

APORTACIONES AL CONOCIMIENTO FITOCLIMÁTICO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ALCORNOCALES ESPAÑOLES

I. Pereira Segador & A. Fernández Cancio

Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Selvicultura-CIFOR. 28040 Madrid.

Resumen

Se presenta una aproximación a la caracterización fitoclimática de las diferentes formaciones de alcornoque en España. Se han considerado las principales series de vegetación en las que *Quercus suber* L. aparece como cabeza de serie, y se designa un temperamento fitoclimático propio para cada una de ellas, utilizando el Modelo de Idoneidad propuesto por ALLUÉ ANDRADE (1990). Se han analizado 285 estaciones meteorológicas incluidas en el área de distribución del alcornoque y los resultados muestran en general una mayor idoneidad fitoclimática para los alcornocales de las provincias de Cádiz, Huelva y Sevilla, con subtipo IV₂, pertenecientes a las series *Teucro baetici-Querceto suberis* S., *Myrto communis-Querceto suberis* S. y *Oleo sylvestris-Querceto suberis* S. Con menor idoneidad se encuentran los alcornocales Luso-Extremadurenses con subtipo IV₄, de la serie *Sanguisorbo-Querceto suberis* S. y finalmente con valores de idoneidad menor los alcornocales catalanes, gallegos, y del resto de localizaciones puntuales (Asturias, Galicia, etc.).

INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre la caracterización fitoclimática del alcornoque no son muy numerosos, se pueden destacar los trabajos de MONTROYA (1981), que trató de definir y car-

tografiar las áreas climáticamente más adecuadas para la repoblación con alcornoques, GONZÁLEZ ADRADOS (1992) que definió las áreas potenciales para la especie, y los factores climáticos que actúan como limitantes y ALLUÉ CAMACHO et al. (1990) que realizaron una caracterización fitoclimática de los alcornocales catalanes. Continuando con la línea de trabajo de éste último, con el presente estudio se tratará de ampliar la información allí aportada al resto de España y se intentarán definir el ámbito de existencia para la especie y los fitoclimas de las distintas formaciones potenciales de alcornocales. El propósito de esta caracterización se desarrolla en dos sentidos íntimamente relacionados:

- reforzar más aún la información que ya se posee sobre las exigencias climáticas del alcornoque, definiendo los límites de existencia, y
- analizar la versatilidad del mismo frente a posibles fenómenos de inestabilidad climática, y cómo se reflejaría ésta en la variación de la distribución de la especie y en la composición de las distintas comunidades vegetales.

MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización de este trabajo se ha contado con el material bibliográfico, carto-

gráfico e informático del INIA, así como de la información de las estaciones meteorológicas proporcionadas el Instituto Nacional de Meteorología. En primer lugar se procedió a estudiar en detalle la distribución del alcornoque en la Península Ibérica. Para esta primera fase del estudio, se contó con diversa cartografía de vegetación: Mapas forestales (RUIZ DE LA TORRE, 1990), Vegetación real (CEBALLOS, 1966), Mapas de vegetación potencial, (RIVAS MARTÍNEZ, 1987), más la información obtenida principalmente del libro de regiones de procedencia de *Q. suber* (DÍAZ FERNÁNDEZ et al., 1995).

Se han considerado las series de vegetación caracterizadas por *Quercus suber*, en las que se han incluido tanto las formaciones en las que interviene como especie principal, como en las que aparece mezclada con otras especies arbóreas, principalmente frondosas: encinas (*Quercus rotundifolia* Lam.), quejigo andaluz (*Quercus canariensis* Willd.), melojos (*Q. pyrenaica* Willd.) o acebuches (*Olea sylvestris* L.). Una vez localizadas las estaciones meteorológicas incluidas en la distribución del alcornoque, se identificó cada punto con la serie de vegetación potencial a la que pertenece, con el fin de conocer las estaciones vinculadas a cada uno de los grupos de alcornocal.

La metodología empleada fue propuesta por ALLUÉ ANDRADE (1990, 1993), y ALLUÉ CAMACHO (1996b) como "Modelo de Idoneidad" o "Modelo Puzzle". Este modelo establece el subtipo fitoclimático de una estación meteorológica problema en función de 14 variables climáticas y permite caracterizar fitoclimáticamente una especie o un sintaxón que exista en ese punto. Se intenta establecer una correspondencia entre el clima y las diferentes formaciones vegetales lo más biunívoca posible. Esto equivale a mejorar considerablemente el valor predictivo de las determinaciones fitoclimáticas, entendiendo idoneidad de un medio, el grado de habitabilidad que ofrece a un determinado taxón o sintaxón. Se trata entonces de un concepto más cercano a las aptitudes de ese lugar para ser colonizado y habitado por la especie o formación a estudio, que a su capacidad produc-

tiva. Este modelo ha sido revisado y empleado tanto para caracterizar especies (ALLUÉ CAMACHO, 1991; CÁMARA, 1996, 1997, 1999 a, 1999b; PEREIRA, 1997; CAÑELLAS, 1999; GRAU et al. 1997, 1999; LALINDE, 2000) como comunidades o sintaxones (ALLUÉ CAMACHO 1996 a, 1996b, 1997).

A partir de la distribución real del alcornoque se seleccionaron 285 estaciones meteorológicas españolas incluidas en dicha zona. La precisión en la caracterización fitoclimática viene dada en gran medida por la fiabilidad que ofrecen los datos de las estaciones, que en muchos casos son escasos o inexactos. Estos datos de precipitación y temperatura se analizaron con el conjunto de programas CLIMOAL (MANRIQUE 1993), ESCESP y CLIMESP (MARTÍN BLAS y MANRIQUE MENÉNDEZ 1994 a, 1994b) que permite calcular el ámbito de existencia de la especie, y en nuestro caso también los límites de las distintas formaciones de alcornocal, y da como resultado final la confección del espectro de idoneidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización fitoclimática de la especie y de las Series de Vegetación

En primer lugar se obtuvo el ámbito fitoclimático de existencia global de la especie que se muestra en la Tabla 1. Se han considerado trece series de vegetación caracterizadas por el alcornoque. El análisis particularizado de las diferentes estaciones asignadas a cada una de las series de vegetación dio como resultado el ámbito de existencia para cada una de ellas. El objetivo era establecer así los límites de las distintas variables fitoclimáticas que presenta cada una de las formaciones. (Tabla 2). Por cuestiones de espacio, sólo se han representado gráficamente las variables más significativas, es decir las que muestran mayor variabilidad entre los grupos, como son la precipitación anual (P), la precipitación estival (PE), la aridez de Gausson (A) y las temperaturas medias anuales (T). (Figura 1). Estas variables determinan diferencias significativas entre los distintos tipos de alcornocal, por ejemplo la precipitación

Nº estaciones 285	ALT.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	2	0,000	0,00	505	0	0	3,5	10,3	17,0	-1,1	-15,6	5,5	22,9	34	0
Máx	1048	0.635	5,06	1490	67	2	12,7	19,5	29,6	9	0,4	16,2	37,8	49	9

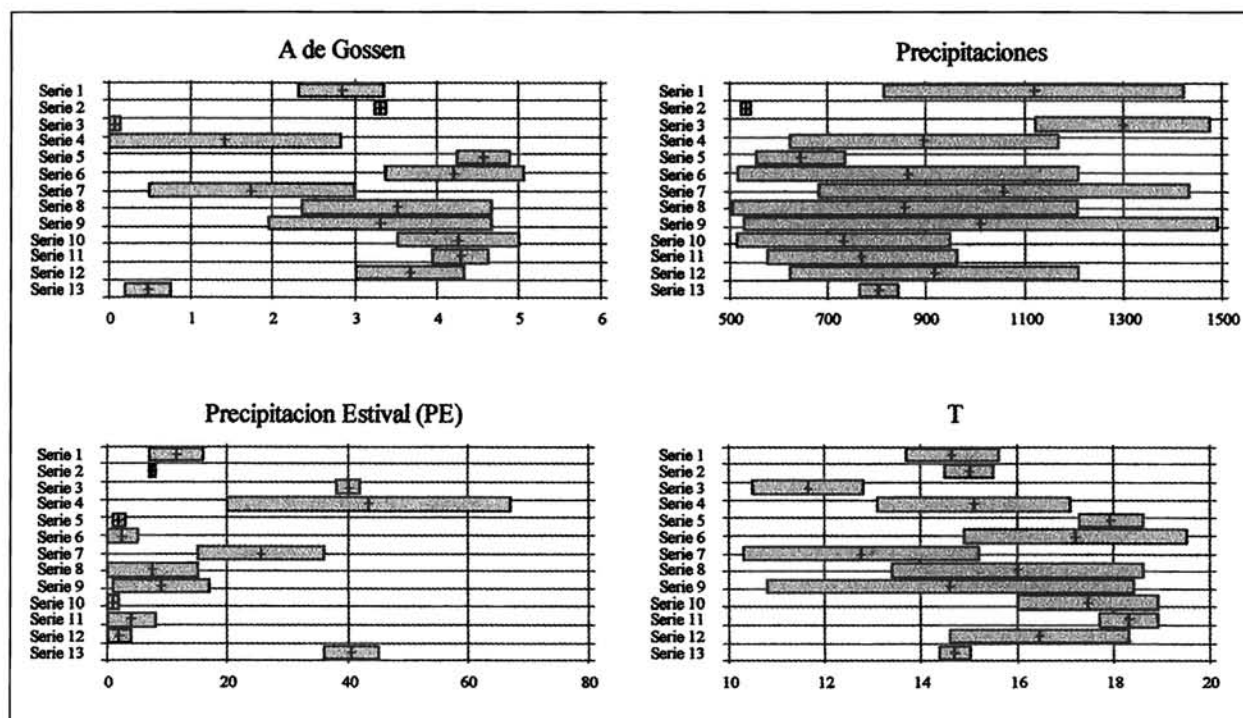


Figura 1.- Representación de los valores de las variables A (Aridéz de Gausson), Precipitaciones anuales (P), Precipitaciones estivales (PE), y Temperatura media anual (T)

Serie 1. *Arbuto-Querceto pyrenaicae S.*
 Serie 2. *Asplenio onopteridis-Querceto suberis S.*
 Serie 3. *Blechno spicanti-Querceto roboris S.*
 Serie 4. *Carici depressae-Querceto suberis S.*
 Serie 5. *Myrto-Querceto suberis S.*
 Serie 6. *Oleo-Querceto suberis S.*
 Serie 7. *Physospermo cornubiense-Querceto suberis S.*

Serie 8. *Pyro bourgeanae-Querceto rotundifoliae S.*
 Serie 9. *Sanguisorbo agrimonioidis-Querceto suberis S.*
 Serie 10. *Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae S.*
 Serie 11. *Tamo communis-Oleeto sylvestris S.*
 Serie 12. *Teucrio baetici-Querceto suberis S.*
 Serie 13. *Viburno tini-Querceto ilicis S.*

estival (PE) con valores superiores a 18 se presenta en las formaciones catalanas y gallego-asturianas, mientras que las series de alcornoques extremeños y andaluces en general presentan valores muy inferiores. Otras variables que separan claramente los grupos son por ejemplo: T que para algunas series de vegetación presenta rangos muy amplios, pero en otros casos es claramente excluyente, y del mismo modo ocurre con la precipitación (P) y con la aridez de Gausson.

Diagnosis de genuinidad de la especie

El espectro de idoneidad para todas las estaciones se presenta resumido en la Tabla 3, donde se muestran las distintas clases en que se han separado las mismas atendiendo a la naturaleza de los escalares genuinos. Se indica en qué subtipo presentan las estaciones el valor genuino de escalar, y el rango de estos valores. Al confeccionar las clases se intentó respetar las normas del Modelo de

Tabla 2.- Ambito fitoclimático de existencias de las series de vegetación

1. <i>Arbuto-Querceto pyrenaicae</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	524	0,082	2,32	815	7	0	5,3	13,7	24,5	1,1	-11	12,2	33	42	6
Máx	798	0,158	3,35	1421	16	0	7,5	15,6	26,3	2,7	-6,8	14,5	35,3	47	8
2. <i>Asplenio onopteridis-Querceto suberis</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	330	0,301	3,24	523	7	0	7,1	14,5	23,3	3	-7,6	10	28,6	38,2	5
Max	580	0,306	3,38	543	8	0	8,8	15,5	23,5	4,3	-7,1	10,4	29,3	43	6
3. <i>Blechno spicanti-Querceto roboris</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	280	0	0	1121	38	0	5,1	10,5	18	1,2	-9,5	10,3	24,8	35	6
Máx	640	0	0,15	1474	42	0	6,8	12,8	19,9	2,4	-8,5	11,6	27	40	9
4. <i>Carici depressae-Querceto suberis</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	4	0	0	624	20	0	6,8	13,1	20,8	0,1	-15	6,2	26,4	34	3
Máx	370	0,117	2,83	1166	67	1	9,6	17,1	26,2	7	-3	13,2	33,2	45	7
5. <i>Myrto-Querceto suberis</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	40	0,333	4,25	554	1	0	7,7	17,3	25,9	4,3	-8	10,2	33	41,8	2
Máx	231	0,581	4,89	733	3	0	11,5	18,6	29	7,7	0	13	37,8	46	6
6. <i>Oleo-Querceto suberis</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	2	0,172	3,36	517	0	0	7,7	14,9	23,3	2,6	-9	7,8	28,8	39,8	0
Máx	626	0,635	5,06	1209	5	0	12,7	19,5	28,4	8,8	0,4	15,1	36,7	49	6
7. <i>Physospermo cornubiense-Querceto suberis</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	80	0,002	0,49	681	15	0	4,4	10,3	17	-1,1	-14,2	8,7	22,9	36,2	6
Máx	676	0,096	2,99	1433	36	2	8,5	15,2	23,2	4,5	-6,1	14,1	31,4	42	9
8. <i>Pyro bourgeanae-Querceto rotundifoliae</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	180	0,077	2,36	505	0	0	5,2	13,4	22	-0,2	-12,7	8,9	29,5	40	1
Max	759	0,565	4,67	1206	15	0	11,7	18,6	29,6	7,7	-1	16,2	37,8	49	8
9. <i>Sanguisorbo agrimonoidis-Querceto suberis</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	70	0,047	1,96	529	1	0	3,5	10,8	20,7	0,4	-15,6	5,5	26,8	39	3
Máx	1048	0,461	4,66	1490	17	0	11,1	18,4	28,6	7,4	-2	15,5	37,3	49	8
10. <i>Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	35	0,224	3,52	514	0	0	9,1	16	23,9	3,8	-10	9,3	29,2	40	2
Máx	500	0,589	5	947	2	0	12	18,9	27,6	7,5	-2,3	15,9	36,1	48,4	6
11. <i>Tamo communis-Oleeto sylvestris</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	40	0,272	3,95	577	0	0	10,8	17,7	24,4	5	-5,4	7,4	28,7	40,3	2
Máx	130	0,508	4,63	961	8	0	12,3	18,9	27,2	9	-1,7	14,1	35,5	47	5
12. <i>Teucro baetici-Querceto suberis</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	50	0,137	3	623	0	0	6,8	14,6	24	1,9	-11	7,2	30,1	40	0
Máx	846	0,347	4,34	1209	4	0	12,7	18,3	26,8	7,3	0,4	13,9	35	45	7
13. <i>Viburno tini-Querceto ilicis</i> S.															
Nº estaciones	Alt.	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
Mín	90	0	0,2	764	36	0	7	14,4	23,2	0,6	-13	11,5	29,6	39,7	7
Máx	95	0,009	0,75	841	45	0	7,2	15	23,5	1,7	-10	13,1	30,6	42	8

Tabla 3.- Resumen del espectro de idoneidad de *Quercus suber* L.

Subclase	Escalares Genuinos	Escala idoneidad
1	Genuinidad exclusiva en el subtipo IV ₂ o con tendencias en IV ₄ Estaciones de Cádiz, Sevilla y Huelva.	0.58-0.67
2a	Genuinidad exclusiva en IV ₂ o con tendencias en IV ₄ y también estaciones con genuino en IV ₄ exclusivo o con tendencias en IV ₂ y IV(VI) ₂ . Estaciones de Sierra Morena (Badajoz, Huelva, Sevilla y Ciudad Real).	0.54-0.62
2b	Genuinidad en IV ₄ con tendencias hacia los subtipos mediterráneos IV ₂ y IV ₃ . Estaciones de Huelva (Zona de Doñana), Sevilla.	0.54
3	Valores genuinos en IV ₄ sin tendencias hacia otros subtipos fitoclimáticos. Estaciones de Cáceres, Badajoz, Jaen, Toledo, Ciudad Real.	0.54-0.55
4	Genuino en el subtipo IV(VI) ₂ con tendencias en los subtipos nemorales VI(IV) ₁ , VI(IV) ₂ y VI(IV) ₃ . Estaciones de Barcelona y Gerona.	0.56
5	Genuino exclusivo en VI(IV) ₂ , algunas estaciones presentan tendencias hacia los subtipos VI(IV) ₁ , VI(IV) ₄ , IV(VI) ₁ y VI(V). Estaciones de Lugo, Orense, Salamanca y Cáceres.	0.56-0.52
6	Genuino en VI(IV) ₄ con tendencias hacia los subtipos VI(VII) y VI(V) Estaciones de Barcelona y Gerona.	0.55-0.57
7	Genuino exclusivamente en el subtipo VI(V) sin ninguna tendencia hacia otros subtipos fitoclimáticos mediterráneos. Estaciones de Asturias y Orense.	0.48-0.55

Idoneidad como son: indivisibilidad de las clases o teselas, convegenia y coherencia de las mismas, etc. (ALLUÉ CAMACHO, 1996b), aunque en el caso particular del alcornoque, esto resultó complejo. La especie presenta una amplia distribución que no es el resultado únicamente de la influencia del clima, sino que por el contrario intervienen otros factores que no son tenidos en cuenta en este tipo de estudios (naturaleza del suelo, textura del mismo, influencia humana, por poner algunos ejemplos). Como consecuencia la estructura del espectro tras ordenar las estaciones según el valor de escalar no se ajusta adecuadamente a las normas del Modelo mencionadas anteriormente. La organización de dichas clases, a pesar de estos inconvenientes si reúne cierta significación general, que nos parece muy interesante comentar:

Se han separado ocho clases de idoneidad de las estaciones. El intervalo de los escalares de idoneidad oscila entre 0.48 (Massanet de Barenys (B), nº 0413) y 0.67 (Vejer de la Frontera (CA), nº 5995). Los mayores valores de escalar para el alcornoque los muestran las estaciones de las provincias de Huelva y Cádiz, donde el subtipo genuino es el mediterráneo genuino IV₂. Los valores menores corresponden en general a las zonas de alcornocal en Cataluña y a las pequeñas manchas de Asturias y Galicia, donde los subtipos son claramente de tipo nemoral, menos adecuados por lo tanto para la especie. Aparecen en las estaciones catalanas los subtipos nemorales y nemoromediterráneos VI(IV)₄ y IV(VI)₂. En las estaciones gallegas el subtipo predominante es el nemoral menos seco VI(IV)₂ que también lo presentan las estaciones salmantinas. En Asturias las estaciones

asignadas al alcornoque presentan genuino en el subtipo nemoral genuino VI(V). Entre los valores extremos de los escalares que muestran estos dos grupos, el resto de las estaciones que pertenecen en su mayor parte a zonas de Extremadura y Andalucía, alternan los subtipos mediterráneos IV₂ y IV₄, sin una separación clara entre las mismas.

Las estaciones localizadas las series de vegetación de alcornoques y encinares valenciano-catalanes y en los alcornoques y robledales gallegos y asturianos (4: *Carici-Querceto suberis* S., 13: *Viburno-Querceto ilicis* S., 2: *Asplenio-Querceto suberis* S., 7: *Physospermo-Querceto suberis* S., 3: *Blechno-Querceto roboris* S.) son en general las que presentan valores de escalar de idoneidad menores. Esto podría traducirse en una menor idoneidad ecológica de esas ubicaciones para el alcornoque. Es importante señalar que dos de estas series se han incluido en este estudio como formaciones que no son de alcornoque, pero en las que en su cortejo el alcornoque es de especial relevancia. Los subtipos que presentan estas estaciones son más típicos de alsinares (VI(IV)₄) melojares (VI(IV)₂), quejigares (VI(IV)₁) y otro tipo de robledales (VI(V) y VI(VII)), pero que no son excluyentes para el alcornoque.

En general, las estaciones con escalares de idoneidad más altos, y por lo tanto que indicarían un mayor grado de adecuación ecológica para *Quercus suber*, presentan escalares de genuinidad en los subtipos de carácter más mediterráneo como son IV₄ y IV₂. Estas estaciones se corresponden con las series de vegetación más típicas de alcornoque, como son las series termo y mesomediterráneas de encinares y acebuchales que suelen llevar alcornoques (8: *Pyro-Querceto rotundifoliae* S., 10: *Smilaci-Querceto rotundifoliae* S., *Tamo-Oleto sylvestris* S.) y con las series meso y termomediterráneas extremeñas y andaluzas típicas de alcornoque (9: *Sanguisorbo-Querceto suberis* S., 5: *Myrto-Querceto suberis* S., 12: *Teucro-Querceto suberis* S. 6: *Oleo-Querceto-suberis* S.).

La figura 2 se observa en color en la pág. 132).

BIBLIOGRAFÍA

ALLUÉ ANDRADE, J. L.; 1990. *Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. INIA. 225 pp. Madrid.

ALLUÉ ANDRADE, J.L.; 1993. *Criterios fitoclimáticos para la elección de especies forestales*. EUITF de Albacete. Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete.

ALLUÉ CAMACHO, M.; 1991. posición fitoclimática jerarquizada de *Quercus pyrenaica* Willd. *Studia Oecologica* 8:185-193.

ALLUÉ CAMACHO, C.; 1996a. *Idoneidad y Expectativas de cambio en los principales sintaxa pascícolas de los montes españoles*. Tesis Doctoral ETSIM. Madrid. 428 pp.

ALLUÉ CAMACHO, C.; 1996b. Un Modelo para la Caracterización Fitoclimática de Individuos, Comunidades y Fitologías: El "Modelo Idoneidad" y su Aplicación a Comunidades Pascícolas. *Ecología*. 10. 209-230. Madrid.

ALLUÉ CAMACHO, C.; 1997. *Idoneidad jerarquizada de algunos sintaxa de interés pascícola*. I Congreso Forestal Hispano-Luso, II Congreso Forestal Español. Pamplona. Tomo II: 9-14.

ALLUÉ CAMACHO, M., y MONTERO, G.; 1990. Aportaciones al Conocimiento Climático de los Alcornoques Catalanes. *Comunicaciones I.N.I.A.-M.A.P.A. Serie Recursos Naturales*. 57. 70 pp. Madrid.

CÁMARA OBREGÓN, A.; 1996. Comportamiento y posibles aplicaciones de *Pinus halepensis* Mill. frente al cambio climático. *Cuadernos de la SECF*, nº 7:51-60.

CÁMARA OBREGÓN, A.; 1997. *Idoneidades fitoclimáticas para el pino carrasco (Pinus halepensis Mill.) en España*. I Congreso Forestal Hispano-Luso, II Congreso Forestal Español. Pamplona. Tomo II: 15-20.

CÁMARA OBREGÓN, A.; 1999a. *Temperamento, Aptitud y Aplicaciones del Pino Carrasco (Pinus halepensis Mill.) en España. Análisis mediante un SIG*. Tesis Doctoral ETSIM: Madrid. 278 pp.

- CÁMARA OBREGÓN, A.; 1999b. Alteraciones de idoneidad fitoclimática en el área natural del pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill.) en España. *Investigación Agraria*. Fuera de Serie 1:53-64.
- CAÑELLAS, I. Y SAN MIGUEL, A.; 1999. Diagnóstico de genuinidad e idoneidad de *Quercus coccifera* en España. *Investigación Agraria*. Fuera de Serie 1:159-174.
- CEBALLOS, L.; 1966. *Mapa Forestal de España*. Memorias Dirección General Montes, Caza y Pesca fluvial. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- DÍAZ FERNÁNDEZ et al.; 1995. *Regiones de procedencia de Quercus suber* L. E.T.S.I. MONTES Madrid. Madrid.
- GONZÁLEZ ADRADOS, J.R.; 1992. *Áreas potenciales para el alcornoque en España*. Simposio Mediterráneo sobre regeneración del monte alcornocal. pp. 124-127. Sevilla-Mérida-Montargil
- GRAU, J. M. Y CÁMARA, A.; 1997. *Fitoclimatología básica de los pinos negral, blanco y silvestre*. I Congreso Forestal Hispano-Luso, II Congreso Forestal Español. Pamplona. Tomo II: 87-92.
- GRAU, J. M.; CÁMARA, A. Y MONTORO, J.L.; 1999. Fitoclimatología básica de los *Pinus nigra* Arn., *Pinus sylvestris* L. y *Pinus pinaster* Ait. Aplicación del modelo de idoneidad. *Investigación Agraria*. Fuera de Serie 1:37-52
- LALINDE, F.; 2000. *Caracterización fitoclimática de Populus tremula* L. en la Península Ibérica. Proyecto fin de carrera, E.U.I.T.Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. Inédito.
- MANRIQUE MENÉNDEZ, E.; 1993. *Informatizaciones CLIMOAL*. Fundación Conde del Valle de Salazar. EUITF. Madrid, 96 pp.
- MARTÍN BLAS, M.T. y MANRIQUE MENÉNDEZ, E.; 1994a Programa CLIMESP. Inédito
- MARTÍN BLAS, M.T. y MANRIQUE MENÉNDEZ, E.; 1994b Programa ESCESP. Inédito
- MONTOYA OLIVER, J.M.; 1981. *Áreas Potenciales y Óptimas de Quercus suber* L. en España. *Comunicaciones I.N.I.A.-M.A.P.A. Serie Recursos Naturales*. 11. 1-14. Madrid.
- PEREIRA, I.; FERNÁNDEZ CANCIO, A.; Y MANRIQUE MENÉNDEZ, E.; 1997. *Estudio fitoclimático de los sabinares de Juniperus thurifera* L. y de su evolución en los últimos 500 años. I Congreso Forestal Hispano-Luso, II Congreso Forestal Español. Pamplona. Tomo II: 105-110
- RIVAS MARTÍNEZ, S.; 1987. *Memoria del mapa de las series de vegetación de la Península Ibérica*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- RUIZ DE LA TORRE (Dir.). 1990-1992. *Mapa Forestal de España*. ICONA. Madrid.