelente estado vegetativo. Este tipo de podas fuertes, que afectan a ramas muy gruesas, crean pudriciones que acortan la vida del árbol y producen abundantes brotes chupones. Si se repiten en períodos cortos (9-10 años) terminan por eliminar la práctica totalidad de las ramas adultas y convierten al árbol en un trasmucho.
Foto: G. Montero.

Características selvícolas generales de la zona que pretende representar la muestra

Dentro de esta zona son claramente diferenciales los alcornocales que se hallan en forma adhesionada y ocupan las zonas de relieve más suave, y los de serranía, que se localizan en las zonas más abruptas y de mayor pendiente.

En los primeros ha sido muy intensa la acción del hombre, que durante siglos ha venido cultivando periódicamente el suelo para la producción de cereales y pastos, sometiéndolo después a un intenso pastoreo hasta que el matorral lo invadía de nuevo. La alternancia de este ciclo crea serias dificultades a la regeneración natural, que es prácticamente nula en este tipo de masas, las cuales se van aclarando paulatinamente hasta convertirse en



masas fósiles, pues los pocos pies que quedan en ellas son generalmente de avanzada edad, y terminarán por desaparecer si no se ayuda a la regeneración natural.

Además en estos momentos la producción de pasto es escasa y periódica, pues el pasto aparece únicamente cuando el suelo se limpia de matorral, y siempre formado por pastos ralos, estacionales, agostantes y de poca producción; salvo pequeñas zonas de vaguadas en las que se han acumulado elementos finos del suelo, por lavado de las partes más altas, y que suelen contar con un cierto grado de humedad edáfica.

En los alcornoques, que se pudieran llamar de sierra, la acción del hombre ha sido mucho menos intensa, formando masas puras o casi puras en las partes alta y media de las laderas. A medida que se aproximan a la ladera se van mezclando cada vez más con la encina y algún quejigo, hasta terminar

Fig. 8.—Las podas fuertes y repetidas convierten al árbol en un trasmucho, bajando la producción de corcho y bellota. El efecto beneficioso del árbol sobre el pasto puede reducirse significativamente. Foto: G. Montero.



siendo dominados o totalmente sustituidos por la encina en las llanuras y en los fondos de los valles. Esto es debido, probablemente, a que en estas zonas de acumulación de elementos finos ha dado origen a suelos con poca aireación que son más aptos para la encina que para el alcornoque.

En general el alcornoque alcanza buen desarrollo en las partes bajas y media de las laderas, y menor a medida que asciende hacia las cumbres; en zonas próximas a éstas y en las zonas cacuminales es muy frecuente que el suelo posea escasa profundidad y esta circunstancia, unida al azote del viento, es la causa de que las masas sean más claras y los árboles de peor porte y pequeñas dimensiones, apareciendo a veces casi ahogados por el matorral.

La regeneración natural es satisfactoria en las masas situadas en las partes media y baja de las laderas, en las que no se suelen practicar el cultivo de cereales y pasto, siempre que no estén sometidas a un pastoreo muy intenso y que no sea excesivo el mordisqueo por los animales de caza.

En las zonas altas y cacuminales la regeneración natural es escasa, posiblemente debido a la escasez de suelo y a la abundancia de matorral, que hacen que los brinzales de uno o dos años mueran casi en su totalidad durante el verano por falta de agua.

Las podas suelen ser excesivas, y siguen técnicas defectuosas, tendiendo a formar copas amplias y achaparradas, dejando ramas muy bajas y formando casi un anillo alrededor del tronco (Curras, 1972). Este método de poda es más acusado en los alcornocales llamados de dehesa.

PRODUCCION DE LA PODA

Tipo de poda

El tipo de poda aplicada consistió, en general, en eliminar las ramas bajas (sobaqueras o cabriteras), siempre que ello fue posible, reducir el diámetro de la copa, dejar algunas ramas dirigidas hacia el centro de la copa con objeto de conseguir el asombriamiento de las ramas de primer orden y un porte redon-



deado de la copa del árbol. Para evitar pudriciones se respetaron las ramas cuyo corte quedase horizontal (al cielo) o presentasen peligro de acumulación de aguas de lluvia. Se procuró, especialmente, conseguir un equilibrio en la constitución de la copa, dejando en cada rama de primer orden una cantidad de follaje «proporcional» a su diámetro máximo que debían tener las ramas a cortar, siguiendo el criterio general de no cortar ramas con más de 20 centímetros en la base, ni aquellas que estuviesen insertadas en ramas descorchadas. A las ramas que quedaron se les hizo una limpieza de ramallos secos, debilitados, etc. (Curras, 1972).

Intensidad de la poda

La intensidad de la poda en esta especie es difícil de cuantificar, y depende de la cantidad de ramas que tenga el árbol antes de la poda y del porcentaje de ramas que se cortan al efectuarla. En términos de porcentaje de ramas se intentó no sobrepasar el 20-25 por ciento, acercándose al 30 por ciento solamente en algún árbol que por la configuración o deformación de su copa se creyese aconsejable para su desarrollo futuro. La fracción de cabida cubierta (medida árbol a árbol, antes y después de la poda) se redujo en un 30 por ciento. Esta fuerte reducción se debió más al tipo de poda que a la intensidad de la misma. Una regla internacionalmente admitida por los especialistas es que la intensidad ideal de una poda es aquella a la que el árbol responde no echando ninguno o muy pocos brotes «chupones». En este caso sólo un 8-10 por ciento de los árboles brotaron con relativa intensidad, lo cual indica que en ellos la poda fue excesiva; en el resto, o no salieron brotes chupones o salió alguno muy debilmente, por lo que puede deducirse que en ellos la intensidad de la poda fue la correcta.

Toma de datos

La parcela de experiencias de 15 ha de superficie estaba dividida en 15 subparcelas de 1 ha cada una. Conocida la distribución diamétrica de cada parcela, se eligió una muestra al

azar del 10 por ciento de los árboles de cada clase de circunferencia. En las clases con menos de 10 árboles se tomó un mínimo de un árbol para la muestra. La muestra total resultante para toda la parcela fue de 232 árboles, y en cada uno de ellos se midieron las siguientes variables:

- Circunferencia normal.
- Superficie de la proyección de la copa, antes y después de la poda.
- Kilos de leña gruesa con bornizo producidos por la poda. Se consideró como leña gruesa todas aquellas ramas con una cantidad apreciable de bornizo, lo que suele coincidir con ramas de más de 4-5 centímetros de diámetro. El resto, las ramillas delgadas (gavillas), fueron estimadas tal como se indica en el punto siguiente.

Determinación de los porcentajes de bornizo, leña sin bornizo y gavilla

Para la determinación de estos porcentajes se hicieron cinco (5) lotes de 100 kg de leña con bornizo, procurando coger ramas de todos los diámetros y de distintos árboles. Las ramillas delgadas (gavilla) procedentes de los 100 kg de leña se pesaron aparte para determinar cuántos kilos de gavilla se producen por cada 100 kg de leña con bornizo, y este porcentaje se aplicó a cada uno de los árboles de la muestra para determinar el peso de gavilla producido por cada árbol. Posteriormente se desbornizaron los 100 kg de leña y se pesó, por un lado la leña sin bornizo, y por otro el bornizo, así determinamos el porcentaje de bornizo en leña. Los resultados medios obtenidos fueron los siguientes:

- Por cada 100 kg de leña con bornizo se obtuvieron 68,25 de gavilla.
- Por cada 100 kg de leña con bornizo se obtuvieron 69,5 kg de leña sin bornizo y 26,75 kg de bornizo. La pérdida por pica y pela fue de 3,75 kg.

Estos porcentajes se aplicaron al peso de leña con bornizo que había producido cada árbol de la muestra, para calcular los valores modulares por clases de circunferencia (cuadro CC-1).



Cuadro CC-1. LEÑA, BORNIZO Y GAVILLA POR ARBOL Y CLASES DE CIRCUNFERENCIAS (CAP)

Clase de CAP. (cm)	Leña con bornizo (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)
25-34	2,6	1,8	0,7	1,8
35-44	3,0	2,1	0,8	2,0
45-54	5,8	4,0	1,6	3,9
55-64	13,2	9,2	3,5	9,0
65-74	29,4	20,5	7,9	20,1
75-84	41,2	28,6	11,0	28,1
85-94	68,7	47,7	18,4	46,9
95-104	74,8	52,0	20,0	51,1
105-114	95,6	66,4	25,6	65,2
115-124	102,7	70,9	27,5	70,1
125-134	115,5	79,7	30,9	78,8
135-144	125,5	86,6	33,6	85,6
145-154	134,6	92,9	36,0	91,9
155-164	164,7	113,6	44,1	112,4
165-174	195,3	134,7	52,2	133,3
175-184	198,7	137,1	53,2	135,6
185-194	209,0	144,2	55,9	142,6
195-204	214,1	147,7	57,3	146,1

Cuadro CC-2. PESO EN VERDE (KG) DE LEÑA, BORNIZO Y GAVILLA POR HECTAREA Y POR ARBOL

Subparcela	Valores por Hectárea						Valores Medios por árbol		
	N.º de árboles (ha)	CAP media (cm)	Leña con bornizo (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)
1	58	95	3.069	2.132	820	2.094	37	14	36
2	89	89	3.624	2.518	969	2.473	28	11	28
3	93	81	3.327	2.312	890	2.270	25	10	24
4	109	89	4.784	3.325	1.280	3.265	31	12	30
5	114	91	4.908	3.411	1.313	3.349	30	12	29
6	122	94	7.602	5.283	2.033	5.188	43	17	42
7	126	83	4.262	2.962	1.140	2.909	24	9	23
8	126	103	7.680	5.337	2.054	5.241	42	16	41
9	139	101	8.187	5.690	2.190	5.588	41	16	40
10	154	90	6.917	4.808	1.850	4.721	31	12	30
11	157	97	8.593	5.972	2.299	5.865	38	15	37
12	169	94	7.830	5.442	2.094	5.344	32	12	31
13	173	98	9.272	6.444	2.480	6.328	37	14	36
14	182	92	8.495	5.904	2.272	5.797	32	12	31
15	236	88	9.911	6.888	2.651	6.765	29	11	28

Dado que cada subparcela tenía distinto número de árboles, y de distinto tamaño, se incluyen las producciones obtenidas en cada una de ellas por considerar que con ello se obtiene una información más completa sobre la producción de la poda (cuadro CC-2). Una vez finalizada la poda de toda la parcela se pesó la leña sin bornizo, y el bornizo por separado, para ser abonados por el comprador; la diferencia entre el peso total real y el estimado por la muestra no llegó al 2 por ciento.

MUESTRA DE LA SIERRA DE SEVILLA

Localización

- * **Término Municipal:** Constantina.
- * **Sistema montañoso:** Sierra Morena.
- * **Monte:** monte público El Robledo.
- * **Paraje:** Tramo XIII.
- * **Altitud media:** 700 m.
- * **Pendiente media:** 20%.

Características selvícolas

Descripción del sitio de muestra

- * **Densidad media:**
 - Árboles en fábrica: 59/ha.
 - Macheros: 97 ha.
- * **Fracción de cabida cubierta media (Fcc):**
 - Máxima: 0,46.
 - Mínima: 0,22.
 - Media: 0,32.
- * **Superficie de descorche media/ha:** 340 m².
- * **Coefficiente de descorche:**
 - Máximo: 3,7.
 - Mínimo: 2,1.
 - Medio: 3,3.
- * **Superficie podada:** 7,5 ha.
- * **Número árboles podados:** 442.
- * **Años transcurridos desde la última poda:** 15.



Características selvícolas generales de la zona que pretende representar la muestra

En estos alcornoques el matorral cubre prácticamente el suelo, por lo cual es frecuente la práctica de la roza del matorral como defensa del fuego y para facilitar el aprovechamiento de la montanera y el poco pasto que produce.

A pesar del aprovechamiento de la montanera, su regeneración natural es aceptable, debido en gran parte a la protección que presta el matorral a las bellotas caídas al suelo.

Por lo general, estos alcornoques están situados sobre terrenos moderadamente accidentados, y sus pies tienen un fuste esbelto y la copa bien desarrollada, siendo su espesura claramente incompleta en la mayoría de las masas.

Tradicionalmente las podas se han hecho eliminando las ramas jóvenes dirigidas hacia arriba, originadas por brotes «chupones» surgidos como consecuencia de podas anteriores, dejando

Fig. 9.— La poda brutal no constituye una línea general de actuación en nuestros alcornoques, pero tampoco puede ser calificada como un hecho aislado. Abundan los ejemplos de este tipo, y, a veces, hasta se intentan justificar.
Foto: F. Carrascosa.



aquellas que van hacia el exterior de la copa; puede decirse que el árbol quedaba desramado en el centro y vertido en el círculo exterior. Las razones de esta técnica han sido siempre de tipo económico inmediato y carentes de fundamento selvícola y de la mínima visión de futuro. Prácticamente sólo se cortan las ramas que son cómodas de cortar y aquellas que por su grosor proporcionan apreciables cantidades de leña y bornizo.

PRODUCCION DE LA PODA

Tipo de poda

El tipo de poda se realizó siguiendo las mismas directrices y persiguiendo los mismos objetivos que hemos descrito para la muestra de la sierra de San Pedro - Cáceres.

Intensidad de la poda

Se siguió el mismo criterio descrito para la zona de la sierra de San Pedro, y la respuesta de la masa fue semejante en cuanto al rebrote. Algunos árboles con ramas de primer orden muy horizontales, tomaron un porte que se asemejaba a un «candelabro», al intentarles subir la copa.

Toma de datos

Semejante en todo a lo descrito para la zona de la sierra de San Pedro, sin más diferencia que el tamaño de la parcela, que en este caso era de 7,5 ha y dividida en 15 subparcelas de 0,5 ha. El número de árboles en los que se pesó la leña con bornizo procedente de la poda fue de 67 y el total podados de 442.

Determinación de los porcentajes de bornizo, leña sin bornizo y gavilla

Siguiendo el mismo procedimiento que en la zona de la sierra de San Pedro se determinaron los siguientes porcentajes:

- 100 kg de leña con bornizo dieron 62 kg de gavilla.
- 100 kg de leña con bornizo dieron 70,5 kg de leña sin bornizo y 25,25 kg de bornizo. La pérdida por pica y pela fue de 4,25 kg.



Cuadro SE-1. PESO EN VERDE (KG) DE LEÑA, BORNIZO Y GAVILLA POR ARBOL Y CLASES DE CIRCUNFERENCIAS (CAP).

Clase de CAP. (cm)	Leña con bornizo (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)
45-54	16,7	11,8	4,2	10,3
55-64	35,0	24,7	8,8	21,7
65-74	49,9	32,2	12,5	30,9
75-84	64,6	45,5	16,3	40,1
85-94	97,7	68,9	24,7	60,6
95-104	103,1	72,7	26,0	63,9
105-114	115,6	81,5	29,2	71,7
115-124	130,4	91,9	32,9	80,8
125-134	164,7	116,1	41,6	102,1
135-144	205,0	144,5	51,8	127,1
145-154	216,0	152,3	54,5	133,9
155-164	237,5	167,4	60,0	147,2
165-174	243,5	171,7	61,5	151,0
175-184	281,7	198,6	71,1	174,6
185-194	298,5	210,4	75,4	185,1
195-204	308,7	217,6	77,9	191,4

Cuadro SE-2. PESO EN VERDE (KG) DE LEÑA, BORNIZO Y GAVILLA POR HECTAREA Y POR ARBOL

Subparcela	N.º de árboles (ha)	Valores por Hectárea					Valores Medios por árbol		
		CAP media (cm)	Leña con bornizo (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)
1	32	154	3.243	2.286	819	2.010	71	26	63
2	36	131	2.999	2.114	757	1.859	59	21	52
3	42	154	5.313	3.745	1.354	3.294	89	32	78
4	48	101	1.934	1.363	488	1.199	28	10	25
5	50	107	2.527	1.781	630	1.567	36	13	31
6	54	88	2.347	1.655	593	1.455	31	11	27
7	60	123	3.725	2.626	941	2.310	44	16	38
8	62	141	5.793	4.084	1.463	3.592	66	24	58
9	64	109	3.212	2.264	811	1.991	35	13	31
10	66	130	4.651	3.279	1.174	2.884	50	18	44
11	68	102	2.947	2.078	744	1.827	31	11	27
12	68	101	2.602	1.834	657	1.613	27	10	24
13	70	113	3.273	2.307	826	2.029	33	12	29
14	74	94	2.384	1.681	602	1.478	23	8	20
15	90	101	3.473	2.448	877	2.153	27	10	24

Como en el caso anterior, estos porcentajes se aplicaron al peso de leña con bornizo que había producido cada árbol de la muestra, y así se calculaban los valores modulares por clases de circunferencia (cuadro SE-1). En el cuadro SE-2 se dan los valores por hectárea referidos a cada una de las 15 subparcelas.

MUESTRA DE LOS ALCORNOCALES DE CADIZ

Localización

- * **Término Municipal:** Los Barrios.
- * **Sistema montañoso:** Penibético. Sierra Montecoche.
- * **Monte:** Las Presillas.
- * **Paraje:** La Polvorilla.
- * **Altitud media:** 125 m.
- * **Pendiente media:** 25%.

Características selvícolas

Descripción del sitio de muestra

- * **Densidad:**
 - Árboles en fábrica: 73/ha.
 - Macheros: 16/ha.
- * **Fracción de cabida cubierta media (Fcc):**
 - Máxima: 0,64.
 - Mínima: 0,31.
 - Media: 0,50.
- * **Superficie de descorche media:** 305 m²/ha.
- * **Número de árboles podados:** 544.
- * **Años transcurridos desde la última poda:** 43.

Características selvícolas generales de la zona que pretende representar la muestra

La circunstancia de que la mayor parte de los alcornocales de este tipo se encuentren situados sobre laderas de relieve muy accidentado y abundantes afloramientos rocosos, es la causa de



que sus estratos arbustivo y subarbustivo se encuentren menos alterados que los de otras masas, si bien el pastoreo con ganado cabrío, los incendios y las rozas han influido indudablemente en su composición y desarrollo, creándose grandes claros desprovistos de alcornoque que han sido invadidos por el matorral.

El matorral alcanza gran desarrollo y densidad, llegando a cubrir totalmente el suelo, al que invade de nuevo en muy pocos años después del desbroce, laboreo o incendio.

La vegetación herbácea es casi inexistente en las zonas cubiertas por el matorral descrito, limitándose a ocupar los claros que éste deja, y aparece pujante en las inmediaciones de los cursos de agua, fondos de valles y otros lugares con abundante humedad edáfica.

El alcornoque puebla las abruptas laderas de las serranías antes citadas, extendiéndose en ellas desde el nivel del mar a los



Fig. 10. - La respuesta de la poda excesiva es siempre un aparente rejuvenecimiento del árbol. Realmente se trata de una respuesta al desequilibrio traumático entre el sistema radical y aéreo, del cual los dos salen perjudicados. Foto: F. Carrasco.



Fig. 11.—Las llamadas podas de rejuvenecimiento sólo tienen sentido en árboles muy viejos, y sus efectos son más aparentes que reales. Foto: G. Montero.

1.300 m de altitud. Alcanza buen porte y desarrollo, con fustes esbeltos y copas más bien recogidas. La espesura es muy variable de unos alcornocales a otros a causa de las irregularidades del relieve y los suelos, que hacen que se distingan perfectamente los alcornocales de «bujeo»; los de «pedriza», con árboles más pequeños, más claros, con mucho matorral y sin la presencia de *Quercus canariensis* Willd; y los de «canuto», con árboles esbeltos, y abundantes pies de *Quercus canariensis* Willd. La poda es poco frecuente en esta zona y nunca se hacen podas tendentes a abrir la copa para favorecer la fructificación.

PRODUCCION DE LA PODA

El tipo y la intensidad de la poda, la toma de datos y la determinación de los porcentajes de leña, bornizo y gavilla se realizaron siguiendo el procedimiento antes citado.



El número de árboles medidos en la muestra fue de 73 y los porcentajes de leña, bornizo y gavilla fueron los siguientes:

- 100 kg de leña con bornizo dieron 65 kg de gavilla.
- 100 kg de leña con bornizo dieron 68 kg de leña sin bornizo y 30 kg de bornizo. La pérdida por pica y pela fue de 2,0 kg.

Cuadro CA-1. PESO EN VERDE (KG) DE LEÑA, BORNIZO Y GAVILLA POR ARBOL Y CLASES DIAMETRICAS

Clase diamétrica (cm)	Leña con bornizo (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)
15-24	53,0	36,0	15,9	34,4
25-34	65,3	44,4	19,6	42,4
35-44	173,8	118,2	52,1	113,0
45-54	246,8	167,8	74,0	160,4
55-64	374,0	254,3	112,2	243,1
65-74	567,5	385,9	170,2	368,8
75-84	635,0	413,8	190,5	412,7

Cuadro CA-2. PESO EN VERDE (KG) DE LEÑA, BORNIZO Y GAVILLA POR HECTAREA Y POR ARBOL

Subparcela	N.º de árboles (ha)	Diámetro medio (cm)	Valores Medios por Hectárea				Valores Medios por árbol		
			Leña con bornizo (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)
1	54	52,1	10.570	7.187	3.171	6.870	133	59	127
2	56	49,2	8.882	6.040	2.665	5.773	108	48	103
3	58	39,9	5.176	3.520	1.553	3.364	61	27	58
4	58	43,6	6.095	4.145	1.828	3.962	71	31	68
5	58	50,0	9.916	6.743	2.975	6.445	116	51	111
6	60	45,1	7.929	5.392	2.379	5.154	90	40	86
7	64	51,0	10.683	7.264	3.205	6.944	113	50	108
8	66	45,5	9.769	6.643	2.931	6.350	101	44	96
9	70	47,4	12.431	8.453	3.729	8.080	121	53	115
10	72	47,1	10.918	7.424	3.275	7.096	103	45	99
11	82	47,1	11.977	8.144	3.593	7.785	99	44	95
12	88	50,4	14.572	9.909	4.372	9.472	113	50	108
13	92	41,5	10.292	6.998	3.088	6.690	76	34	73
14	96	40,8	10.325	7.021	3.097	6.711	73	32	70
15	114	40,6	12.063	8.203	3.619	7.841	72	32	69



Fig. 12.—El valor de los productos de la poda (leña y bornizo), la facilidad del laboreo con tractor y la producción estacional de pasto y cereal son hechos que ayudan a comprender la realización de podas excesivas, mejor que los objetivos selvícolas que habitualmente se argumentan para justificarlas. Foto: G. Montero.

Estos porcentajes fueron aplicados al peso de la leña con bornizo que había producido cada árbol de la muestra, para calcular los valores modulares por clases diamétricas, no circunferencia (cuadro CA-1) y para obtener la producción por hectárea de cada una de las 15 parcelas de 5.000 m² en que estaba dividida la parcela de experiencias (cuadro CA-2).

COMENTARIOS SOBRE LOS CUADROS

Aunque los cuadros son suficientemente sencillos y claros para interpretar los resultados con su simple observación, he aquí algunos comentarios que pueden proporcionar al lector una mayor información:



- Los porcentajes de bornizo respecto al peso de leña con bornizo crecen cuando aumenta el número de años transcurridos desde la última poda. Esto puede significar que a igualdad de grosor de las ramas, las más viejas tienen un mayor porcentaje de bornizo. El grosor de las ramas cortadas también puede influir, pues es sabido que el porcentaje de corcho baja cuando crece el diámetro de éstas; pero esta variable no creemos que haya tenido mucha influencia, ya que generalmente todas las ramas tenían menos de 20 cm de diámetro en la base.
- El porcentaje de ramillas delgadas respecto al de leña se mantiene relativamente próximo en las tres zonas.
- Los valores modulares dependen de la densidad de la masa; Cáceres, con mayor densidad, tiene los valores más



Fig. 13.- En esta masa de 90-100 años sólo se ha realizado una poda de formación. Es un error pensar en la poda como única forma de mantener el vigor y la sanidad del alcornoque. Masas como ésta mantienen un excelente estado vegetativo y sanitario, aun cuando estén demasiado densas. Foto: G. Montero.

- bajos, debido a que los árboles que crecen más densos tienen las copas más pequeñas.
- Los valores medios por árbol son menores en los montes de Cáceres que en los de Sevilla, y en estos últimos que en los montes de Cádiz. Esta variación depende del tamaño de los árboles (los de la sierra de San Pedro son más delgados) y también del número de años transcurridos desde la última poda. En el monte de Los Barrios-Cádiz hacía 43 años que no se podaba, y parece, además, que la anterior poda fue sumamente moderada, por este motivo no es raro que sus árboles hayan dado mayor cantidad de productos que en las otras dos zonas.
 - Los valores por hectárea son muy variables y dependen lógicamente del número de árboles/ha, del grosor de éstos y del número de años transcurridos desde la última poda. Cuanto más frecuentes sean las podas, menores serán las cantidades de leña y bornizo obtenidas en ellas.

Foto portada cedida por el Instituto de Promoción del Corcho (IPROCOR).



MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y CAPACITACION AGRARIAS

SERVICIO DE EXTENSION AGRARIA

Corazón de María, 8 - 28002-Madrid