

# INTERPRETACIÓN DE LA HISTORIA SELVÍCOLA DE UNA DEHESA MIXTA A PARTIR DE LA GEORREFERENCIACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA EDAD

Ramón Perea García-Calvo<sup>1\*</sup>, Sven Mutke Regneri<sup>2</sup> y Luis A. Gil Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n. 28040-MADRID (España). Correo electrónico: \*ramon.perea@upm.es

<sup>2</sup> Centro de Investigación Forestal. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ctra. de la Coruña km 7,5. 28040-MADRID (España).

## Resumen

Las dehesas son sistemas agrosilvopastorales originados y mantenidos por la intervención continuada del hombre a través del pastoreo. Las denominadas dehesas mixtas son aquéllas que se componen de dos o más especies arbóreas, presentando una determinada distribución espacial de sus pies donde pueden influir factores ecológicos pero también de índole antrópico. En este trabajo se expone la posible historia selvícola de una dehesa mixta de encina (*Quercus ilex* L.) y alcornoque (*Quercus suber* L.) a partir de la inventariación y georreferenciación de todos los pies actuales mayores de 7,5 cm en una parcela de 12,74 hectáreas. Las medidas biométricas se completaron por fotointerpretación obteniéndose una cartografía digital que permitió llevar a cabo análisis espaciales de la distribución por especie y clase diamétrica. Se estimó la edad de cada árbol siguiendo una expresión específica que relaciona el diámetro basal con el número de anillos. A partir de dichas aproximaciones a la edad de cada pie se pudo reconstruir la incorporación sucesiva de masa joven a lo largo de los últimos dos siglos. La parcela de estudio pudo sufrir el proceso de adehesamiento, al menos, desde mediados del siglo XIX. Desde entonces, la encina no dejó de aumentar su proporción en las sucesivas cohortes de edad, gracias a que fue históricamente favorecida, si bien quedan rodales puros de alcornoque que han perdurado hasta nuestros días, debido a su tendencia a agruparse en núcleos familiares aislados y al interés que se produjo por el corcho a finales del siglo XIX.

Palabras clave: *Inventariación, Fotointerpretación, Cohortes, Ganado, Corcho*

## INTRODUCCIÓN

Las dehesas mixtas de encina (*Quercus ilex* L.) y alcornoque (*Quercus suber* L.) son sistemas agrosilvopastorales que presentan un alto valor ecológico, genético y socioeconómico en el ambiente mediterráneo (LORENZO, 2006). La superficie actual de estas masas mixtas es, según el Primer Inventario Nacional Forestal, de 121.873 ha, lo que supone una parte ínfima de

las 3,1 millones de hectáreas de dehesa. El sistema actual de explotación de la dehesa (ganado permanente y/o cultivos agrícolas bajo el dosel de copas) ha llevado a que estos sistemas se encuentren sobrepastoreados y amenazados por una evidente falta de regeneración y un envejecimiento y decaimiento de los pies adultos. De ahí la importancia de profundizar en los patrones de distribución de estas especies en el espacio y en el tiempo, en definitiva de conocer su

configuración actual, que no es más que el resultado de la acción conjunta y continuada de múltiples factores, entre los que cabe destacar su propia historia (SAN MIGUEL, 1994). El origen de la dehesa española se remonta al menos a la Edad Media. La dehesa más antigua, fehacientemente constatada, data de 1294, en Jaraicejo, provincia de Cáceres (HOYAS GONZÁLEZ, 1998). Determinados hechos históricos ejercieron una importante influencia en el origen y evolución de las dehesas, como el período denominado Recuperación, con la consiguiente repoblación humana, la Mesta (s. XII-XIX), los procesos de desamortización del siglo XIX, el auge de la industria taponera y el desarrollo de la ganadería de cerda a finales del siglo XIX, entre otros.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Área de estudio

La parcela estudiada se sitúa en el extremo occidental de la finca “El Dehesón del Encinar” en el término municipal de Oropesa de Toledo, al oeste de la provincia de Toledo. Las principales características climáticas son la irregularidad en la distribución anual del régimen de precipitaciones haciendo un total de 613 mm anuales, con clara sequía estival (más de tres meses) y una temperatura media anual de 15,2°C. Se encuadra en el piso bioclimático mesomediterráneo y bajo el ombrotipo subhúmedo. La parcela se sitúa a una altitud de 330 m.s.n.m., presenta una superficie de 12,74 ha, sin pendiente pronunciada (0-1%) y con una orientación de todos los vientos. El suelo presenta una textura eminentemente arenosa (>80%) y es fundamentalmente de origen granítico presentando un contenido bajo en materia orgánica (<1%). Es de naturaleza ácida (pH = 5,5) y oligotrofa, deficitaria en nutrientes esenciales como N, P y K (LÓPEZ-CARRASCO et al., 1999). El arbolado de la finca está compuesto por una dehesa de quercíneas, fundamentalmente encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) y alcornoque (*Quercus suber*) con algunos pies aislados de fresno (*Fraxinus angustifolia*) y quejigo (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) en zonas de mayor humedad edáfica. La parcela de estudio se ha mantenido acotada al pastoreo desde 18 años antes de la realización de este trabajo

mediante un vallado perimetral, quedando excluida al pastoreo tanto para las razas ganaderas actuales (ovino Talaverano, porcino Ibérico y bovino de Avileña Negra Ibérica) como para los ungulados silvestres (ciervo fundamentalmente).

### Historia del lugar de estudio

La historia de la finca “El Dehesón del Encinar”, siempre ha estado vinculada a la historia de Oropesa de Toledo, pues perteneció durante largos años a los diferentes estados administrativos de ésta. La población se encontraba en la antigua *Orospeda*, fortificada por romanos y árabes. Posteriormente fue reconquistada en el siglo XII y disfrutó de realengo hasta 1366, año en que fue concedida a la familia de los Álvarez de Toledo y Figueroa por concesión de Enrique II. Este señorío se convierte en condado en 1477, cuando Isabel la Católica lo otorga a favor de D. Fernando Álvarez de Toledo. Desde este momento y coincidiendo con el descubrimiento de América, Oropesa conoce una etapa de esplendor. Por aquel entonces el Estado o Campana de Oropesa abarcaba una gran superficie que aglutinaba doce pueblos aledaños. Durante estos siglos de esplendor, el corcho pasó a tener cierta relevancia en la actividad comercial, si bien es cierto, los productos obtenidos del alcornoque nunca alcanzaban la utilidad y función que proporcionaban aquéllos procedentes de su compañera la encina. Carbón y leña son los aprovechamientos directos más representativos del uso que los lugareños hacían de esta especie. Pero, sobre todo, la calidad de su fruto como recurso alimenticio para el ganado provocó la búsqueda y fomento de esta especie en detrimento del alcornoque. En palabras de Martín Bolaños “en los tiempos a que nos referimos nadie arrancaría una encina por estorbar a un alcornoque” (MARTÍN BOLAÑOS, 1943). Durante la crisis agraria de los siglos XIV y XV proliferaron métodos más efectivos de explotación agraria como la aparcería o el adhesamiento, para evitar la marcha de los campesinos que eran incapaces de afrontar las fuertes tasas impuestas por los propietarios aristócratas en una época marcada por la escasez de cosechas. Es, precisamente, en este período cuando se configura el tradicional paisaje agrario peninsular, y se forman multitud de dehesas

coincidiendo con la época de la Recuperación, al producirse un ascenso masivo de la población y de los animales de tiro. Los nobles y adinerados aprovecharon esta ocasión para restablecer su economía con la cría de ovejas y poseían grandes estivaderos en el Norte e invernaderos en el Sur como es el caso de “El Dehesón” alcanzándose así el apogeo de la Mesta a mediados del siglo XVII.

Tras la guerra de Sucesión por el trono, y con el fin de los Austrias, el Condado de Oropesa (que llegó a tener una extensión como la provincia de Guipúzcoa) conoce una época de agitación e independencia de los pueblos que concluye con la anexión al Ducado de Frías en 1806. Durante el siglo XIX se suceden las desamortizaciones que conllevan el traspaso de los montes a manos de la propiedad privada. El Duque de Frías es considerado el último gran terrateniente de la finca. Es la época en que se suceden roturaciones y explotación del carboneo, produciéndose el apogeo del proceso de adhesamiento desde 1850 en adelante, como consecuencia de la demanda de los cultivos de cereal (ZAPATA, 1986). La finca, que ya pertenecía al Estado antes de la Guerra Civil, pasó a ser gestionada por el Instituto Nacional de Colonización en los años 40, donde se establecieron unidades de explotación. La célebre piara ibérica de “El Dehesón del Encinar” fue establecida en 1944 por D. Miguel Odriozola., iniciándose así la etapa álgida del ganado de cerda. Para su puesta en marcha, su fundador eligió ejemplares de soleras muy distintas entre sí, ya que consideró que podían representar la gran dispersión de tipos de cerdos ibéricos que entonces existían. Dos de estas soleras eran retintas portuguesas (*Ervedeira* de Évora y *Caldeira* de Elvas) y las otras dos lampiñas extremeñas (*Campanario* y *Puebla*). A mediados de los años 70, como consecuencia de la endogamia, se resolvió fundir las cuatro soleras, creando de aquella forma la nueva estirpe que se denominó genéricamente *Torbiscal*. Posteriormente la finca pasó a pertenecer al antiguo Centro Regional de Investigación y Desarrollo Agrario (CRIDA 07) del INIA hasta que en 1984 fue cedida a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha convirtiéndose en el actual Centro de Investigaciones Agropecuarias.

## Metodología

Con el objetivo de caracterizar la masa actual se llevó a cabo una primera fase de inventariación, que consistió en la toma de la posición geográfica de aquellos pies que presentaban un diámetro superior a 7,5 cm. Para ello se hizo uso del aparato topográfico “estación total” (marca Nikon, modelo NPL-352). Se anotaron en la misma prospección las siguientes características: *circunferencia* a 1,30 m de altura (diámetro normal,  $d_n$ ), *especie* en cuestión y *otras características* o marcas relevantes si se presentaba el caso (p. ej. origen de los pies (brinzal/chirpial), pies bifurcados, descorchados, etc.). El análisis de los datos obtenidos en campo mediante su procesamiento por especie, clase diamétrica y distribución espacial permitió una caracterización de la estructura demográfica que reflejase su estado actual. Para ello se empleó el programa de cálculo y análisis Microsoft Excel 2003. A continuación se georreferenciaron las ortofotos de la parcela (obtenidas a partir del visor sigpac) y así a través de sistemas de información geográfica se posicionaron todos los pies inventariados, obteniéndose una serie de capas digitalizadas. Para ello se hizo uso del programa informático ArcView GIS 3.2. Con la información obtenida a través del inventario y del estudio de la regeneración se quiso inferir la hipotética historia selvícola que llevó a la masa actual y su posible evolución futura. Para ello se estimó la edad, de manera orientativa, empleando una relación exponencial extraída para encinas cacereñas (PLIENINGER et al., 2003) a partir de pies apeados. La expresión utilizada es la siguiente:

$$N^{\circ} \text{ anillos} = -72,9875 + e^{(4,4433 + 0,0158 \text{ db})}$$

donde se relaciona el número de anillos de crecimiento con el diámetro basal (db = diámetro medido a la altura de 10 cm sobre el suelo) mostrando un error estándar de  $\pm 5,35$  años y  $R^2 = 0,91$ . Aunque la regresión fuese válida para predecir el número de anillos a la altura del pecho ( $d_n=1,30$  m), faltaría la edad para alcanzar dicha altura, que puede llegar a ser significativa, máxime en sistemas con fuerte herbivorismo. Así se obtendrían seis clases de edad para la encina que corresponderían a las siguientes clases diamétricas.

Clase I,  $d_n \leq 15$  cm. Edad  $\leq 35$  años

Clase II,  $d_n$  entre 15-30 cm. Edad entre 35-65 años

Clase III,  $d_n$  entre 30-45 cm. Edad entre 65-100 años

Clase IV,  $d_n$  entre 45-60 cm. Edad entre 100-145 años

Clase V,  $d_n$  entre 60-75 cm. Edad entre 145-200 años

Clase VI,  $d_n > 75$  cm. Edad  $> 200$  años

En el caso del alcornoque, éste presenta un crecimiento anual en diámetro mayor, por lo que a igualdad de edad entre encina y alcornoque, es este último el que presenta un mayor diámetro. Según la relación clase diamétrica/edad propuesta por Montero y Cañellas, 2003, las seis clases de edad corresponderían a las siguientes clases diamétricas:

Clase I,  $d_n \leq 25$  cm. Edad  $\leq 35$  años

Clase II,  $d_n$  entre 25-45 cm. Edad entre 35-65 años

Clase III,  $d_n$  entre 45-60 cm. Edad entre 65-100 años

Clase IV,  $d_n$  entre 60-75 cm. Edad entre 100-145 años

Clase V,  $d_n$  entre 75-90 cm. Edad entre 145-200 años

Clase VI,  $d_n > 90$  cm. Edad  $> 200$  años

Por último, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica acerca de los principales hechos históricos que acaecieron en la localidad de Oropesa de Toledo y sus alrededores, especialmente los relativos a la historia agraria y a la propiedad de estas tierras con el fin de integrar la interpretación de la historia selvícola con la propia historia del lugar.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las dos especies principales, encina y alcornoque, representan el 98,94% de los pies existentes en la parcela. El reparto equitativo entre estas dos especies hace pensar que se trata de una masa mixta de fuerte interacción entre ambos *Quercus*. Las dos únicas especies acompañantes encontradas e inventariadas fueron el fresno (*Fraxinus angustifolia*) y dos ejemplares del híbrido entre encina y alcornoque, conocido como mesto (*Quercus x morisii*). En términos generales la densidad de encinas (78 pies.ha<sup>-1</sup>) es superior a la de alcornocques (61 pies.ha<sup>-1</sup>), pero en determinados enclaves es común que se segreguen encinas y alcornocques por bosquetes de forma que estas densidades globales por especie varíen rotundamente a escala más localizada. El área basimétrica ( $A_b$ ), expresada en m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, para cada una de las especies principales es mejor indicador de la espesura/relevancia que la densidad expresada en n<sup>o</sup> pies/ha. Para la masa en su conjunto se obtuvieron los siguientes resultados:  $A_b$  (*Q. ilex*) = 4,35 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>;  $A_b$  (*Q. suber*) = 5,52 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>;  $A_b$  (TOTAL) = 9,87 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Como se puede observar, el alcornoque contribuye al área basimétrica total con un porcentaje superior al de la encina (56% alcornoque, 44% encina). Sin embargo, ésta presenta una densidad en número de pies/ha un 16% mayor que el alcornoque. En cuanto a los resultados obtenidos acerca de la edad de la masa se observa que el 84% de los pies de alcornoque tienen una edad estimada en menos de 65 años (Figura 1). Sin

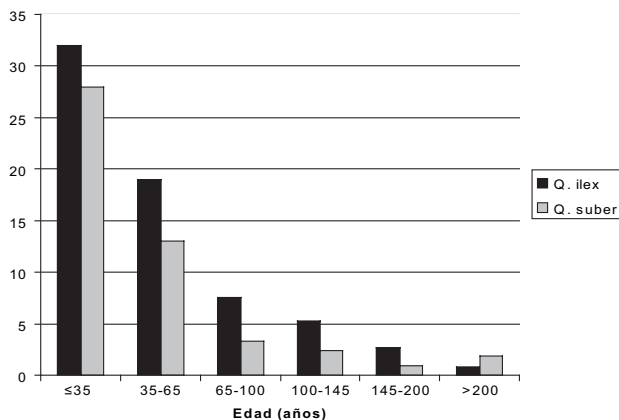


Figura 1. Distribución del número total de pies por hectárea en la parcela de estudio según las clases de edad

embargo, existe un porcentaje considerable de pies de esta especie que superan posiblemente los 200 años (3,6%). En números totales, los alcornoques longevos superan a las encinas longevas, (23 frente a 12). El árbol más longevo encontrado en la parcela es un alcornoque de 5,10 metros de perímetro, lo que se correspondería con una edad aproximada de 400 años. La encina de mayor tamaño presenta un perímetro de 3,03 metros, estimándose una edad en torno a 300 años.

La interpretación de la historia selvícola de la masa partiría de una primera transformación de la masa forestal cerrada en zona adhesionada. Se cree que la finca "El Dehesón" fue enajenada durante el siglo XIX, junto a otras tantas dehesas, como consecuencia de la abolición de los señoríos en 1836, que permitió la adquisición de estas tierras a burgueses adinerados. En la figura 1 podemos observar que existen más alcornoques de edad superior a 200 años que de edad comprendida entre 145-200 años, cuando lo normal sería que el número de pies disminuyese siguiendo una curva de J invertida conforme aumente su edad. Esto sugiere que, en el siglo XIX, el alcornoque podría haber sufrido algún tipo de actuación perjudicial para su normal regeneración. Esta actuación en detrimento del alcornoque puede haber sido precisamente el hipotético adhesionamiento de la zona, cuando se seleccionaron las encinas productoras de bellota y se eliminaba el resto de vegetación, dejando tan solo los alcornoques ya crecidos y difíciles de talar. Además el hecho de que existan pies de alcornoque de 300-400 años de edad en la zona de estudio nos lleva a afirmar que ya crecían alcornoques en tiempos en que esta especie era considerada secundaria, y que por tanto el adhesionamiento fue tardío y no coincidió con el primer máximo de los siglos XIV y XV. Además, los montes más alejados de los núcleos rurales, como es el caso de "El Dehesón", sufrieron, en general, un adhesionamiento bastante más tardío (mitad s. XIX en adelante) que coincide plenamente con el origen asignado a partir de los resultados obtenidos de la dinámica de incorporación de la masa joven.

La zona de estudio es históricamente ganadera, por lo que la evolución de la masa está fuertemente ligada al aprovechamiento pascícola. La bellota de encina se caracteriza por un ele-

vado valor nutritivo, superior al alcornoque, al presentar un mayor contenido en hidratos de carbono fácilmente convertibles en grasa (SAN MIGUEL, 1994). Por este motivo, junto con la obtención de leña y carbón, se ha beneficiado a la encina desde los orígenes de la dehesa. Sin embargo, existen en la parcela de estudio rodales de alcornoque prácticamente puros y coetáneos, donde se puede observar cierta alineación entre los pies, presentando éstos una edad comprendida entre 65-100 años, lo que podría hacer pensar en una posible siembra a principios del s. XX. Así, según Martín Bolaños, a partir de finales del siglo XIX, con el auge de la industria taponera, era práctica común carbonear las encinas para sembrar bellotas de alcornoque (MARTÍN BOLAÑOS, 1943). Este hecho no está fehacientemente constatado que se produjera en la finca (quizás por no ser un lugar tradicionalmente corchero) y simplemente se favoreciera esa distancia y alineación para una extracción más sencilla y provechosa del corcho. En cualquier caso, sí se cree que el corcho pudo jugar un papel importante, al menos durante su etapa álgida. El acodiciado interés por el corcho provocó que las zonas más propicias para el alcornoque (como zonas de mayor humedad freática) sufrieran menos aquellas intervenciones en favor de la encina. Esto unido a la tendencia que presenta el alcornoque a formar núcleos familiares aislados (LORENZO, 2006) hizo que se formaran y conservasen los rodales puros de alcornoque que hoy encontramos en la parcela.

Una vez afianzada la dehesa, los árboles que fueron seleccionados se podaban para eliminar ramas secundarias de su tronco y así favorecer el crecimiento en los pies jóvenes y producir un aumento en la cosecha de bellota en los ya maduros. En el caso del alcornoque se podaban de manera que quedara un fuste alto y limpio para su posterior descorche. Estas podas permitían obtener ramón para el ganado y leña.

La evolución futura de la masa, tras el acotado al pastoreo durante los últimos 18 años, parece encaminarse a una mayor proliferación de la encina en detrimento del alcornoque. La ausencia de matorral colonizador (que facilite el establecimiento de las plántulas de alcornoque), la menor presencia de regenerado de alcornoque, los factores climáticos actuales parecen propiciar la insta-

lación y el desarrollo de un encinar maduro. Si bien, el alcornoque presenta aún algún rodal de masa joven casi puro, aparte de pies dispersos de regenerado a lo largo de todos los estratos, que parecen garantizar su presencia futura.

## BIBLIOGRAFÍA

- CAÑELLAS, I. Y MONTERO, G.; 2003. *El alcornoque. Manual de reforestación y cultivo*. Coedición INIA-Ediciones Mundi-Prensa. 2ª Edición. Madrid.
- HOYAS GONZÁLEZ, J.; 1998. *Jaraicejo –Historia, Monumentos e Instituciones*. Cicon Ediciones. Cáceres.
- LÓPEZ-CARRASCO, C.; RODRIGUEZ, R., Y ROBLEDO, J.C.; 1999. Efecto de la fertilización fosfórica en la transformación a pastizal de un cultivo forrajero en la Campana de Oropesa, Toledo. *Actas de las XXXIX Reunión Científica de la S.E.E.P.*: 407-412.
- LORENZO RODRÍGUEZ, Z.; 2006. *Estudio de las pautas de reproducción de Quercus ilex L. y Quercus suber L. mediante marcadores moleculares*. Tesis doctoral inédita. E.T.S. Ingenieros de Montes. Madrid.
- MARTÍN BOLAÑOS, M.; 1943. *Consideraciones sobre los encinares de España*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid.
- PLIENINGER T.; PULIDO F.J. & KONOLD, W.; 2003. Effects of land-use history on size structure of holm oak stands in Spanish dehesas: implications for conservation and restoration. *Environmental Conservation* 30(1): 61-70.
- SAN MIGUEL, A.; 1994. *La dehesa española. Origen, tipología, características y gestión*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- ZAPATA BLANCO, S.; 1986. *La producción agraria de Extremadura y Andalucía occidental, 1871-1935*. Tesis doctoral inédita. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.