

APORTACIONES AL CONOCIMIENTO FITOCLIMÁTICO DE LOS ALCORNOCALES CATALANES (Síntesis)

M. Allué y G. Montero.

Departamento de Sistemas Forestales.
Centro de Investigación y Tecnología.
Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.
Apartado 8111. 28080 Madrid.

RESUM

Aquest treball conté un assaig de caracterització i homologació fitoclimàtica de les masses catalanes de *Quercus suber* pel mètode d'Allué-Andrade (1989 a i b). Realitzat l'estudi de set estacions termopluviomètriques catalanes i de cinquanta-una de la resta d'Espanya, hem arribat a les següents conclusions: 1. Els climes predominants a la sureda catalana són IV(VI)2 per a la zona litoral, VI(IV)4 per a la zona sublitoral i, en molt menor mesura, VI(VII) a l'interior. Cap d'ells correspon a un paisatge específic de sureda. 2. La naturalesa peculiar dels subtipus IV(VI)2 i VI(IV)4 i la seva distribució restringida els converteixen en fitoclimes bastant singulars a escala nacional. Els seus homòlegs no abunden fora de Catalunya. 3. Les masses catalanes de *Quercus suber* es troben en zones caracteritzades per fitoclimes diferents als que apareixen a les suredes de la resta d'Espanya. Existeixen, malgrat tot, alguns punts de contacte determinats per tendències als subtipus IV4 i IV2 trobades en algunes estacions de clima IV(VI)2.

RESUMEN

Este trabajo contiene un ensayo de caracterización y homologación fitoclimática de las masas catalanas de *Quercus suber* por el método de Allué-Andrade (1989 a y b). Realizado el estudio de siete estaciones termopluviométricas catalanas y de cincuenta y una del resto de España, hemos llegado a las siguientes conclusiones: 1. Los climas predominantes en el alcornoque catalán son IV(VI)2 para la zona litoral, VI(IV)4 para la zona sublitoral y, en mucha menor medida, VI(VII) en el interior. Ninguno de ellos corresponde a un paisaje específico de alcornoque. 2. La naturaleza peculiar de los subtipos IV(VI)2 y VI(IV)4 y su distribución restringida los convierten en fitoclimas bastante singulares a escala nacional. Sus homólogos no abundan fuera de Catalunya. 3. Las masas catalanas de *Quercus suber* se encuentran en zonas caracterizadas por fitoclimas diferentes a los que aparecen en los alcornoques del resto de España. Existen, no obstante, algunos puntos de contacto determinados por tendencias a los subtipos IV4 y IV2 encontradas en algunas estaciones de clima IV(VI)2.

ABSTRACT

This paper represents an attempt at phytoclimatic characterization and homologation of Catalan stands of *Quercus suber* according to the method of Allué Andrade (1989a & b). After studying seven Catalan thermopluviometric stations plus fifty others over the rest of Spain, we have reached the following conclusions: 1. The predominant climates in the Catalan cork-oak areas are IV(VI)2 in the littoral zone; VI(IV)4 in the sublittoral zone; to a much lesser extent, VI(VII) inland. None of these climates are specific to the cork-tree. 2. The peculiar nature of subtypes IV(VI)2 and VI(IV)4 and their restricted distribution make them unusual phytoclimates nationally; homologues are scarce outside Catalonia. 3. The Catalan *Quercus suber* stands are located in zones which differ phytoclimatically from those inhabited by the cork-tree in the rest of Spain. Nonetheless there are certain points of contact where some type IV(VI)2 stations display tendencies towards subtypes IV4 and IV2.

Key words: cork-oak, cork-oak Catalonia, phytoclimates, unusual phytoclimates.

INTRODUCCIÓN

El alcornoque catalán ha ocupado hasta hace pocos años una superficie superior a 60.000 ha., lo que probablemente representó, en su día, algo más de una décima parte del área total atribuible a esta especie en nuestro país.

Aunque en la actualidad no es posible contar con una estimación precisa de la superficie real que ocupa esta especie en Cataluña, sí parece claro que su área se ha visto sensiblemente reducida por diversas causas en los últimos años. A pesar de su importancia superficial y económica en el contexto del alcornoque español y de que, desde el punto de vista geobotánico, ha sido objeto de numerosos estudios específicos (Bolós 1959, Braun-Blanquet 1936, Rivas-Martínez 1987, entre otros), lo cierto es que no conocemos hasta la fecha ningún intento destacable de caracterización fitoclimática detallada, si se exceptúan el desarrollado a escala nacional por Montoya (1981) y las aportaciones de (Zeller, 1957 y 1958). El interés de tal caracterización no es solamente descriptivo, como podría deducirse del papel subalterno que la fitoclimatología parece desempeñar en gran cantidad de estudios geobotánicos; las muy directas implicaciones productivas del clima, así como su enorme potencialidad en cuanto a exportación-importación de conocimientos, técnicas y material vegetal, hacen de su estudio un punto de referencia indispensable en cualquier actividad forestal.

Pretendemos en este trabajo realizar una contribución al conocimiento fitoclimático de las masas catalanas de *Quercus suber* todo ello en la medida en que la escasez de estaciones con datos fiables y la propia amplitud climática de la especie permitan una caracterización precisa. Para ello se ha hecho uso del muy reciente y todavía inédito modelo fitoclimático de Allué-Andrade (1989), cuyas características y aplicaciones más destacables resulta inevitable describir, siquiera someramente, más adelante. Este modelo completa y suple algunas deficiencias del primitivo (Allué-Andrade, 1966), cuyos fundamentos básicos comparte.

EL ALCORNOCAL EN CATALUÑA

No resulta fácil evaluar en la actualidad la superficie cubierta por *Quercus suber* en Cataluña. Sabemos sin embargo que los incendios forestales y la urbanización han hecho disminuir, en los últimos años, a cifras alarmantes una superficie que en algún momento de este siglo debió sobrepasar las 80.000 ha. La última referencia fiable, poco divulgada, se remonta a 1969 y procede de los datos recopilados en fincas particulares por los Distritos Forestales de Barcelona y Girona. Estos da-

Tabla 1. Reparto de la superficie catalana de alcornoque por términos municipales. Datos de 1969 recogidos por los Distritos Forestales de Barcelona y Girona.

Municipio	ha	Municipio	ha	Municipio	ha
Agullana	1371	Mont-Ras	119	Campins	134
Amer	269	Osor	148	Canet de Mar	38
Anglès	70	Palafrugell	187	Cànoves	47
Arbúcies	1528	Palamós	139	Dosrius	742
Begur	53	Peratallada	511	Fogars de Montclús	388
Bajol (La)	147	Quart	1358	Fogars de Tordera	1812
Bescanó	647	Rabós	1374	Franqueses (Les)	9
Bisbal d'Empordà (La)	465	Riells	420	Garriga (La)	24
Blanes	222	Riudarenes	1335	Gualba	747
Brunyola	678	Sant Climent Sescebes	294	Llinars del Vallès	406
Caldes de Malavella	1010	Sant Daniel	80	Mataró	50
Calonge	1614	Sant Feliu de Buixalleu	2610	Montmany	14
Capmany	810	Sant Feliu de Guíxols	305	Montseny	12
Cantalops	598	Sant Gregori	581	Palafolls	1373
Cassà de la Selva	1691	Sant Hilari Sacalm	382	Pineda	132
Castell d'Aro	883	Sant Martí de Llémana	226	Roca del Vallès (La)	20
Celrà	153	Sant Martí Vell	413	Sant Iscle de Vallalta	684
Cladells	519	Sant Sadurní	983	Sant Andreu de Llavaneres	208
Cruïlles	3080	Sta. Coloma de Farners	1408	Sant Antoni de Vilamajor	51
Darnius	1062	Sta. Cristina d'Aro	3611	Sant Celoni	5032
Espolla	1314	Sellera de Ter (La)	65	Sant Cebrià de Vallalta	982
Fonteta	1204	Torrent	110	Sant Esteve de Palautordera	244
Garriguella	96	Tossa	2009	Sant Pere de Vilamajor	102
Jonquera (La)	1469	Vall-Llobrega	132	Sant Pol de Mar	268
Juià	78	Vidreres	1303	Santa M. de Palautordera	9
Llagostera	2787	Vilobí d'Onyar	107	Santa Susanna	832
Llambilles	599	Viure	304	Tordera	5773
Lloret de Mar	1549			Vallgorguina	1783
Madremanya	379	TOTAL GIRONA	49706	Vallromanes	5
Massarac	167			Vilalba Sasserra	119
Maçanet de la Selva	1269	Arenys de Mar	435		
Massanes	1349	Argentona	11	TOTAL BARCELONA	22671
Monells	62	Calella	87		
				TOTAL CATALUNYA	72377

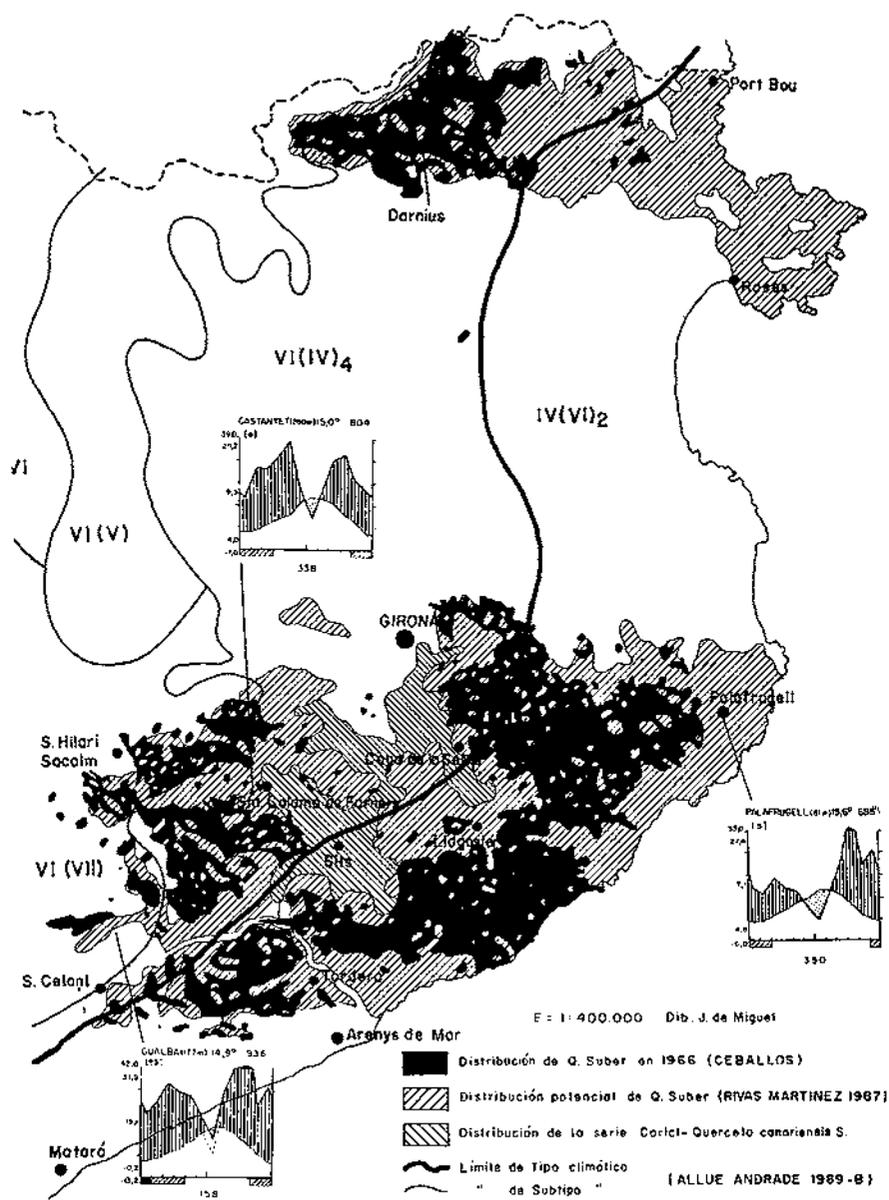


Figura 1. Cartografía fitoclimática del alcornocal en Cataluña.

tos, individualizados por términos municipales, pueden verse en la Tabla 1 y totalizan una superficie de alcornocal de 72.377 ha. Los criterios para la elaboración de esta estadística parecen haber sido de naturaleza productiva: se consideró alcornocal toda aquella superficie en la que se realizaba aprovechamiento de corcho.

Otra importante fuente de información acerca del alcornocal en Catalunya se encuentra en el Mapa Forestal 1:400.000 de Ceballos (1966), algo anterior a los datos de los Distritos Forestales. Las líneas principales de esta cartografía, enormemente minuciosa para su tiempo (se llegan a cartografiar unidades de vegetación de hasta 15-20 ha con bastante aproximación), pueden verse en el mapa de la Figura 1. En dicho mapa se ha incluido además la cartografía de Rivas Martínez (1987), para el alcornocal potencial y las principales subregiones fitoclimáticas de Allué Andrade (1989b).

ANÁLISIS FITOCLIMÁTICO

Para el análisis fitoclimático de los alcornocales catalanes se ha procedido a seleccionar un conjunto de siete estaciones de las provincias de Barcelona y Girona cuya ubicación en el marco de un paisaje general de *Quercus suber* o cuya proximidad a manchas importantes de la especie las hacen particularmente aptas para este propósito. Dichas estaciones han sido sometidas a análisis fitoclimático de acuerdo con el modelo propuesto por Allué Andrade (1989a). La interpretación de los resultados requiere de algunas indicaciones acerca de la naturaleza de la metodología empleada, propósito al que, sin pretensiones de profundizar en exceso, dedicamos el apartado que sigue.

El sistema fitoclimático de Allué Andrade (aproximación 1986-1988)

Este sistema fitoclimático intenta, como la generalidad de los sistemas fitoclimáticos, establecer una correspondencia entre clima y fitología dotada del más alto grado posible de biunivocidad, al menos en la medida en que las situaciones de ecotonía o equipotencialidad lo permitan. Ello equivale a mejorar considerablemente el valor predictivo de las determinaciones fitoclimáticas (Allué Andrade, 1989a).

El sistema se basa en la elección de catorce factores fitoclimáticos de acreditada causalidad, cuya relación puede consultarse en la Tabla 2. A su vez, se estableció el ámbito fitoclimático de veinte grupos de estrategias fitológicas, representativas de otros tantos grupos fundamentales de vida vegetal española. La significación de estos tipos es trascendente, dado que implican atributos fitológicos muy diversos y no solamente florísticos. Ello supone tanto como delimitar en un espacio multidimensional la situación de veinte ámbitos, respecto de cada uno de los cuales el método cuantifica el nivel de adecuación de un clima determinado, caracterizado por el punto que definen los valores respectivos de sus catorce parámetros fitoclimáticos.

Tabla 2.- Factores utilizados en la elaboración de los espectros de identificación fitoclimática.

Simbología	Factor
K	Intensidad de aridez (área que en el gráfico de GAUSSEN cumple $2t_i > P_i$ dividida entre el área que verifica $2t_i < P_i$, donde t_i es la temperatura media mensual del mes i y P_i , la precipitación mensual de ese mismo mes).
A	Duración del período árido según GAUSSEN.
P	Precipitación anual total media del período.
PE	Precipitación mensual estival mínima.
HS	Número entero de meses de helada segura (media de las mínimas menor que cero).
TMF	Temperatura media mensual más baja.
T	Temperatura media mensual.
TMC	Temperatura media mensual más alta.
TMMF	Temperatura media de las mínimas en el mes de media más baja.
F	Temperatura mínima absoluta del intervalo de años utilizado.
OSC	Media anual de la oscilación diaria.
TMMC	Temperatura media de las máximas en el mes de media más alta.
C	Temperatura máxima absoluta del intervalo de años utilizado.
HP	Número entero de meses de helada probable (mínimas absolutas menores que cero, siendo las medias mayores que cero).

La cuantificación-cualificación de los puntos respecto de todos y cada uno de los veinte ámbitos fitológicos (fitoclimas) definidos, permite determinar la posición del clima en estudio con respecto a todos ellos. La herramienta básica en este tipo de diagnosis es el espectro fitoclimático que, a partir del cálculo de un conjunto de valores escalares caracterizadores, permite definir muy matizadamente el clima de la estación a que pertenecen los catorce parámetros fitoclimáticos de entrada. En la Tabla 6 puede verse un ejemplo elaborado para una de las estaciones utilizadas en el estudio.

El sistema admite, no obstante, dos niveles adicionales de uso de complejidad decreciente, resultantes del empleo de una clave fitoclimática de naturaleza dicotómica y de la utilización de una cartografía a escala 1:1.000.000 (Allué-Andrade, 1989a y b).

Por lo que se refiere a los espectros, el desarrollo del cálculo cuantifica, en primer lugar, la adecuación de cada parámetro de entrada con respecto a todos los ámbitos fitológicos empleados, a través de las denominadas funciones de posición, que arrojan en cada caso un valor escalar parcial. Los valores escalares normalizados, que figuran en la última fila del espectro, compendian el conjunto de adecuaciones de los catorce parámetros de entrada con respecto al ámbito fitológico (subtipo fitoclimático) que figura en la cabecera de la respectiva columna.

Tres tipos de valores escalares normalizados pueden aparecer en los espectros de identificación correspondientes a una estación determinada:

VALORES GENUINOS: aparecen en las columnas correspondientes a fitoclimas cuyos ámbitos contienen el punto representativo de la estación en estudio. El fitoclima que figura en la cabecera de la columna a la que pertenece el escalar normalizado genuino —señalado con una G en los espectros— resulta el tipo atribuible a la estación analizada. El sistema está preparado para que exista en cada caso un solo tipo fitoclimático genuino.

VALORES ANÁLOGOS: aparecen en las columnas correspondientes a fitoclimas respecto de cuyos ámbitos el punto representativo de la estación estudiada ocupa una posición exterior, aunque próxima. Estos valores —señalados por una A en los espectros— resultan a su vez del compendio de posiciones mayoritariamente interiores de los catorce parámetros empleados con respecto a los ámbitos correspondientes a los fitoclimas españoles. El valor indicativo de los escalares normalizados de este grupo reside en que los fitoclimas a que corresponden pueden considerarse tendencias apreciables del tipo definido por el escalar normalizado genuino que, como hemos indicado, debe aceptarse como fitoclima predominante en la estación.

VALORES DISPARES: aparecen en las columnas correspondientes a fitoclimas respecto a cuyos ámbitos el punto representativo de la estación estudiada ocupa una posición exterior, no próxima. Dentro de este tipo de valores es posible distinguir entre unos valores dispares no excesivamente distantes que delimitan tipos fitoclimáticos bastante lejanos, pero todavía algo relacionados con el tipo al que corresponde el valor genuino y otros cuya disparidad profunda los aparta de toda relación con el mismo. Los valores dispares se señalan en los espectros con el símbolo #. La presencia de asteriscos implica disparidad profunda.

La consideración conjunta de estos tipos de valores conduce a un diagnóstico muy matizado del clima, porque la secuencia ordenada de tipos fitoclimáticos que proporciona el espectro implica además una triple expectativa: proximidad tipológica, proximidad geográfica y sucesión en el tiempo. De estas tres expectativas quizás la de mayor trascendencia sea la última. En efecto, la ordenación que introduce el espectro en los climas de la estación en base a sus características de genuinidad, analogía y disparidad cercana coincide, en un porcentaje muy elevado de casos y para periodos suficientemente largos de observación, con la que resultaría de ordenar los fitoclimas diagnosticados año a año por su frecuencia de aparición. Ello proporciona un carácter marcadamente dinámico a una metodología paradójicamente basada en datos promedio.

El sistema, por matizado, resulta además particularmente apto para la homologación fitoclimática precisa, que deberá limitarse a localizar niveles diversos de coincidencia entre los fitoclimas de la estación a homologar y los de otras estaciones españolas o extranjeras. Se dispone en la actualidad de un programa informático que permite calcular el espectro de identificación y homologar a escala nacio-

nal, con rapidez, cualquier estación sobre la base de un banco de datos —todavía limitado— de unas 1.200 estaciones termopluviométricas.

Señalaremos, para terminar esta somera descripción del sistema fitoclimático empleado, que los espectros contienen además alguna información adicional que no detallaremos por motivo de espacio, entre la que destaca de modo especial la diagnosis morfogenésica.

Esbozo fitosociológico del alcornocal catalán

Se han descrito hasta el momento en España un total de siete asociaciones de alcornocal, cabeza de otras tantas series de vegetación. Algunas características generales de estas series pueden consultarse en la Tabla 3.

Por lo que se refiere al alcornocal catalán, aunque su descripción ha pasado por diversos avatares (*Quercetum ilicis galloprovinciale* Br.-Bl. (1915) 1936 *suberetosum* Br.-Bl. 1936; *Quercetum ilicis galloprovinciale suberetosum* sensu

Tabla 3. Asociaciones de alcornocal descritas en España como cabezas de serie de vegetación.

Asociación cabeza de serie (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987)	Corología de la serie superficial	Otras características	Entidad
Carici depressae- <i>Quercetum suberis</i> (O. Bolòs 1959) Riv.-Mart. 1987.	Catalana litoral y sublitoral.	Mesomediterránea. Subhúmedo-húmeda. Silicícola.	Media.
Asplenio onopteridis- <i>Quercetum suberis</i> Costa, Peris y Figuerola 1986.	Castellonense y valenciana	Mesomediterránea Subhúmeda. Silicícola.	Reducida.
Sanguisorbo agrimonioidis- <i>Quercetum suberis</i> . Riv. G. 1959.	Luso-extremadurensis y bética.	Mesomediterránea. Subhúmedo-húmeda. Silicícola.	Muy amplia.
Teucro baetici- <i>Quercetum suberis</i> . Riv.-Mart. ex Asensi 1987.	Gaditana y bética.	Meso-termomediterránea. Húmedo-hiperhúmeda. Silicícola.	Media.
Physospermo cornubiensis- <i>Quercetum suberis</i> . Riv.-Mart. 1987.	Orensana.	Meso-supramediterránea. Subhúmedo-húmeda. Silicícola.	Reducida.
Adenocarpo decorticantis- <i>Quercetum suberis</i> . M. Parras, Peinado y Alcaraz 1987.	Granadina.	Mesomediterránea. Subhúmeda. Silicícola. Relictica.	Muy reducida.
Oleo sylvestris- <i>Quercetum suberis</i> . (Riv. G., F. Gallano y Riv.-Mart. 1963 nom. nudum) Riv.-Mart. 1987.	Gaditano-onubo- algarviense. Mariánico- monchiquense y bética.	Termomediterránea. Subhúmeda. Silicícola.	Muy amplia.

Tabla 4. Relación de estaciones catalanas utilizadas en el estudio, con sus respectivas diagnosis. Atribuciones de tipos genuinos y tendencias: {aA;bB,cC,dD;eD}.

a,b,c,d y e: valores escalares normalizados.

A: tipo fitoclimático genuino —predominante.

B,C y D: tipos fitoclimáticos análogos, ordenados por el valor de su escalar respectivo —principales tendencias anuales.

E: tipo fitoclimático dispar más próximo —remota tendencia.

La presencia de guiones (—) implica la inexistencia del tipo correspondiente.

Nombre de la estación	Indicativo de la red INM	Diagnosis fitoclimática
Gualba (B).	10-265	(0.05VI(VII); 0.06VI(IV)4,-; 0.04VI(V)), o bien (0.05VI(VII); 0.06VI(IV)4,-,-; 0.02VI(IV)2).
Sant Celoni (B).	10-263	(0.07VI(IV)4; 0.05VI(V), 0.04VI(IV)2,0.04VI(VII); 0.03VI(IV)1).
Begur (GI).	10-293	0.08IV(VI)2; 0.05IV4,0.04IV2; 0.01VI(IV)1), o bien (0.08IV(VI)2; 0.05IV4,0.04IV2,-; 0.01IV3), o bien (0.08IV(VI)2; 0.05IV4,0.04IV2,-; 0.01IV(III)).
Breda (GI).	10-267	(0.08VI(IV)4; 0.05VI(VII), 0.03VI(V),0.02VI(IV)1; 0.02VI(IV)2).
Castanyet (GI).	10-272	(0.08VI(IV)4; 0.04IV(VI)2, 0.04VI(IV)3, 0.03VI(IV)2; 0.01VI(IV)1), o bien (0.08VI(IV)4; 0.04IV(VI)2, 0.04VI(IV)3, 0.03VI(IV)2; 0.01VI(V).
Osor (GI).	10-363	(0.04VI(IV)4; 0.07VI(V),-,-; 0.04VI(VII)).
Palafrugell (GI).	10-287	(0.10IV(VI)2; 0.05VI(IV)1, 0.05IV4, 0.03VI(IV)2; 0.06VI(IV)3).

O. Bolós 1959 non Br.-Bl. 1936; Carici depressae - *Quercetum suberis* (O. Bolós, 1959) Riv.-Mart. 1987), y ya se considere con rango de asociación o de subasociación, lo cierto es que se trata de una comunidad de composición relativamente bien definida. Bolós (1983) la considera una variante de las formaciones litorales de *Quercus ilex* y, aunque reconoce su acusada personalidad basada en su titular y en algunas especies calcifugas, afirma también que no se aparta mucho de un encinar típico. La misma opinión sostiene Folch (1981). Para este último autor, el alcornoque catalán es un bosque poco denso, cuya cubierta somera no contribuye a crear un ambiente nemoral en el sotobosque y en el que, habida cuenta de la naturaleza silíceo y más pobre de los suelos que ocupa *Quercus suber* frente a los de *Quercus ilex*, tampoco pueden encontrarse las especies características de estos últimos. Abundan por el contrario los arbustos heliófilos y silicícolas. Así, en el sotobosque de un alcornoque catalán bien conservado sería posible encontrar *Ruscus*

aculeatus, *Arbutus unedo*, *Phyllirea angustifolia*, *Rubia peregrina*, *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Smilax aspera*, *Clematis flammula* y *Lonicera implexa*. En un nivel inferior aparecerían además *Hedera helix*, *Brachypodium sylvaticum*, *Asplenium adiantum-nigrum*, etc. Sin embargo, el alcornoque forma parte también de otras unidades de vegetación catalana. De acuerdo con Folch (1981), *Quercus suber* aparece disperso en sus matorrales de degradación (básicamente *Lavandulo-Ericetum scopariae* Br.-Bl 1931, que ocupa grandes extensiones en La Selva), así como entre el estrato arbóreo de formaciones que, como *Sorbo-Quercetum canariensis* (O. Bolós 1959), llevan ya *Quercus pubescens* o *Quercus canariensis*. Señalaremos, para terminar esta breve reseña geobotánica, que los alcornocales catalanes y valencianos han sido incluidos por Rivas Martínez (1987) en la alianza *Quercion ilicis* Br.-Bl. 1936 en Rivas-Martínez (1975), mientras que el resto de los alcornocales ibéricos se sitúan en *Quercion broteroi* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956 en Rivas-Martínez (1975); ello parece hablar en favor de una cierta originalidad, dentro de su común pertenencia a la clase *Quercetea ilicis* Br.-Bl. 1947.

Esbozo fitoclimático del alcornocal catalán

Las siete estaciones elegidas para servir de base a este estudio han sido sometidas a análisis de acuerdo con los principios y la metodología expuestos en 2.1. Para ello se ha procedido, en primer lugar, a obtener sus respectivos espectros de identificación fitoclimática. La relación de estaciones, junto con sus diagnósis respectivas, puede verse en la Tabla 4. Se ha incluido además un ejemplo completo de diagnóstico resumida con su espectro fitoclimático y relación de homologaciones correspondientes (Tablas 5, 6 y 7).

Del análisis de los resultados obtenidos se deduce la existencia de dos tipos fitoclimáticos bien definidos para el alcornocal catalán:

CLIMA MEDITERRÁNEO SUBNEMORAL MENOS FRÍO (IV(VI)2). Este subtipo fitoclimático, localizable en el litoral catalán, se caracteriza por una aridez intermedia en el sentido de Gaussen, superior a 1,25 meses, pero en todo caso inferior a 3. Se trata además de un clima relativamente suave, con temperatura media del mes más frío igual o superior a 7.5°C. Las precipitaciones medias anuales no suelen sobrepasar los 850 mm, presentándose remotas tendencias al clima litoral gallego meridional —VI(IV)3— cuando nos aproximamos a cifras todavía lejanas a ésta, como sucede en el caso de Palafrugell. Este clima VI(IV)3 no tiene entidad superficial propia en Cataluña, aunque aparece entre las tendencias remotas de bastantes estaciones costeras. Resulta también destacable la cuantía relativamente elevada del factor que hemos dado en llamar precipitación estival. Aparte de sus peculiaridades taxonómicas y de las conjuntas, nada muy especial puede decirse de este fitoclima si se exceptúa el hecho de que es el único fitoclima mediterráneo (en el sentido de Allué Andrade, 1989a) que se desenvuelve con un período de aridez menor de tres meses, y que, como sucede en todo levante, presenta acusados máximos pluviométricos otoñales. Su vegetación climática predominante tiene como titular arbórea a

Quercus ilex ilex. El alcornoque aparece en este fitoclima siempre y cuando sus emplazamientos presenten alguna tendencia alternativa hacia climas todavía más húmedos y frescos como VI(IV)4 y VI(IV)1, o simplemente más frescos, como IV4.

Tabla 5. Modelo resumido de diagnosis y homologación fitoclimáticas.

ESTACIÓN :	Breda (Girona).
LOCALIZACIÓN:	N. Red INM: 10-267.
Coordenadas :	2 34'E;41 45'N.
Altitud :	169 m.s.n.m.
DIAGNOSIS :	Climática : Compendial : Morfogenésica:4(C),2(C),3; (fresco, thetyco, semihúmedo).
	Integral: (0.08VI(IV)4;0.05VI(VII),0.03VI(V),0.02VI(IV)1;0.02VI(IV)2) Nemoromediterráneo submediterráneo con alguna tendencia a Nemoral substepario, a Nemoral genuino más fresco-tibio y a Nemoromediterráneo genuino más seco. En menor medida, a Nemoromediterráneo genuino más húmedo.
	Secuencial: No practicada.
	Posicional: VI(IV)4,VI(VII),VI(V),VI(IV)1.
	Conjunta: Coherencia total entre las distintas diagnosis fitoclimáticas practicadas.
	Fitológica: Morfogenésica (mundial): Ecotonías entre bosques planicaducifolios obligados y planiperennifolios esclerófilos.
	Integral: Fisiognómica: Ecotonías entre durisilvas y aestidurisilvas marcescentes, así como sus respectivas etapas seriales.
	Florística: Asociaciones pertenecientes a series en las que una de las titulares es <i>Quercus ilex</i> , <i>Q. faginea</i> , <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. canariensis</i> e incluso <i>Q. robur</i> . Pueden existir circunstancias aptas para <i>Q. suber</i> .
HOMOLOGACIÓN:	Muy estricta -(12;13,14,09;10): No encontrada.
	Estricta -(12;13,14,09) y (12;13,14): Cardedeu (B); Ametlla de Marola (B); Escales (L).
	Intermedia -(12;13): No encontrada.
	Laxa -(12): No se detallan las estaciones. Fundamentalmente sublitoral catalán. Existen además zonas homólogas en recintos limitados en Castellón (al sur de Morella), sur de Vascongadas hasta Pamplona y sur de Galicia (inmediaciones de Verín).

Tabla 6. GEBEDA NUMS. 338, 10-287 CS. 2ºME. 41'45N ALT. 168 INTERVALO 37

PARAMETROS FITOCLIMÁTICOS

FACTORES VALORES: K .020 A 1.00 P 785. PE 37. HS 0 TMSF 7.1 T 15.3 TMS 23.8 TMMF .4 F -15.0 OSC 12.0 TMINC 29.8 C 40.1 HP 5

PODERES CARACTERIZADORES: JERARQUIA DISCRIMINANTE PUNTUAL: 25 20 14 20 .08 .13 .09 .07 .07 .07 .12 1.4 1.4 1.3

JERARQUIA DISCRIMINANTE GENERAL: 1 2 3 4 5 5 6 6 7 8 9 9 10 11 12 13 14

TAXONOMIA FITOCLIMÁTICA MOFOGENESICA-4(C)2(C)3. FRESGO

THEYCYO SEMIHUMEDO

ARIOS	MEDITERRANEOS										MEMORALES										CROCIFERÁCEOS									
	SUB- DITBAR	SUB- ARDO	GENUINOS			SUBMEMORALES			MEMOROMEDITERRANEOS			SUB- EST.			GENUINOS			SUBMEMORALES			CROCIFERÁCEOS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000		
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000		

LITIOLOGIA: 0 EDIFICACION: 10 TIERRA PARDINA HUMEDA INDICADORES FITOLOGICOS DEL MEDIO SERIALES: 84 ACTUALES: 5m17 PINUS PINEA QUERCUS SUBER L.

Tabla 6. Espectro de identificación fitoclimática correspondiente a la estación de Breda (Girona).

CLIMA NEMOROMEDITERRÁNEO SUBMEDITERRÁNEO (VI(IV)4) Este subtipo fitoclimático, localizable en el sublitoral catalán, se caracteriza por una aridez en el sentido de Gaussen inferior a 1,25 meses, pudiendo el período árido llegar incluso a ser inexistente. La temperatura media de las mínimas del mes más frío es superior, en general, a los 0°C. La precipitación media anual no suele alcanzar los 950 mm, presentándose tendencias apreciables al clima nemoral subestepario —VI(VII)— e incluso al nemoral genuino menos fresco-tibio —VI(V)— cuando las cifras se aproximan a la mencionada. Ambos subtipos fitoclimáticos tienen una importante entidad superficial en Cataluña e incluso existen masas de alcornoque enclavadas en regiones que ocupa uno de ellos, ya más propio de caducifolios marcescentes como *Quercus pubescens* y otros. Resulta también destacable la cuantía francamente elevada de la precipitación estival, superior en todas las estaciones analizadas a 29 mm. Tampoco, aparte de sus peculiaridades conjuntas y sistemáticas, nada demasiado especial puede decirse de este clima, si se exceptúa que es el único nemoromediterráneo (Allué Andrade, 1989a), cuya sequía estival es inferior a 1,25 meses. Por lo que se refiere a sus características mórficas, se trata de un clima en general transicional, en el que es posible encontrar tanto estaciones con curva hídrica de máximo otoñal como otras de tipo continental oriental característico.

La vegetación climática predominante es también *Quercus ilex ilex*, aunque ya matizada por la presencia de elementos menos genuinamente mediterráneos. El alcornoque parece presentarse en este fitoclima siempre y cuando se produzcan tendencias hacia climas más húmedos. Sin embargo, la escasez de estaciones en la zona precisamente más próxima a las regiones de clima IV(VI)2 resta rotundidad a esta afirmación.

La cartografía fitoclimática superpuesta a las distribuciones de la Figura 1 permite poner de manifiesto que la mayor parte del área del alcornoque catalán se encuentra en el subtipo litoral IV(VI)2, siendo la superficie correspondiente al subtipo sublitoral VI(IV)4 considerablemente menor. Existen también manchas importantes de alcornoque en el subtipo VI(VII), aunque su entidad es ya mucho menor que la de las anteriores.

Homologación española de los fitoclimas catalanes de alcornoque

La búsqueda de estaciones homólogas se ha orientado de mayor a menor grado de proximidad. Primero, con coincidencia total de todos los tipos (homología muy estricta). A continuación, examinando niveles de coincidencia gradualmente decreciente: coincidencia del tipo genuino y en la ordenación de los tres primeros análogos, sea cual sea el dispar (homología estricta); coincidencia de tipo genuino y primer análogo (homología intermedia) y, finalmente, coincidencia sólo del genuino (homología laxa). Problemas de espacio nos impiden incluir la totalidad de los homólogos encontrados, cuya distribución general comentamos brevemente a continuación.

Por lo que se refiere al clima IV(VI)2, sus homólogos básicos son escasos en

España a causa de su singularidad corológica: todos ellos, cualquiera que sea su intensidad, están reducidos a las zonas más o menos litorales catalanas o, como mucho, a la parte norte del litoral de Castellón.

En cuanto al clima VI(IV)4, su singularidad corológica no es absoluta, aunque la mayor parte de sus manifestaciones se encuentran en Cataluña. Si no se toma en sentido estricto, podrían detectarse homólogos en otros lugares de España. Ello sucede básicamente en las tres zonas siguientes:

—Recinto no litoral bajo de Morella (Norte de Castellón).

—Franja que se extiende desde la zona sur de Álava hasta las inmediaciones de Pamplona.

—Región de Verín (Sur de Galicia)

Como resumen de todo lo anterior podría decirse que el alcornocal ocupa en Cataluña un área caracterizada por subtipos fitoclimáticos bastante originales a escala nacional, por lo que su homologación genérica fuera de la propia región no proporciona un número elevado de estaciones. En aquellos casos en que existen homólogos reales (subtipo VI(IV)4), las zonas homologables no contienen manifestaciones importantes de alcornocal.

Posición del alcornocal catalán en el ámbito fitoclimático español de *Quercus suber* L.

Para definir la posición de las masas catalanas de *Quercus suber* con respecto a la gama de subtipos fitoclimáticos en que se presenta esta especie en nuestro país, hemos estudiado un total de cincuenta y ocho estaciones termopluviométricas repartidas por toda la geografía nacional. Los criterios de selección han sido los siguientes:

—Situación en un paisaje general de alcornocal.

—Proximidad a manchas importantes de esta especie.

—Vegetación potencial (Rivas Martínez, 1987) correspondiente a alguna de las asociaciones de la Tabla 3.

A continuación, y a través del análisis de los respectivos espectros, se ha procedido a tomar en consideración toda la gama de climas genuinos y tendencias más o menos marcadas que ha sido posible encontrar.

La situación general por zonas geográficas puede verse en la Tabla 8. Los escalares que figuran en dicho cuadro corresponden a valores compendio y sólo pretenden dar una idea de los órdenes de magnitud frecuentes en cada caso.

Del examen de todo lo anterior podemos concluir que los climas en los que aparece *Quercus suber* en nuestro país varían desde el Mediterráneo genuino subtropical, pasando por el Mediterráneo genuino fresco y el Subnemocoral, hasta el Nemoromediterráneo submediterráneo, precisamente en el NE; todo ello en un marco general de tendencias-alternancias muy claras y significativas hacia fitoclimas siempre contiguos y genéricamente menos mediterráneos. La situación es

Tabla 8. Síntesis por regiones para la diagnosis fitoclimática de *Quercus suber* L. en España.

Gran zona	Región	Zonas bajas		Zonas no bajas			
		Tipos genuinos y principales tendencias		Series de vegetación			
SW	Extremadura, Toledo, Sevilla, Córdoba.	0.10IV4	0.05IV2	Sanguisorbo-Querceto suberis Sigmetum.			
	Huelva	0.10IV2	0.08IV4	0.08IV4	0.07IV2 0.01VI(IV)3	Sanguisorbo-Querceto suberis Sigmetum	
	Cádiz	0.10IV2	0.06IV4	0.06VI(IV)3	0.05IV2 0.05IV4	Teucro-Querceto suberis Sigmetum	
	Málaga	0.10IV2	0.04IV4	0.04IV4	0.02VI(IV)3	Teucro-Querceto suberis Sigmetum	
	Ciudad Real	—	—	0.08IV4	0.05IV(VI)1 0.04VI(IV)1	Sanguisorbo-Querceto suberis Sigmetum	
NE	Barcelona		0		0.05VI(VII) 0.07VI(IV)4 0.05VI(V)	Carici-Querceto suberis Sigmetum	
	Girona		0.05 VI(IV)1	Carici-Querceto suberis Sigmetum	0.07VI(IV)4	0.05VI(VII) 0.05VI(V)	Carici-Querceto suberis Sigmetum
		0.09IV(VI)2 0.05IV4 0.04IV2			0.08VI(IV)4	0.04IV(VI)2 0.03VI(IV)2 0.04VI(IV)3	Carici-Querceto suberis Sigmetum
N	Lugo	0.08IV4	0.07IV(VI)2 0.01VI(IV)2 0.04VI(IV)3	Physospermo-Querceto suberis Sigmetum	—	—	

muy típica en el valle del Sil (Peares), por ejemplo. Una síntesis general de la misma puede verse en la Figura 2. De manera sintética podríamos decir que el alcornoque ocupa situaciones genuinas mediterráneas de tendencia atlántica-centroeuropea o, excepcionalmente, situaciones atlánticas-centroeuropeas de gran tendencia mediterránea. En cualquier caso, la amplitud de situaciones fitoclimáticas en que aparece es considerable. Ello la convierte en una especie de significación hasta cierto punto equívoca y de una relativa plasticidad, dentro de ciertos límites.

Por lo que se refiere al alcornocal catalán, la impresión que de nuevo recoge-

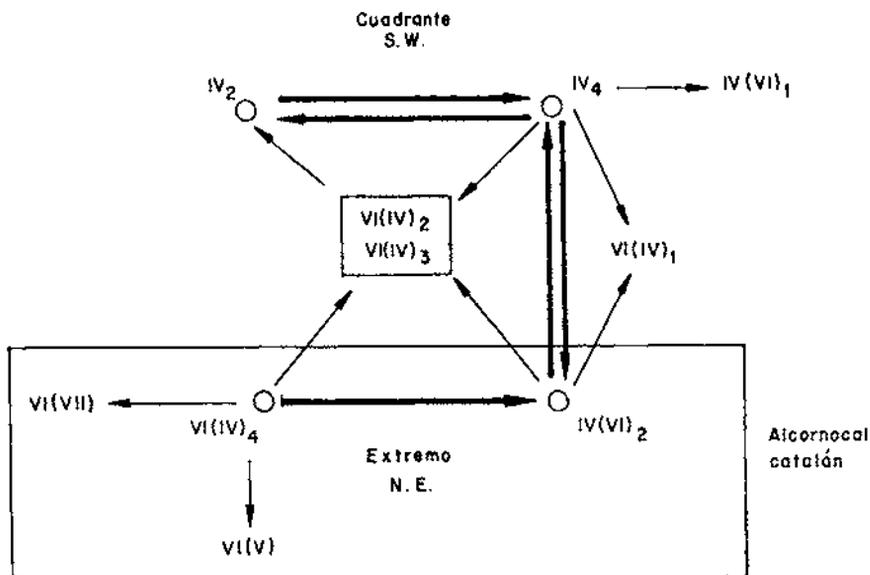


Figura 2. Síntesis gráfica de la posición fitoclimática y principales tendencias del alcornocal español.

mos del resultado de nuestro estudio es de acusada singularidad: sus únicos puntos importantes de contacto con otros fitoclimas españoles de alcornocal se reducen a las ya señaladas tendencias de los subtipos IV4 y IV2. De hecho, ocupa áreas cuyos fitoclimas (IV(VI)2 y VI(IV)4) parecen corresponderse bastante bien con un paisaje fisiognómico general caracterizado por formaciones de *Quercus ilex ilex*. Si a esto añadimos las ya mencionadas opiniones de O. Bolós (1983) y Folch (1981) acerca de la proximidad florística entre el alcornocal catalán y el encinar de *Quercus ilex*, así como las abundantes referencias históricas al empleo de esta especie en repoblaciones, no resulta difícil imaginar un pasado remoto en el que *Quercus suber* —especie indudablemente autóctona en la zona— habría desempeñado un papel totalmente subalterno en el seno de los encinares de la región.

Bibliografía

- ALLUÉ ANDRADE, J.L. (1966). *Subregiones fitoclimáticas de España*. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Montes, Caza y Pesca fluvial. I.F.I.E. Madrid.
- ALLUÉ ANDRADE, J.L. (1989a). *Modelo numérico para una taxonomía fitoclimática*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. I.N.I.A. Madrid 1989 (en prensa).
- ALLUÉ ANDRADE, J.L. (1989b). *Atlas Fitoclimático de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. INIA. Madrid 1989 (en prensa).

- BOLÒS, O. de (1959). *El paisatge vegetal de dues comarques naturals: la Selva y la Plana de Vic*. I.E.C. Arx. Sec. Cièn., XXVI. Barcelona.
- BOLÒS, O. de (1983). *La vegetació del Montseny*. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1936). La chênaie d'Ycuse méditerranéenne (*Quercion ilicis*). *Mem. Soc. d'Études des Sciences Naturelles de Nîmes*, 5:3-147. Nîmes.
- CEBALLOS, L. (1966). *Mapa Forestal de España*. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Montes, Caza y Pesca fluvial. Madrid.
- FOLCH, R. (1981). *La vegetació dels Països Catalans*. Ed. Ketres. Barcelona.
- MONTOYA, J.M. (1981). *Áreas potenciales y óptimas de Quercus suber L. en España*. Comunicaciones I.N.I.A. Serie Recursos Naturales núm. 11. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria y Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. I.C.O.N.A. Serie Técnica. Madrid.
- ZELLER, W. (1957). Sobre la significación ecológica de la presencia de *Quercus suber L.* en Catalunya. *Publ. Inst. Biol. Apl.*, XXVI(I):87-94. Barcelona.
- ZELLER, W. (1958). Étude phytosociologique du Chêne-liège en Catalogne. *Pirineos*, 47/50:1-194. Zaragoza.