

NEUS LA ROCA CERVIGÓN*
AMPARO HURTADO SOLER**

ESTRUCTURA DEL ALCORNOCAL
DE MOSQUERA TRAS UN
APROVECHAMIENTO SECULAR
(SERRA D'ESPADÀ, CASTELLÓN,
ESPAÑA)

RESUMEN

La aplicación del método de Gentry modificado al alcornocal de Mosquera (Azuébar, Castellón) brinda datos cuantitativos de su estructura, biomasa y biodiversidad. El presente trabajo interpreta los resultados obtenidos a la luz del singular aprovechamiento histórico de la finca, la extracción del corcho. El nuevo método aporta conocimiento útil sobre el estado y la dinámica de un alcornocal gestionado e intensamente explotado hasta hace medio siglo y que ahora afronta nuevos usos.

PALABRAS CLAVE: Biogeografía, Gentry, DAP, biodiversidad, alcornocal, aprovechamiento forestal

ABSTRACT

MOSQUERA'S CORK OAK FOREST STRUCTURE AND BIODIVERSITY AFTER SECULAR USE (SERRA D'ESPADÀ, SPAIN)

The implementation of a modified version of Gentry's method to Mosquera's cork oak forest (Azuébar, Castellón) provides quantitative data on its structure, biomass and biodiversity. This study interprets the obtained results as due to the historical cork removal of this forest, and to other traditional uses such as vegetal charcoal production or removals of biomass fuels. This paper provides useful knowledge on the conditions and dynamics of a managed forest, exploited intensively until early 1960s and now destined to new uses.

KEY WORDS: Biogeography, Gentry, DAP, Biodiversity, cork oak woodlands, forest use

INTRODUCCIÓN

Diferentes autores han estudiado y cartografiado el alcornocal de la Sierra de Espadán y en concreto Mosquera desde un punto de vista botánico. Los fitosociólogos determinaron su composición florística, alabaron las peculiaridades de su flora y, con ayuda de inventarios exhaustivos, diagnosticaron la comunidad vegetal *Asplenio onopteridis-Quercetum suberis* (COSTA, 1985, 1999, 146) y la serie *Asplenio onopteridis-Quercus suberis*

* PTU Departament de Geografia. Universitat de València. rocal@uv.es

** PA Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals y Socials Universitat de València amparo.hurtado@uv.es

Fecha de recepción: 12 de abril de 2012. Fecha de aceptación: 2 de julio de 2012.

sigmetum (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987; COSTA, 1999, 199). Manuel Costa (2005, 17) resaltó el carácter endémico de esta serie y aportó una explicación de su presencia aquí, ligada a las peculiaridades del hábitat; Gerardo Stübing (1998, 24) interpretó la dinámica de la formación y señaló la aparición del pino rodeno, *Pinus pinaster*, en una primera fase de degradación seguida del brezal y del jaral (PERIS *et al.* 1996, 30; COSTA *et al.*, 2005, 18). Pese a su escasa extensión superficial en un contexto peninsular la obra *Los bosques Ibéricos, una interpretación geobotánica* (GÓMEZ MANZANEQUE *et al.*, 1997, 304) recoge el alcornocal de Espadán y destaca su singularidad y las considerables diferencias con los alcornocales catalanes, pese a la proximidad espacial. De nuevo las explicaciones de las características de esta vegetación son de índole ecológica, salvo cuando se alude a la degradación de la formación. Ruiz de la Torre (1994) aporta una mirada holística que considera la dinámica en diversidad, productividad y biomasa de la formación. Atribuye a la mancha boscosa de Mosquera un nivel evolutivo o de madurez 7 dentro del tipo esclerófilo, en tanto formación arbórea con unas determinadas especies herbáceas y la califica bosque arboleda.

El presente estudio aborda el análisis del alcornocal con un método diseñado para determinar cuantitativamente la estructura de formaciones arbóreas, su diversidad florística y su biomasa por especies con una visión ecodinámica, considerando exclusivamente leñosas y lianas. Esta técnica de análisis fue planteada inicialmente por Gentry (1982, 1988, 1992) para inventariar la estructura y biodiversidad de la pluvisilva tropical amenazada de tala con mención a su biomasa por especies. Posteriormente, en el Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional de la Universidad de Sevilla, fue adaptado al ambiente mediterráneo por Cámara (2004) y su grupo de investigación. Actualmente continua en fase de refinamiento y calibrado a cargo de varios equipos de universidades españolas. El método Gentry modificado se ha revelado de gran utilidad a la hora de cotejar del alcornocal (Fig. 1) con la gestión al que éste ha estado sometido a lo largo de los últimos 150 años.

OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo es analizar, caracterizar e interpretar la estructura de un alcornocal a la luz de su aprovechamiento secular. Se calcula también su diversidad de leñosas, todo ello en el contexto de un proyecto más amplio de caracterización del "esqueleto", la parte más perdurable, de nuestros bosques, la creación de una base de datos peninsular que sirva de herramienta a la gestión de espacios protegidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio combina métodos de campo propios de las ciencias naturales, concretamente el método de Gentry, con métodos de las ciencias humanas, en un intento de superar las limitaciones impuestas a la interpretación de la realidad por la división académica en ciencias y letras.

La finalidad del método de Gentry es cuantificar la abundancia, cobertura, estructura y diversidad de los individuos de las diferentes especies leñosas en el conjunto de las formaciones vegetales. El material necesario es sencillo y asequible, cintas métricas de 50 m y de 5 m, brújula, clinómetro, GPS y ficha diseñada para la toma de datos. Se realizaron 11 transectos (MQv1 a MQv11 en Fig. 2), nueve de 50 x 2 m y dos de 25 x 2 m que

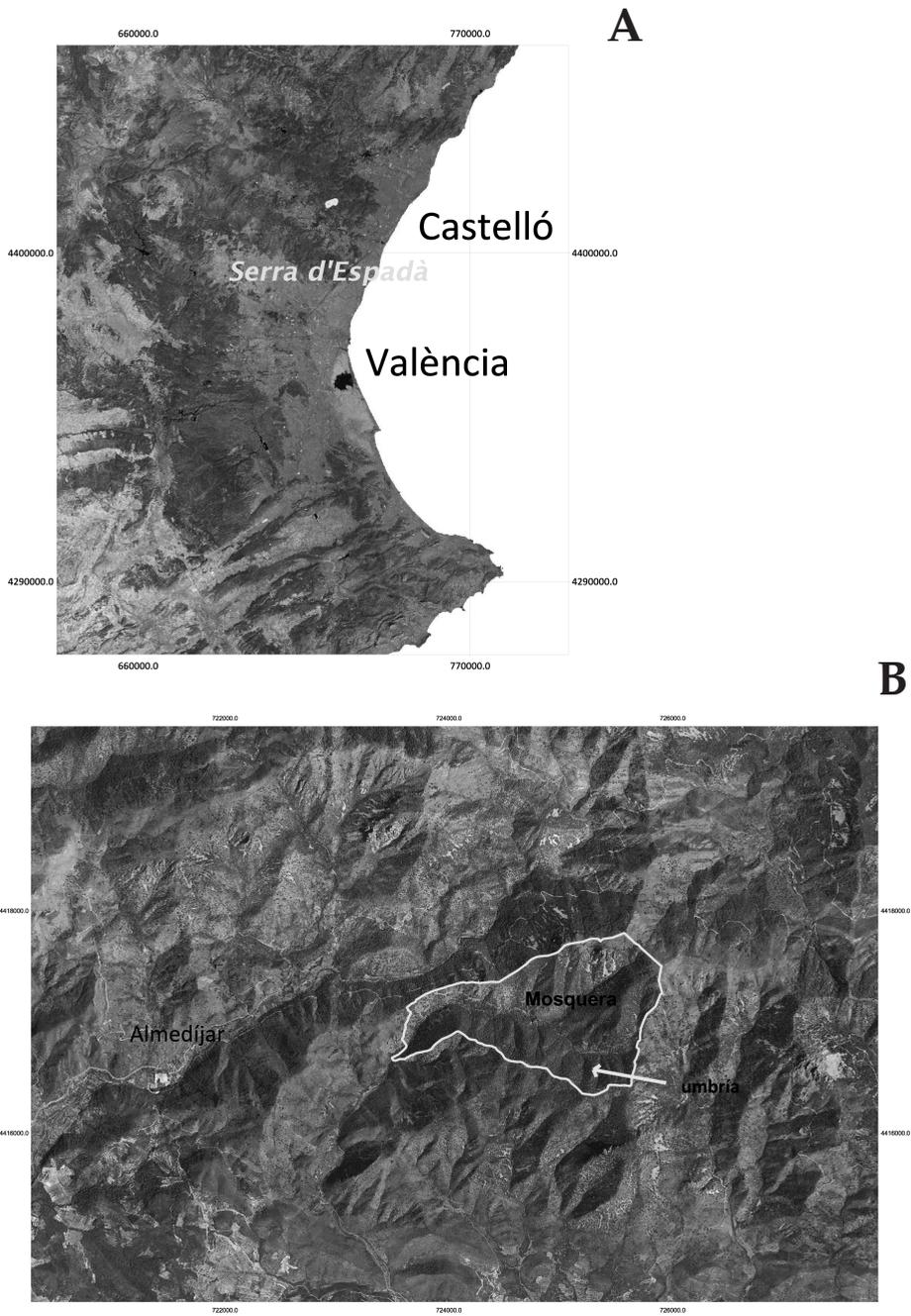


Fig. 1a y b Localización del valle de Mosquera y su umbría.

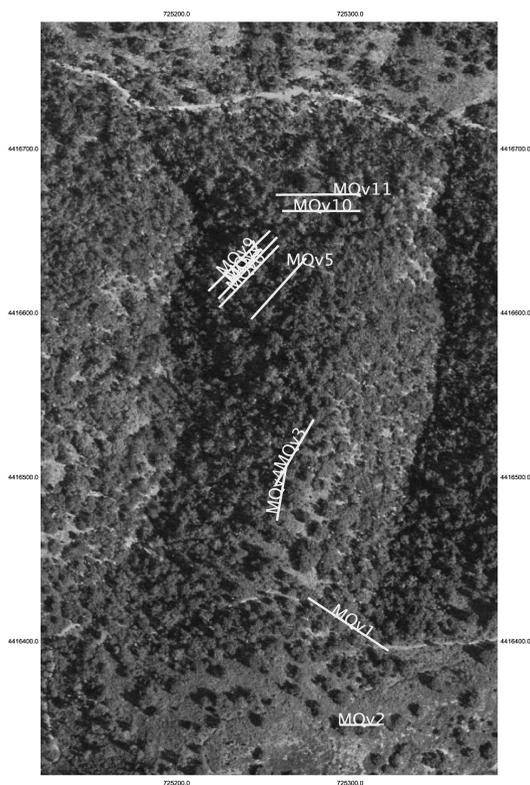


Fig. 2 Localización de los transectos inventariados.

cubren un total de 0,1 ha, esto es, el tamaño de la muestra considerada representativa de la formación. El procesamiento estadístico de los datos de campo se realizó con ayuda de una tabla Excel dinámica diseñada por el Dr. Cámara y su equipo. Se obtienen así series de datos tabulados para la confección de los diagramas de estructura vertical y para el cálculo de índices biogeográficos específicos.

Para el análisis y reconstrucción (Fig. 6) de la intervención antrópica en los dos últimos siglos se recurrió a dos tipos de fuentes, la bibliográfica-documental para el periodo más alejado (siglo XIX y primera mitad del XX) y las entrevistas en profundidad a actores de dos generaciones para los tiempos más cercanos. Las personas entrevistadas representan a distintos sectores y niveles de la administración implicada en la gestión (Ayuntamiento de Almedijar, Oficina Técnica del Parque Natural de la Serra d'Espadà en Eslida y Oficina Comarcal de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana en Segorbe) y por otro lado a la explotación y gestión privadas. Los principales datos los resultados de las mediciones el aprovechamiento se obtuvieron en las entrevistas a dos generaciones de sacadores de corcho al servicio de los propietarios del alcornocal y copartícipes, junto a la empresa Espadán Corks, en las decisiones de saca. Para una visión general de la evolución de la masa forestal a lo largo del último medio siglo se compararon imágenes aéreas con un lapso de 53 años, el fotograma 10552, rollo 119, del vuelo de 1956 con la ortofoto 640 de 2009.

INDICES BIODIVERSIDAD	MQ1	MQ2	MQ3	MQ4	MQ5	MQ6	MQ7	MQ8	MQ9	MQ10	MQ11	TOTAL
Taxa_S	12	12	7	12	11	8	10	11	11	13	14	22
Individuals	184	294	235	435	268	345	102	182	178	378	179	2591
Dominance_D	0,2162	0,3658	0,2924	0,2153	0,2484	0,4812	0,1732	0,208	0,1988	0,2845	0,1259	0,2046
Shannon_H	1,853	1,483	1,414	1,738	1,706	1,111	1,907	1,725	1,878	1,769	2,243	1,927
Simpson_1-D	0,7838	0,6342	0,7076	0,7847	0,7516	0,5188	0,8268	0,792	0,8012	0,7155	0,8741	0,7954
Evenness_e^H/S	0,5314	0,3671	0,5872	0,4737	0,5005	0,3796	0,6731	0,5103	0,5945	0,4512	0,6728	0,3122
Menhinick	0,8847	0,6999	0,4566	0,5754	0,6719	0,4307	0,9901	0,8154	0,8245	0,6686	1,046	0,4322
Margalef	2,109	1,935	1,099	1,811	1,789	1,198	1,946	1,922	1,93	2,022	2,506	2,672
Equitability_J	0,7455	0,5967	0,7264	0,6993	0,7114	0,5342	0,8281	0,7194	0,7831	0,6897	0,8498	0,6234
Fisher_alpha	2,875	2,516	1,356	2,284	2,31	1,463	2,746	2,575	2,592	2,609	3,554	3,3
Berger-Parker	0,3641	0,5748	0,366	0,3333	0,4291	0,6696	0,2255	0,2418	0,2921	0,5	0,1844	0,3358

Cuadro 1. Índices de diversidad, dominancia y equidad de la muestra y desglosados por parcelas o transectos.

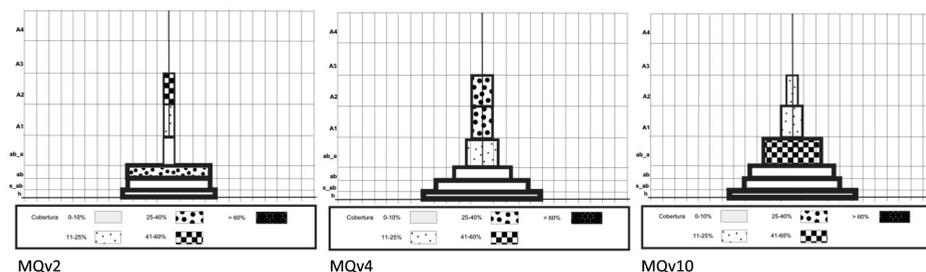


Fig. 3 Estructura vertical por transecto. Cobertura y diversidad por estratos en transectos seleccionados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación presentamos y discutimos los resultados de estructura (Fig. 3), DAP (Fig. 4) e índices de diversidad (Cuadro 1), interpretados a través de la información sobre uso y gestión del alcornocal.

ESTRUCTURA VERTICAL DEL ALCORNOCAL DE LA UMBRIA

La altura general del dosel de copas del alcornocal inventariado es de 5 a 10 m, del que sólo emerge algún árbol que supera, en poco, los 10 m. Queda así bastante por debajo de la altura de 15 a 20 m que Smithüsen (1961, 105) señala como típica del bosque esclerófilo subtropical de invierno húmedo o mediterráneo y queda también ligeramente por debajo de los 12 a 15 m que Gómez Manzanque *et al.* (1997, 279) señala como propio de los alcornocales y encinares peninsulares. Bien es cierto, que junto al Barranc de la Falaguera y aislados en alguna vaguada se hallan ejemplares de edad más avanzada, bicentenarios, que se alzan en busca de luz por encima de los 25 m de altura.

El análisis estructural considera el número de especies y grado de cobertura por estrato. El grado de cobertura arbórea por estratos es salvo excepciones de medio a bajo y no supera en ningún caso el 60% (La Roca *et al.*, 2012). El *estrato arbóreo superior* A₂ (5 a

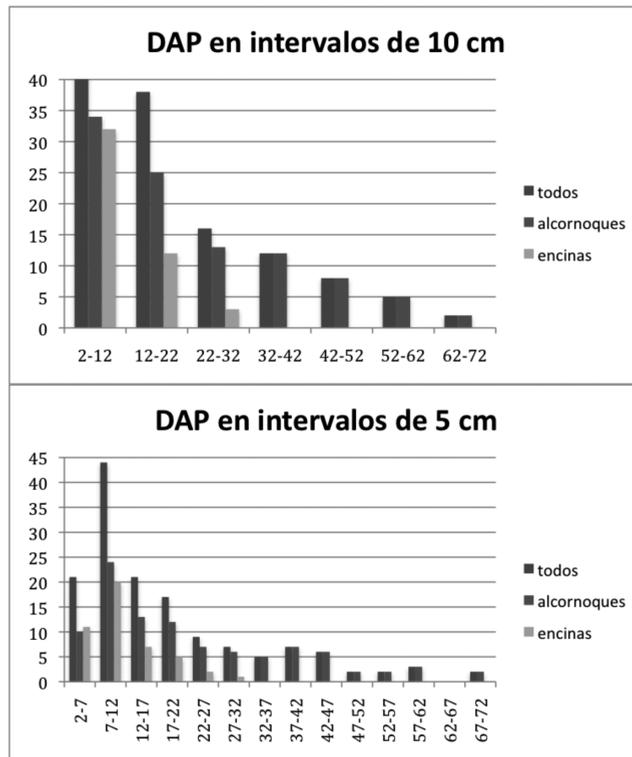


Fig. 4 Distribución del DAP en intervalos de 10 cm y de 5 cm para todos los árboles y desglosado en alcornoques y encinas.

10 m) llega a cubrir en la parcela más tupida del 41 al 60 % de suelo, aunque con mayor frecuencia no supera el 25% de recubrimiento. La sensación de espesura, cuando la hay, proviene de la combinación de este estrato A_2 con el siguiente nivel arbóreo A_1 (3 a 5 m), que en raros casos supera en densidad al anterior, siempre sin sobrepasar el 60%. Allí donde la topografía es más escarpada y los suelos más someros, hasta el punto de aflorar esporádicamente la roca o los derrubios, las copas no cubren más del 25% del suelo.

El estrato arbustivo-arbóreo *ab-a* (1,5 a 3 m), representado en esencia por la *Erica arborea* y algún joven *Quercus*, domina con un 41-60 % en aquellas parcelas MQv10 y MQv11 (Fig. 2) con baja cobertura del estrato arbóreo. También es importante con valores de 25 a 40% en transectos próximos a la vaguada MQv6, MQv7, MQv8 y MQv9 (Fig. 2), donde suelos algo más frescos y profundos favorecen el crecimiento del brezo. La *Erica arborea* es un arbusto que puede alcanzar más de 3 m de alto y en Mosquera está bien desarrollado. En zonas más densas de bosque, o de hábitat más seco, la cobertura de este estrato queda por debajo del 25% y cerca de la divisoria soleada y seca desaparece prácticamente, con valores inferiores al 10%.

El estrato arbustivo *ab* (de 60 a 150 cm) es en general poco importante. Sólo destaca con un 25 a 40% en la parte más alta de la ladera, MQv2, en un ambiente más soleado y que

fue alcanzado por un incendio en 1995. Representado allí por aliagas y jaras, es el estrato arbustivo más rico en individuos de todos los medidos (Fig. 3). Por último, los *estratos sub-arbustivo y herbáceo* presentan invariablemente los grados recubrimiento más bajos ya que el método no recoge las herbáceas. Queda representado por lianas y renuevos, en la base de la formación arbolada.

DIÁMETRO ALTURA PECHO O DAP

El diámetro altura pecho (DAP o DBH) informa indirectamente de la composición del bosque por edades y a la vez de la biomasa arbórea por especies. Se calcula para todos los árboles de más de 2 cm de DAP a 130 cm de altura. Como algunos alcornoques han sido descorchados y otros no, corregimos añadiendo 3 cm al radio de los árboles descorchados. Los mayores ejemplares presentan un DAP de 67-72 cm. El histograma en intervalos de 5 cm (Fig. 4) muestra ligeros altibajos con un pico destacado en la clase 7-12 cm, seguido de un salto importante a la clase siguiente. Si desglosamos por especies salen a la luz las importantes diferencias entre el alcornoque y la encina. La población de encinas es mucho menor que la de los alcornoques -la mitad- y no se registran encinas con DAP mayor a 32 cm. El alcornoque, por tanto, cubre en solitario los tamaños de 32 a 72 cm, esto es, los árboles de tamaño mediano y grande son alcornoques. El número de individuos desciende piramidalmente con el aumento de DAP, aunque en esta arboleda no de forma muy regular y aún menos entre la población de alcornoques.

De la comparación de troncos de encinas y alcornoques se deduce que si bien la población de árboles jóvenes, DAP 2-12 cm, es prácticamente igual para ambas especies, en torno a 33 ejemplares, y también su distribución por tamaños en el histograma de 5 en 5 cm, en la clase siguiente, DAP 12-22 cm, el número de encinas ha pasado a ser la mitad del de alcornoques, y en la siguiente, 22-32 cm, las encinas están próximas a su desaparición, con menos de un cuarto, el 23%, de la población de alcornoques (3 frente a 13). Interpretamos este hecho como el claro reflejo de la secular intervención humana, -hasta hace 40 años destinaba todos los pies de encina a leña o carboneo-, al que se superpone la evolución "natural" más reciente. Los DAP de 22 a 47 cm agrupados en clases de 5 cm reúnen en torno a 6 ejemplares por clase y a partir de DAP 47 cm desciende de un salto a 2 ó 3 ejemplares por clase y falta la clase 62-67 (Fig. 2). Es la huella en la estructura forestal, de la tala indiscriminada para leña y carbón durante la postguerra, que incluyó muchos alcornoques grandes, y del desbroce general con destrucción de renuevos. Un ejemplar de alcornoque al que a través de las pelus sufridas podemos calcularle una edad de unos 100 años, mide descorchado 150 cm de circunferencia AP lo que equivale a unos 54 cm DAP corcho incluido. En la postguerra estaría como mucho para desbornizar. Cruzando esta información con los DAP sumamos 9 alcornoques centenarios de un total de 146 árboles, 99 de ellos alcornoques.

BIODIVERSIDAD

Los índices de diversidad Menhinick (0,41) y Margalef (2,65) (Cuadro 1) indican una riqueza florística de leñosas considerable en este alcornocal secularmente explotado. Reflejan la tendencia del último medio siglo hacia la sostenibilidad en la gestión del bosque arboleda por el abandono de muchas actividades (desbroce, carboneo, pastoreo)

y por el empleo de técnicas menos invasivas en la saca de corcho. Con todo, el número de especies leñosas por parcela (7 a 14) es algo menor al de los alcornoques más o menos adheridos de Guipuzcoa (11-16) (CADIÑANOS *et al.*, 2011), que bajo clima más húmedo y abandonados hace más tiempo exhiben mayor variedad de árboles.

Los índices de Simpson, el de Dominancia D y el Simpson 1-D, toman en consideración además de la riqueza el número de individuos por especie. El índice 1-D denota una diversidad media-alta de leñosas y lianas del alcornocal (0,79), algo mayor a la de otros bosques manejados p.e. los hayedos de Álava (0,76) o de Espinosa de los Monteros, en Burgos (0,72) (LOZANO *et al.*, 2012). El índice de Dominancia-D, que expresa la probabilidad de que dos individuos aleatoriamente seleccionados en una muestra pertenezcan a la misma especie, es (0,20) relativamente bajo para un bosque plantado y gestionado, parecido aunque algo menor al de los hayedos (0,24 Espinosa; 0,27 Álava). El estrato arbustivo matiza la dominancia del alcornoque.

El índice de Berger-Parker da idea de la abundancia relativa de la especie más abundante, es decir su dominancia. En la umbría de Mosquera es de 0,47, el mismo orden de magnitud que en los hayedos (0,43 cada uno). Por parcelas, asciende hasta 0,66 en MQv6, por los abundantes renuevos de alcornoque. No siempre es el alcornoque la especie más abundante; en MQv2 (0,57) en el pequeño tramo afectado por el fuego (1995) es la *Ulex parviflorus*.

El índice de Shannon, similar al de Simpson, se basa en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. Junto a la riqueza considera la proporción de cada especie en un área. El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. En Mosquera 1,9 es un valor medio-bajo, bueno para un bosque gestionado, que hay que procurar generalizar a todo el bosque y mantener. Solo se supera en la parcela MQv11 (2,2) con un uso marginal inducido por las condiciones físicas.

USO Y GESTIÓN DEL ALCORNOCAL DE MOSQUERA

De cara a la correcta interpretación de los resultados de campo es importante conocer las prácticas seculares de manejo y gestión y sus consecuencias en el desarrollo del arbolado y del matorral; también es esencial estar al corriente de los posibles daños por incendio. Los datos recopilados indican que Mosquera es un bosque manejado y plantado sucesivas veces a lo largo de su historia contemporánea, con el fin de aprovechar el potencial ecológico del medio. Los resultados se presentan en la Fig. 6.

DE UN APROVECHAMIENTO SECULAR DE AUTOCONSUMO A UNA PLANTACIÓN DE ALCORNOCAL

Es sabido que el aprovechamiento del corcho viene de antiguo. Una de las aplicaciones más lejanas reseñada se remonta a hace más de 3.000 años en Cerdeña donde se utilizó como aislante en la cara interior de muros de chozas (ALBA, 2009, 75). Las referencias más próximas a Mosquera proceden del vecino despoblado de Benialí (BUTZER *et al.*, 1985), donde las excavaciones sacaron a la luz su uso en época islámica. El aprovechamiento a pequeña escala, prácticamente de autoconsumo, se prolongó durante siglos hasta mediados del siglo XVIII en Cataluña y hasta el siglo XIX en Espadán (VIDAL, 2007). En las grandes recopilaciones de la época, de Cavanilles, Miñano o Madoz, no figura Mosquera como tal, de ahí la siguiente aclaración. Desde la Edad Media hasta nuestros

días Mosquera, alquería morisca, ha estado asociada a la villa de Azuébar y durante siglos también a Soneja (VIDAL, 2007). Con el deslinde entre Soneja y Azuébar en 1869, Mosquera quedó en término de Azuébar. En los espacios que Cavanilles dedica a Chovar, Azuevar [sic], Almedíjar y Soneja no hace mención alguna de alcornocal (CAVANILLES, 1795, II, 115), y se congratula de que los vecinos de Aín “plantáron viñas, higueras y olivos en los sitios que estaban cubiertos de alcornocales y maleza” (CAVANILLES, 1795, II, 107). Tampoco Miñano (1826-1827) lo menciona y hay que esperar a Madoz para encontrar en la voz Azuébar una clara e interesante referencia al alcornocal: “... terreno; ... de asperezas y desigualdades, y en ellas la mano infatigable de sus moradores ha sustituido al monte bajo y maleza que antes le cubrían, [por] hermosos plantíos de viñas, olivos, higueras y alcornocales”. La expresión de Madoz no da lugar a dudas, el alcornocal en Azuébar es un cultivo más, que sustituye al monte bajo y la maleza gracias a la mano infatigable de sus moradores. En la voz correspondiente a Guixols (San Feliu) Madoz no habla de cultivo sino de bosques que dan mucho corcho “las montañas cubiertas de bosques, arbolados de alcornocales, que dan mucho corcho, cuya producción es uno de los principales ramos de ind. y de comercio”.

El cambio de valoración del alcornocal de Espadán en los escasos 50 años que separan la obra de Cavanilles de la de Madoz coincide con el interés que éste va despertando en la industria corchera ampurdanesa. Dicha industria, que existe al menos desde 1760, se desarrolla con gran ímpetu durante el primer tercio del siglo XIX (Vidal, 2007, 39). Miñano registró ese afán industrial por ejemplo en Sant Feliu de Guixols que posee montañas pobladas de alcornocales e industria de tapones de corcho (Miñano, 1827, vol.VIII, 473). El elevado y rápido incremento en la demanda de materia prima, trajo consigo que al no dar abasto los bosques catalanes se optara por dos soluciones; conseguir corcho de otros lugares “... en la década de 1830, el suro procedent dels boscos catalans era insuficient per fer front a la demanda de taps, i se’n va haver de portar de zones productores del sud de la península, ...” (LLEDÓ et al. 2002, 31) y recurrir paralelamente a la plantación de bellota “Les suredes es van explotar de forma massiva i es van fomentar les replantacions. En Catalunya donde la filoxera llegó unos años antes que a tierras valencianas “A finals del segle XIX, es van arrencar la majoria de vinyes atacades per la plaga de la fil-loxera i es van plantar noves alzines sureres” (LLEDÓ et al., 2002, 31). Problemas con los productores del sur y una demanda en progresión imparable, dieron pie a una segunda oleada de búsqueda de recursos en la que Mosquera entrará en la historia industrial del corcho. Dicha historia se inicia con la compra por un empresario catalán de esta finca que la desamortización de Madoz puso en subasta. En efecto, en 1861 fue adjudicada a Martín Lluelles i Graells, vecino de Barcelona, por intermediación de Josep Sorribes, secretario del ayuntamiento de Aín (VIDAL, 2007, 102), y la toma de posesión tuvo lugar en 1862 (VIDAL, 2007, 42-43).

Nos preguntamos cómo sería la finca que compró Martín Lluelles. La descripción en la escritura de venta reza “tierra alcornocal y para llevar de tercera clase con un edificio en buen estado de solidez” (VIDAL, 2007, anexo, 99), que a la luz de las relaciones de Cavanilles, Miñano, Madoz interpretamos como tierra alcornocal y pan llevar, de tercera clase. Habría al menos cuatro clases de tierra, siendo la de tercera clase poco productiva (MIÑANO, 1828). Sin duda albergaría alcornocales y probablemente se habrían practicado rotaciones para cereal, quizá de aquellas que luego quedaban abandonadas al agotarse los nutrientes del suelo (LAGUNA et al. 2002, 524). También habría algún bancale de secano, que en la umbría no sería de viña, y aprovechamiento ganadero. En 1609, tras años de guerra, con el frente de batalla atravesando Mosquera, persecuciones (Vidal, 2007, 32) y destrucción, la carta puebla de Soneja y Azuébar hace mención explícita a “la huerta y redonda de Mosquera con todos los árboles de aquella, tanto alcornocales como otros cualquiera”

(VIDAL, 2007, 34). Mosquera es un topónimo con resonancias de ganadería transhumante que se repite. Cavanilles, Miñano, Madoz avalan la constancia del uso ganadero. Sin aludir directamente a Mosquera, entre la producción de los municipios a los que ésta pertenece y los colindantes citan lana y crías (CAVANILLES, 1795, II, 115); Azuébar produce “lana y crías” (MIÑANO, 1826, I, 351) o “cría algún ganado lanar” (MADOZ, 1850, III, 223). No es pues descabellado pensar que los rebaños pacieran en la cercana redonda en un bosque adehesado o en una dehesa. El corcho no se explotaría de manera sistemática, pero sí se extraería madera para carbón, leña, ... lo común a lo largo de los siglos XVIII y XIX que dejó los montes en un estado “lamentable” (LAGUNA *et. al*, 2002, 524). Pero abundemos en la idea de la dehesa. Según consta en la escritura de venta, la superficie de la finca era de 2100 hanegadas, con 15000 alcornoques, 6 almendros y monte bajo. Dada la extendida costumbre de las *ocultaciones* (PRO, 1995) no nos atrevemos a tomar esta información como totalmente fiable, pese a tratarse de una transacción entre el ayuntamiento de Azuébar-Soneja y un particular. Con todo, utilizando un cuadro de equivalencias (DOMINGO PÉREZ, 1981-82, 13) calculamos 175 hectáreas y suponiendo que el alcornoque se distribuyera por todo el terreno, cosa que no hace puesto que también hay tierra de pan llevar de tercera clase y 6 almendros, obtenemos una densidad de unos 86 alcornoques por hectárea. En 2012 se han medido 99 alcornoques de más de 2 cm de DAP, en 0,1 hectárea lo que equivale a 990, casi 1000 alcornoques por hectárea. La diferencia es tan grande que, con toda prudencia, con todas las salvedades referentes a *ocultaciones*, deducimos que el terreno en el momento de la compra admitía sin lugar a dudas mayor población de alcornoques y nos reafirma en la idea de un bosque adehesado. Ello unido a relatos posteriores nos impulsa a profundizar en el tema de la plantación de alcornoques, porque cuando en Junio de 1907 el médico higienista Rafael Cervera Barat (MATEU, en prensa) asciende de Azuébar a Mosquera por el Barranc de Almedfjar, al llegar a un determinado punto afirma “*Nos encontramos a 430 metros de altitud. Allí termina el cultivo del olivo y empieza el del alcornoque*”, - una segunda referencia 64 años después de la de Madoz. ¿Cómo explicar sin plantación el paso de bosque adehesado de 1861 (escritura) a la espesura de Cervera Barat? “*La espesura aumenta á medida que se asciende, y al rebasar los 500 metros estamos ya en plena selva, en los densos alcornocales de la “Bosquera”*”.

¿Pero, cuándo comenzó esta práctica, con qué asiduidad se recurrió a ella? Respecto a los inicios, sabemos que ni Cavanilles ni Miñano lo mencionan y que un origen anterior es improbable por el bajo consumo de corcho y el entonces preferente uso ganadero en la redonda de Mosquera. Pero recordemos los “plantíos de alcornoques” de Azuébar en Madoz (1843); la noticia puede referirse perfectamente a los años 1830s. Tres décadas más tarde Lluelles adquiere tierra alcornocal con baja densidad de árboles y la pone en producción incluyendo, creemos, la siembra, de manera que cuando 45 años más tarde Rafael Cervera pasea hasta la Fuente de la Esbarosa, encuentra el frondoso bosque “*cuanto alcanza la vista en la inmensa hondonada, desde los negros barrancos hasta las crestas más altas se halla todo cubierto de espesísimo bosque y tapizado el suelo por densa capa de helechos*”.

De las siguientes plantaciones, más cercanas en el tiempo, nos dan noticia nuestras fuentes en Almedfjar. Después de la Guerra Civil se arrancaron muchos árboles y se hicieron dos plantaciones, la más grande, en los años 40. Los ancianos de Almedfjar lo recuerdan: se escarbaba en la parte más superficial del suelo entre la hojarasca y se colocaba la bellota escogida entre las de los mejores árboles corcheros. Se cubría con una aliaga y se sujetaba con una laja de rodano, todo ello para protegerla de los animales y asegurarle la humedad y sombra necesarias para su enraizamiento y rebrote. Los árboles nacidos de bellota son mucho más resistentes que los procedentes de plantón y en Mosquera se plantó de bellota.

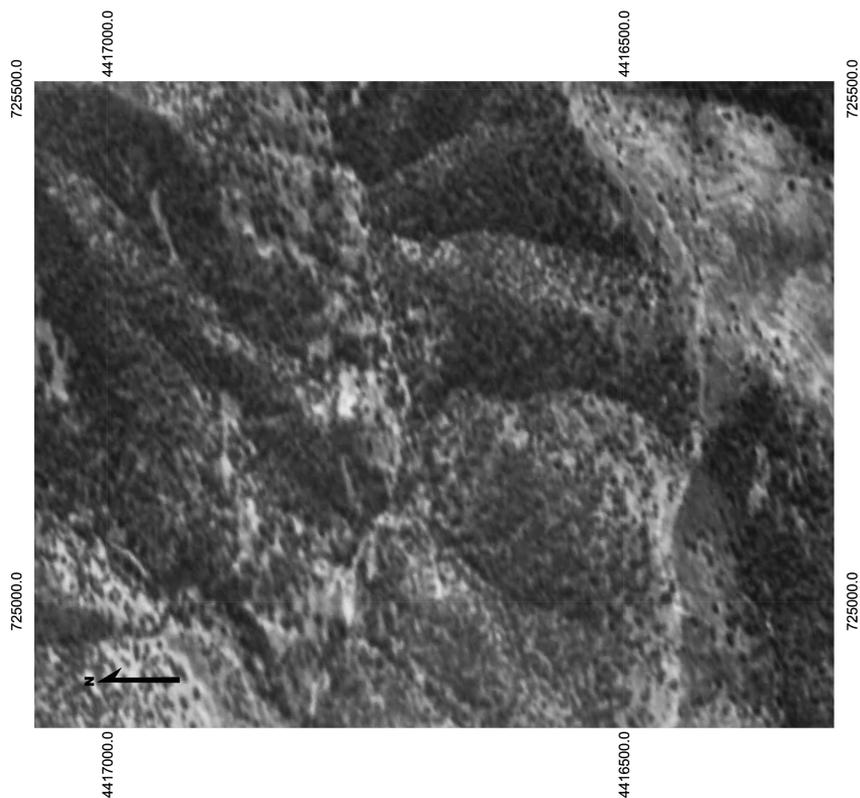


Fig. 5 Patrón de distribución de los alcornoques en la umbría de Mosquera. Foto vuelo americano, 1956.

En la foto aérea de julio de 1956, llama la atención el patrón de distribución de los pies de alcornoque, dispuestos en claras alineaciones diagonales a las curvas de nivel, visibles también en toda la umbría. Según uno de los entrevistados, en Mosquera el alcornoque se plantó en bandas paralelas dirigidas más o menos ladera abajo. Tal y como se aprecia en la foto (Fig. 5) los árboles están bastante distantes entre sí y ofrecen la imagen de un bosque adeshado. Cincuenta y tres años más tarde, en la ortofoto de 2009, la densificación de la masa arbórea enmascara ese patrón (Fig. 2). Actualmente la mayor parte del arbolado de las laderas no alcanza los 100 años edad que tendrían ahora los que vio el doctor Cervera. Con los datos expuestos estimamos un probable escenario cronológico de las sucesivas plantaciones en Mosquera en el cuadro 2. En la umbría de Mosquera la siembra de alcornoque no fue a costa de la viña que ocuparía las solanas y la parte media-baja de la ladera.

Mosquera continuó en manos de la familia de Martín LLuelles (VIDAL, 2007) hasta que recientemente el año 2009 sus bisnetos la vendieron a la empresa constructora de Llanera, decidida desde abril de 2012 a perpetuar la explotación del corcho. Realizó una saca tentativa en 2010, en la solana de Mosquera y este año está previsto sacar el Rincón de los Ladrones o Rincón del Aluvial, en la cabecera del Barranc de la Falaguera.

AÑO	FUENTE	DATO	INTERPR.	EDAD	DE	LOS	ÁRBOLES	PROPIEDAD
1795	Cavanilles	bosque adehesado?						
1830s?			p	0				
1843	Madoz	bosque plantado		?				
1862	escritura venta		p	40-60?	0			M. Lluelles
1907	Cervera Barat	selva, cultivo alcornoque	p	80-105	40-50	0		J.M. Lluelles
1940	comunicación oral	se arrancan muchos	†	120-140†	70-80†	30-40		
1940-50	comunicación oral	plantación importante	p				0	J. Lluelles
1956-58	foto aérea	plantación	p			46-58	6-18	
1958		abandono uso intensivo	regeneración				0	
2009	venta finca							Falcón Lluelles
2012	ortofoto, Gentry			(182-222)	(132-142)	102-116	62-74	0-56

† alcornoques arrancados

p plantación de bellota

? dato supuesto

Fig. 6 Hipótesis de la secuencia de plantaciones.

MANEJO DEL ALCORNOCAL DE MOSQUERA

A lo largo de un siglo, desde la adquisición en 1861 hasta 1958 en que se abandona la ocupación continua de la masía, el corcho se explota industrialmente (VIDAL, 2007) con consecuencias innegables sobre la masa y la estructura del alcornocal. También la extracción de leña, el carboneo y el uso ganadero son actividades a tener en cuenta para la interpretación del alcornocal actual.

LA EXTRACCIÓN DEL CORCHO. CONSECUENCIAS PARA LOS ÁRBOLES.

Mosquera es una finca dividida en 12-14 sectores correspondientes a turnos de saca; se realiza una saca al año por sector hasta completar la vuelta a la finca y volver al cabo de 12-14 años al primero. Antiguamente se forzaba al árbol con un ritmo de pela de 10 a 11 años y ascendiendo por encima de la cruz; hoy se espacian las sacas a por lo menos una cada 12 años, o mejor *"en Espadà 14 a 15, por la menor humedad ambiental"* (SORIANO y TERCERO, 2009). Los sectores son franjas que se extienden a lo largo de la ladera desde la divisoria hasta el fondo del valle en el sentido de la pendiente.

El cambio hacia una explotación más sostenible tiene su origen probable en el descenso de la demanda taponera y en la acreditación de la calidad de la gestión de las empresas del sector corchero. Es el caso de la empresa familiar Espadán Corks de Soneja que compra el corcho de Mosquera. Aquí el corcho tarda en hacerse, pero su excelente calidad, mayor en solana que en umbría, recompensa la espera. Actualmente no suele superarse la cruz, y este mayor respeto al árbol se aprecia en el monte en ejemplares de mayor edad, en los que las sacas más recientes han subido menos que otras anteriores. Si se fuerza, el árbol se daña y muere parcialmente al quedar lesionados los vasos conductores de savia y con ello disminuye la producción corchera del árbol.

Todo árbol joven que por su posición merma el desarrollo de otro mayor en plena producción o que molesta para su pela se elimina; se favorece a los jóvenes bien situados de crecimiento adecuado. Éstos serán desbornizados al alcanzar un DAP de 19-22 cm a los 25-30 años de edad. Con el desbornizado se desrama esa parte del tronco, una forma de poda cuya huella será sellada con el crecimiento del corcho y servirá para adecuar la

forma de la caña del árbol a la generación de grandes panas. Pasados 14 años se sacará el segundero, reconocible en el campo por sus estrías, y luego sucesivamente el mejor corcho para taponos, denso y fino.

El repetido descorche, incluso el más cuidadoso, implica una ralentización del crecimiento del árbol en altura y en grosor, una mayor exposición a las plagas (culebrilla, hongo, etc.) y a veces una muerte parcial del árbol. Tras la saca se marcan algunos de los mayores ejemplares del sector con una cifra que indica la fecha de extracción y a veces también con las iniciales de los sacadores. A la luz de las huellas de los distintos descorches y conocida la edad aproximada del árbol maduro para el desbornizado es factible una buena estimación de la edad del árbol y por extensión del bosque. En definitiva, estamos ante un bosque de crecimiento ralentizado, con ejemplares plantados y otros de regeneración natural seleccionados y podados.

LA EXTRACCIÓN DE LEÑA Y EL CARBONEO. CONSECUENCIAS PARA EL SOTOBOSQUE

Tradicionalmente la saca implicaba la limpieza total del bosque de manera que desde la cima de la umbría se alcanzaba a ver a través de los árboles la masía y el Barranc de la Falaguera al fondo del valle. La misma cuerda con que se ataban los fardos de corcho para sacarlos al camino con ayuda de un cable tendido, servía para las gavillas de maleza (*gavells*) destinadas a los hornos de cerámica de Onda. La industria cerámica de Onda creció en el siglo XIX, la primera fábrica se abrió en 1827, en 1889 ya eran tres y en 1922, 32. El tradicional horno árabe de cocción intermitente se alimentaba con matorral o leñas bajas de la Sierra de Espadán. Hacia los años 60 se introdujo un nuevo tipo de horno, el de cocción continua, que reducía la duración de la cocción a la mitad y suponía un importante ahorro de combustible. Además comenzó una sustitución de la leña por retazos de madera y serrín que implicó un ahorro en combustible del 50% (BADENAS GOR, 1965). Cuando en los años 70 Onda dejó de comprar *malea* (maleza) a Mosquera, aún continuó por unos años la venta a la siderúrgica de Sagunto, si bien en menor cantidad y a bajo precio. Hay fotos de camiones cargados hasta arriba con capazos de ramaje (VIDAL, 2007, 91), que dan cuenta de lo masivo de las extracciones. Hoy el matorral no tiene mercado que justifique jornales y sólo se arranca lo que en torno al árbol molesta para el descorche. En la categoría de *malea* entraban jóvenes encinas, que habían escapado del carboneo, renuevos de alcornoque, jaras (*Cistus laurifolius*), bojás, la blanca (*Cistus albidus*) y la negra (*Cistus monspelliensis*), *brucs* (*Erica arborea*), aliagas (*Ulex parviflorus* y *Calicotome spinosa*),... todo. Feliu (1998) destaca el *Rosmarinus officinalis* y la *Lavandula stoechas* como especies más utilizadas para alimentar los hornos azulejeros de Onda. Los pinos (*Pinus halepensis*) se destruían con frucción en todo Espadán; en la umbría de Mosquera el *Pinus pinaster*, era algo más respetado por ser el autóctono.

Con ayuda de Antonio Ginés descubrimos los restos de varias carboneras. Se localizan en replanos cercanos a vaguadas o barrancos, a ser posible cerca del agua por lo que pudiera pasar. Una mancha de tierra ennegrecida por los restos de carbón y unos bloques de rodeno esparcidos en derredor remiten a una actividad que se alimentaba principalmente de encinas. En junio de 1907 Cervera Barat (1907) se refiere a ella "*Carbonean por varios sitios los campesinos para aprovechar las leñas y despojos que dejó el invierno.*"

Durante la postguerra se arrancaron alcornoques grandes y aún en producción, para leña y carbón, porque el combustible alcanzó mayor precio en el mercado que el corcho. En Onda remontaba por entonces la industria cerámica tras la Guerra Civil, pasando

el número de fábricas de 38 a 53 entre 1946 y 1956 (BADENES GOR, 1965). Todavía hoy se advierten las huellas, “cráteres”, dejadas sobre la ladera por aquellos árboles aprovechados hasta la raíz.

El destino del *bruc* (*Erica multiflora*) aparte de la carbonera o los hornos, era la fabricación de cazoletas de pipas (BAYER, 1993, 504). La fábrica de pipas de Aldaia era el destino de “la porra”, la parte de la raíz situada en la base del tronco directamente bajo la superficie del suelo, que se ensancha en forma de bulbo. Es un lignotubérculo con reservas de almidón y agua para la supervivencia y regeneración de la planta tras la eliminación completa de su parte aérea (PAULA y OJEDA, 2001, 140). El *bruc* se reproduce con rapidez gracias a esa capacidad para rebrotar de cepa. Hace pocos años, algunos hombres de Almedfjar en paro intentaron recuperar esta antigua actividad. La fábrica de Aldaia sigue en pie pero las porras que se extrajeron de Mosquera, unos 2.000 kg, resultaron inutilizables por estar atacadas por “el gusano”, uno de los riesgos si crecen bajo ambiente demasiado húmedo o cálido. La madera para ser de buena calidad debe tener de 40 a 100 años de edad, pero ya es muy difícil encontrar raíces centenarias y se toman como aceptables las de 20 a 25 años. Debido a este uso es lícito pensar que el *bruc* sería respetado cuando ello fuera posible. Aunque su madera dura y pesada es buen combustible y da un carbón de excelente calidad. Junto al madroño de madera parecida, iría a parar con frecuencia a la carbonera.

OTROS USOS EN MOSQUERA: GANADERO, EXTRACCIÓN DE BELLOTA

El uso ganadero de la redonda de Mosquera, documentado por lo menos desde la Edad Media, se prolonga según diversas fuentes hasta los años 70. La finca, aparte de acoger parte de la cabaña local, tuvo importancia en la trashumancia de rebaños procedentes de las tierras altas de la provincia de Teruel, Valdelinares, Linares y Mosqueruela (BUTZER *et al.* 1985; Vidal, 2007, 67-70). Aguas arriba de la casa, en la vertiente derecha del Barranc de la Falaguera, quedan ruinas de corrales y parideras junto a la caseta donde se alojó en época del “catalán” una caldera para hervir el corcho. Pastores y ganado permanecían hasta abril, mes en que reiniciaban la vuelta a los pastos de verano.

La extracción de bellota, actividad que recuerdan los más ancianos, se practicó en época de hambre para consumo humano. Algunos pies de alcornoque dan una clase muy dulce, mejor que las castañas, y el árbol que las produce se gana el respeto y a la larga el indulto. También se utilizó como alimento para los animales, especialmente los cerdos. Su ventaja estriba en “*que por la larga duración de su madurez, se beneficia en enero cuando ya no puede contarse con las de la encina y el roble*” (CERVERA BARAT, 1907).

MOSQUERA, INCENDIOS

Mosquera se ha salvado excepcionalmente de grandes incendios desde que se tiene memoria y registro de ellos. En Segorbe revisamos en la cartografía de la Conselleria d’Infraestructures, Territori i Medi Ambient los incendios de los últimos 20 años en la zona. Sólo en 1995 un fuego precedente de Azuébar, que quemó unas hectáreas aguas abajo de la casa, dejó sentir sus efectos en la parte alta del sector de la umbría. El transecto MQv2, reflejo de sus efectos, nos brindó la ocasión de comprobar sus secuelas sobre el alcornoque. No siempre son irreversibles, depende mucho del grado de “desnudez” del árbol; si la pela es reciente puede morir.

En enero de 2012 un conato de incendio, con varios focos en la solana, movilizó a la población que impidió su paso a mayores. "El incendio se inició en el barranco de la Mosquera, en una zona de difícil de acceso y en la que soplaban vientos de hasta 70 kilómetros por hora." (Levante- El Mercantil Valenciano). Actualmente, desde la OCMA de Segorbe se están abriendo cortafuegos por las divisorias, para satisfacción y alivio de la población de Almedíjar, la más próxima.

ÚLTIMOS 50 AÑOS: EL CESE DE LAS ACTIVIDADES TRADICIONALES Y LA RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN

La Masía Mosquera deja de habitarse regularmente por última vez hace 54 años (VIDAL, 2007) y con ello cesan escalonadamente unas actividades y baja paulatinamente la intensidad de otras. El desbroce general de las laderas menguó con la disminución de la enorme demanda de los nuevos hornos de Onda y, ya residual, cesó por completo con la reconversión industrial en los años 80. Con anterioridad, en los 60s, concluyó la saca de madera y carbón para combustible. La ganadería dejó de transitar por Mosquera un poco más tarde, hará unos 35-40 años. La saca o pela del corcho se mantiene, pero a ritmo más lento y con prácticas menos agresivas, salvo excepción: el año 2009, próxima la venta de la finca, se realizaron extracciones excesivas de las que Mosquera aún se resiente. En la actualidad se acuerda el ritmo y la forma de saca entre los nuevos propietarios y la empresa que compra el corcho, Espadán Corks, atendiendo la opinión de los descorchadores.

Al cesar su limpieza el bosque se renueva a mayor velocidad. Con ayuda del arrendajo (*Garrulus glandarius*), gran sembrador de bellotas en claros y muy abundante en Mosquera, proliferan los alcornocales y encinas jóvenes. Deja de destruirse el pino (pimpollos) tanto el *Pinus halepensis*, como el *Pinus pinaster* raza local (MONTESINOS, comunicación oral), del que en la umbría registramos algún retoño.

La progresión medida del alcornocal es refrendada por el contraste entre las fotos aéreas de 1956 y 2009, que cubren un periodo de 53 años de abandono relativo. En el sector que nos ocupa el arbolado en claro avanza ladera arriba, más rápido por las vaguadas, gana superficie a costa del matorral; además incrementa su porte general y se hace más tupido.

En el sector estudiado la última saca data de 2003. Nueve años más tarde encontramos una población de edades variadas, desde los menores a 25 a 30 años aún verdes para desbornizar, pasando por los maduros para su primera pela en la próxima saca, hasta los que con una edad de 69 a 79 años y con 5 o 6 sacas, proporcionarán buenas panas en 2015-2017. En el suelo se conservan huellas de los grandes ejemplares arrancados en época del hambre. Desde hace 30-40 años sólo se desbroza aquí aquel espacio en torno al árbol necesario para la saca, lo que explica la presencia de encinas de esa edad y más jóvenes (MQv1) y de un matorral diverso y bastante bien formado.

CONCLUSIONES

El alcornocal de Mosquera es un bosque arboleda manejado desde hace con seguridad un mínimo de 150 años, probablemente 180 y que ha experimentado sucesivas plantaciones en este periodo. Su porte y densidad son menores de lo que correspondería

a un alcornocal natural, centenario. Entre los 146 árboles medidos crecen 9 ejemplares centenarios que no superan los 15 m de porte, pero faltan alcornoques de más de 100 cm de DAP, que superen los 25 m como los bicentenarios junto a Esbarrosa. Árboles grandes en la década de 1930 se arrancaron durante la postguerra para aprovechar hasta el último pedazo privándonos hoy de árboles bicentenarios en la umbría. Los pies están poco ramificados, especialmente en su parte baja, debido al desrame con el desbornizado.

En los últimos 50 años, el abandono de la mayor parte de usos tradicionales ha dado entrada a una regeneración ralentizada y controlada en lo que al alcornoque se refiere.

La población arbórea de más de 35-40 años es monoespecífica de *Quercus suber*, debido a la destrucción de la encina para carboneo y de sus renuevos con el desbroce. La distribución por tamaños DAP no es muy regular, reflejo de las sucesivas plantaciones y otras actuaciones, como la selección de pies jóvenes o la eliminación de renuevos con el desbroce general. El brusco descenso y los huecos en el histograma de frecuencias, entre las clases de mayor tamaño DAP, son la huella del desarraigo y talas indiscriminados de la posguerra para alimentar los hornos de cerámica de Onda y las carboneras. El bosque mixto de encinas y alcornoque queda reproducido entre los ejemplares de menos de 30-40 años (32 cm DAP), que representan la regeneración "natural". El matorral, sistemáticamente destruido para *malea* y aún hoy maltratado durante las sacas, no es climático, ni muy denso. Tras 40 años de cese del desbroce general se recuperan el enebro y el madroño. El estrato lianoide está prácticamente destruido, pero mantiene su capacidad regenerativa.

La riqueza de leñosas queda expuesta en el apartado biodiversidad para comparaciones con posteriores estudios peninsulares. Según distintos índices la diversidad alfa del bosque arboleda de Mosquera tras 40-50 años de cese del aprovechamiento intensivo es comparativamente buena, si bien deja margen a la mejora.

El método Gentry ofrece una adecuada aproximación del "esqueleto" del bosque de alcornocal reflejando de manera espectacular su uso secular a través del análisis de la estructura forestal y el DAP. Su aplicación en el ambiente mediterráneo se perfila como una herramienta eficaz en la gestión y aprovechamiento sostenible de los espacios naturales.

AGRADECIMIENTOS

A Joan F. Mateu Bellés que nos puso sobre la pista de la plantación y nos facilitó la crónica periodística del Dr. Cervera Barat.

A Gemma del Amo, Antonio Ginés Monzonís, Francisco Montesinos, José Esteban Villanova Pérez, por la valiosa información que nos han facilitado y el exquisito trato que nos han dado; a todos ellos nuestro reconocimiento.

A nuestros alumnos José Javier Serrano Lara y José Juan Esteve Poveda por su implicación y motivación durante las sesiones de campo.

A nuestros compañeros Pedro J. Lozano Valencia, Luis A. Longares Aladrén, Rafael Cámara Artigas y José A. Cadiñanos Aguirre sin cuyo estímulo y apoyo este estudio no se habría realizado.

BIBLIOGRAFÍA

ALBA, E. (2009) *Métodos de análisis territorial aplicados a la ocupación de la zona de Alghero*

- (Cerdeña, Italia) durante la Edad del Bronce, Tesis Doctoral, Universidad de Granada, 467 pp.
- BADENES GOR, M.D.C. (1965) La industria de la cerámica de Onda, *Cuadernos de Geografía*, Departamento de Geografía, Universitat de Valencia, nº 2, 167-205
- BAYER, Ehr. (1993) Ericaceas. Género Erica, en: *Flora Ibérica*, Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, vol. IV, pp. 485-506 http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/04_074_01_Erica.pdf
- BUTZER, K. W., BUTZER, E. K., MIRALLES, I. Y MATEU, J. F. (1985): Una alquería islámica medieval de la Sierra de Espadán, *Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura*, Castellón de La Plana, nº 61, pp. 305-365
- CADIÑANOS AGUIRRE, J. A., LOZANO VALENCIA, P. J. Y QUINTANILLA, V. (2011) Propuesta de marco metodológico integrado para la valoración biogeográfica de espacios red natura 2000 de la Comunidad Autónoma del país Vasco. El ejemplo de Gárate-Santa Bárbara (Guipúzcoa), *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 57, pp. 33-56
- CÁMARA, R. (2004): Escalonamiento bioclimático, regímenes ecodinámicos y formaciones vegetales de la Isla de la Española en República Dominicana en: Panareda, M., Arozena, M.E., Sanz, C. y N. López (coords.) *Estudios en Biogeografía*, Ed. Áster, Terrassa, 39-55.
- CERVERA BARAT, R. (1907) Por la Sierra de Espadán, *El Mercantil valenciano*, 27 de Junio de 1907
- COSTA, M. (1999): *La vegetación y el paisaje en las tierras valencianas*, Ed. Rueda, Madrid, 342 pp. 143-148, 199
- COSTA, M., AGUILLELLA, A., SORIANO, P., GUEMES, J., MULET, L., RIERA, J. Y C. FABREGAT (2005): *Vegetación y Flora de la Sierra de Espadán*. Fundación Bancaixa. Valencia. 384 pp.
- COSTA, M., J.B. PERIS, R. FIGUEROLA & G. STÜBING (1985): Los alcornoques valencianos, *Documents Phytosociologiques* 9: 301-313
- DOMINGO PÉREZ, C. (1981-82) Nota sobre medidas agrarias valencianas, *Estudis: Revista de historia moderna*, Universitat de València, nº 9, , págs. 7-14 p.13
- FELIU FRANCH, J. (1998) *La cerámica arquitectónica de Onda en el siglo XIX*, Universitat Jaume I, Castelló, tesis doctoral dir. Dr. Víctor Manuel Mínguez Cornelles
- GENTRY, A. H. (1982): Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology*. Hecht, Wallace and Prance, *Plenum Publishing Corporation*. 15: 1-84.
- GENTRY, A. H. (1992) *Tropical Forest biodiversity: distributional Patterns and their conservation significance*. *Oikos* 63: 19-28.
- GENTRY, A.H. (1988) Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographic gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 75 1-34
- GÓMEZ MANZANEQUE, A. (1997): *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Editorial Planeta, Barcelona, 572 p.
- LA ROCA, N. Y HURTADO, A.
- LAGUNA LUMBRERAS, E., CEBRIÁN GIMENO, R. Y F. GALIANA GALÁN (2002) Los árboles singulares en el medio natural valenciano durante la Ilustración en: Mesa redonda "Los montes valencianos" tema: Los árboles de la ilustración en el paisaje forestal, Real Sociedad Económica de Amigos del País, Valencia, 521-548
- LEVANTE-EMV (03/01/2012) El incendio en Azuébar afecta a la Serra d'Espadà.
- LLEDÓ, D., ESPADALÉ, J. I. Á. MARTÍ (2002) (coord.. E. Font) *El Suro*, Terrassa, Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya, Col·lecció biodiversitat i tecnodiversitat, 1, 64 pp.

- LOZANO, P.J., CADIÑANOS, J.A., CÁMARA-ARTIGAS, R. Y LA ROCA, N.
- MADOZ, P. (1849) *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*, Madrid, Establecimiento Literario-Tipográfico de Pascual Madoz y L. Sagasti, tomo II, Almedijar, p.89
- MADOZ, P. (1850) *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*, Madrid, Establecimiento Literario-Tipográfico de Pascual Madoz y L. Sagasti, tomo III, Azuevar, p. 223-224 1846-1850
- MATEU, J.F. (en prensa) Divulgació científica de la natura al País Valencià: Les excursions del metge Rafael Cervera Barat, *Afers*, València.
- MIÑANO Y BEDOYA, S. (1826 - 1828) *Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal dedicado al Rey Nuestro Señor*, Imprenta de Pierart-Peralta, Madrid, vol. I, pp. 40-41, 158, 351; vol. III, 526, vol. IX, p. 50 (voz Torrecilla de la Orden)
- PAULA, S. Y OJEDA, F. (2001) Respuesta de los brezos a rozas sucesivas. Estudios en el Parque Natural Los Alcornocales, *Almoraima*, 27, 139-144.
- PERIS, J.B., STÜBING, G. Y R. ROSSELLÓ (1996) *Bosques y matorrales de la Comunidad Valenciana*, Diputació de Castelló, Castelló, 167 pp.
- PRO RUIZ, J. (1995) "Ocultación de la riqueza rústica en España (1870-1936): acerca de la fiabilidad de las estadísticas sobre la propiedad y uso de la tierra" *Revista de Historia Económica*, núm. 1, págs. 89-114.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987): *Mapa y Memoria de series de vegetación de España 1:400.000*. Ministerio, ICONA, Madrid, 268 pp.
- RUIZ DE LA TORRE, J. (1994): *Mapa forestal de España 1:200.000. Hoja 8-7, Valencia*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ICONA, Madrid, 134 pp.
- SMITHÜSEN, J. (1961) *Allgemeine Vegetationsgeographie*, Walter de Gruyter & Co., Berlin, 262 p.
- SORIANO MARTÍ, J. Y TERCERO HERREROS, F. (2009) El origen de la industria corchotaponera en la Serra d'Espadà (Castellón). La importancia de las relaciones comerciales con Cataluña. en: ZAPATA, S. (ed.) (2009) *Suredes i indústria surera: avui, ahir i demà, Palafrugell*, Museu del Suro de Palafrugell, pp. 689 – 711
- STÜBING, G. & PERIS, J.B. (1998): *Plantas silvestres de la Comunidad Valenciana*, Ediciones Jaguar, Madrid, 624 pp.
- VIDAL GONZÁLEZ, P. (2007) *Mosquera. Etnología de un paisaje rural de la Sierra de Espadán, Castelló*. Publicacions de la Diputació de Castelló, Biblioteca popular, 112 pp.
- <http://www.pipesmartin.com/nosotros.php?idio=ESP&ap=brezo>