

EL PARADIGMA DEL CALENTAMIENTO DEL PLANETA. DIAGNÓSTIC FITOCLIMÁTICA DIGITAL MEDIANTE TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN FACTORIAL. APLICACIÓN A LA PROVINCIA DE BURGOS

J. M. García López, J. Gonzalo Jiménez & C. Allué Camacho

Unidad de Ordenación y Mejora del Medio Natural. Servicio de Medio Ambiente. c/ Juan de Padilla s/n. 09071- BURGOS. E-mail: javier-maria.garcia@scmn.stmaot.bu.jcyl.es

Resumen

Se expone una metodología de diagnóstico fitoclimática en condiciones de continuum basada en estimaciones factoriales territoriales y se aplica a la obtención de un mapa fitoclimático digital de la provincia de Burgos pormenorizado por ternas de diagnóstico fitoclimática abreviada y basado en ámbitos fitoclimáticos peninsulares actualizados.

INTRODUCCIÓN

Ha pasado ya una década desde que viera la luz la obra “Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías” del profesor ALLUÉ-ANDRADE. En estos diez años, varios aspectos de la fitoclimatología han cambiado.

Los usuarios de la fitoclimatología, ya sean forestales, agrónomos, ecólogos u otros demandan resultados cartográficos en condiciones de continuum que extiendan territorialmente los resultados puntuales de la diagnosis de estaciones meteorológicas concretas, preferentemente en formato digital. El modelo publicado en 1990 se basaba en la consideración de ámbitos fitoclimáticos obtenidos a partir de estaciones reales puntuales que, a pesar de su mayor fiabilidad, permitían presagiar el que no contemplasen

todo el abanico factorial de situaciones existentes en el territorio peninsular, especialmente en zonas de montaña, tan carentes de estaciones de medición. Las extrapolaciones superficiales en continuum obtenidas por el autor mediante medios manuales y plasmadas en una cartografía “inevitablemente destinada a ser tomada demasiado en serio por el lector” sigue siendo un campo abierto de continua mejora del sistema.

El espectacular auge de los métodos digitales de información geográfica, el aumento de la capacidad y sencillez de manejo de los programas comerciales de gestión de bases de datos y la reciente aparición de estudios de estimación de factores climáticos en el territorio peninsular, han constituido la conjunción idónea de situaciones científico-técnicas que permitiesen abordar un ensayo de mejora de la cartografía fitoclimática territorial basada en el sistema ALLUÉ-ANDRADE, cuestión ésta que se explora en el presente trabajo para la provincia de Burgos como modelo piloto.

Las abreviaturas de factores fitoclimáticos utilizados son las originales de ALLUÉ-ANDRADE (1990), salvo la media anual de la oscilación térmica diaria (Osc) que se sustituye por la anual (OSC=TMC-TMF) siguiendo a GARCÍA LÓPEZ (2000).

METODOLOGÍA

1. Obtención del modelo digital de datos climáticos

La metodología del presente trabajo se basó en la previa consideración del Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de la provincia de Burgos procedente del Servicio Geográfico del Ejército, a cuadrícula U.T.M. de 100x100 m. Los 1.428.808 registros de esta base de datos, identificados cada uno de ellos por sus coordenadas UTM y su cota altitudinal fueron tratados mediante una aplicación Microsoft-Access específica para obtener los valores mensuales de precipitación (P_i) y temperaturas medias (T_i), así como las medias de las temperaturas mínimas del mes más frío (TMMF) y medias de las temperaturas máximas del mes más cálido (TMMC) utilizando los modelos de estimación de SÁNCHEZ PALOMARES *et al.* (1999).

2. Obtención del modelo digital de factores fitoclimáticos

Los factores fitoclimáticos se calcularon a partir de los datos climáticos mensuales mediante la aplicación informática "*Fitoclimoal 2000*" (GARCÍA LÓPEZ *et al.* (2000a), en Microsoft-Access.

3. Obtención del modelo digital de coordenadas fitoclimáticas

Una vez obtenidos los factores fitoclimáticos de los 1.428.808 puntos, se sometió la base de datos a un proceso de diagnosis fitoclimática según el modelo ALLUE-ANDRADE (1990), con la modificación de discriminar los subtipos nemoral (VI) y borealoide (VIII) por el valor HS=5 en lugar de 3, más adaptado a la realidad observada en las recientes aportaciones fitoclimáticas llevadas a cabo en el Mediterráneo oriental (GARCÍA LOPEZ, 1997; GARCÍA LÓPEZ, 1999). Los ámbitos fitoclimáticos utilizados fueron los de la Tabla I.

4. Ampliación de ámbitos fitoclimáticos

Dadas la ya comentadas limitaciones de los

ámbitos fitoclimáticos utilizados para englobar a todas las situaciones territoriales existentes, el proceso anterior arrojó un saldo de 487.817 puntos sin genuino fitoclimático, es decir externos a dichos ámbitos. Esta situación se corrigió ampliando automáticamente la amplitud de los ámbitos mediante asignación por el programa "*Fitoclimoal 2000*" de nuevos límites de los valores factoriales, considerando cada punto perteneciente al subtipo fitoclimático asignado por la clave taxonómica cualitativa.

5. Obtención del modelo digital de ternas fitoclimáticas

Con los nuevos ámbitos ampliados que se presentan en la Tabla II, se repitió el proceso de diagnosis anterior, que lógicamente ya no detectó ningún punto sin genuino y se calcularon mediante el módulo correspondiente de "*Fitoclimoal 2000*" las ternas de diagnosis fitoclimática abreviada (G ; A_1 ; A_2 ; A_3 ; D_1 ; D_2) siguiendo la metodología de GARCÍA LÓPEZ (1999), siendo G el nº del subtipo fitoclimático genuino, A_1 , A_2 y A_3 los subtipos análogos en orden de proximidad (escalar) decreciente y D_1 y D_2 los números de los subtipos fitoclimáticos dispares más cercanos (escalares mayores). Las cifras que aparecen en negrita en la Tabla II son aquéllas que han sufrido proceso de ampliación.

6. Aspectos gráficos

6.1. Generación de un tema de eventos a partir de la base de datos

La utilización del Sistema de Información Geográfica Arcview 3.1 nos permite a partir de una base de datos espacial, efectuar una georreferenciación gráfica de los registros, generando un conjunto de elementos puntuales con unos atributos determinados.

6.2. Generación de un GRID a partir del tema de eventos

A partir del gráfico generado podemos con ayuda de la extensión ArcView Spatial Analyst 1.1 construir un "GRID" con los

Tabla I. Ambitos fitoclimáticos utilizados

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	III(IV)	IV(III)	IV ₁	IV ₂	IV ₃	IV ₄	IV(VD) ₁	IV(VD) ₂	VI(IV) ₁	VI(IV) ₂	VI(IV) ₃	VI(IV) ₄	VI(VI) ₁	VI(V)	VI	VIII	X(VIII)
KMx	1000000,00	250,90	155,00	1,00	1,00	0,75	1,13	0,30	0,55	0,12	0,15	0,04	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
KMn	251,00	1,04	1,00	0,17	0,21	0,12	0,11	0,03	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AMx	12,00	11,44	11,25	5,75	6,00	5,50	5,54	2,99	2,99	2,99	2,99	1,24	1,00	1,24	1,00	0,00	0,00
AMn	11,45	4,50	3,25	3,00	3,00	3,00	3,00	1,25	1,25	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PMx	178	450	428	1209	500	1214	808	850	725	1664	2223	942	950	2724	1717	1862	1307
PMn	151	170	178	412	312	501	310	478	358	726	851	590	446	951	962	1004	1146
PEMx	1	17	32	17	29	32	26	31	37	34	31	52	89	148	109	99	92
PEMn	0	0	0	0	0	0	1	5	1	3	2	27	21	15	27	41	75
TMx	19,10	20,50	19,80	20,40	17,90	19,20	15,40	18,90	16,20	15,40	17,40	15,30	14,90	15,10	12,40	5,20	-2,80
TMn	18,70	15,10	13,30	15,40	12,00	12,30	9,20	13,00	7,00	6,40	12,10	9,80	7,30	9,90	6,50	4,80	-4,90
TMF ₁ Mx	13,10	13,00	12,40	14,40	9,40	9,40	6,30	11,20	7,40	7,40	12,20	9,60	7,10	9,90	4,00	-1,10	-2,80
TMF ₁ Mn	12,50	4,60	4,70	9,50	3,50	3,70	1,40	7,50	-0,20	-1,40	7,50	2,70	-1,00	4,10	-0,10	-2,20	-4,90
TMC ₁ Mx	26,70	32,30	26,40	32,50	29,20	30,30	27,10	27,00	26,50	26,50	26,40	24,30	24,60	23,40	21,40	13,60	12,40
TMC ₁ Mn	25,70	26,50	22,50	21,80	20,40	20,90	18,50	19,50	15,40	15,30	16,90	17,70	15,90	15,60	14,70	12,30	10,10
TMM ₁ F ₁ Mx	9,00	10,30	9,80	11,00	6,30	8,90	0,00	7,10	4,70	3,60	9,20	7,10	0,00	7,60	1,00	-5,60	-7,00
TMM ₁ F ₁ Mn	8,70	1,20	0,10	3,30	0,10	0,10	-3,10	2,10	-4,70	-6,00	3,80	0,10	-6,90	-1,40	-5,40	-6,60	-9,30
TMMC ₁ Mx	30,90	36,80	36,50	39,10	39,40	39,60	38,70	33,70	35,40	35,60	33,30	30,90	33,70	29,90	28,90	18,60	17,30
TMMC ₁ Mn	29,00	29,00	28,40	26,40	27,60	27,10	24,20	26,20	17,70	21,90	21,60	20,30	23,10	19,50	18,10	17,10	15,10
HSM ₁ x	0	0	0	0	0	0	4	0	6	6	0	2	6	2	5	7	8
HSM ₁ n	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
HPM ₁ x	0	7	9	6	9	8	8	6	10	9	5	9	8	10	8	6	7
HPM ₁ n	0	0	0	0	3	0	3	1	3	3	0	1	3	0	3	4	5
OSCM ₁ x	14,10	20,50	20,20	18,80	21,50	22,50	21,50	17,60	20,50	21,00	15,30	17,00	20,90	15,90	18,40	15,80	16,40
OSCM ₁ n	6,90	14,60	13,70	10,10	13,80	14,00	16,00	13,30	10,70	12,00	8,70	8,40	13,90	9,00	12,40	13,40	14,40
FM ₁ x	1,00	0,20	2,00	4,00	-4,00	0,00	-10,00	-3,00	-4,40	-5,00	1,00	-0,30	-9,70	0,50	-13,00	-22,20	-25,00
FM ₁ n	-3,00	-14,00	-16,50	-11,80	-20,10	-19,00	-24,00	-15,00	-30,00	-25,00	-9,00	-17,80	-28,00	-15,20	-26,50	-24,30	-32,00
CM ₁ x	39,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	47,00	45,00	47,00	44,10	42,00	44,00	44,00	41,00	37,00	32,00
CM ₁ n	36,20	37,60	32,60	35,30	35,00	34,30	36,20	33,00	30,00	33,00	36,00	27,10	33,00	26,80	28,20	28,00	30,00

Tabla II. Ambitos fitoclimáticos ampliados

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	III(IV)	IV(III)	IV ₁	IV ₂	IV ₃	IV ₄	IV(VD) ₁	IV(VD) ₂	VI(IV) ₁	VI(IV) ₂	VI(IV) ₃	VI(IV) ₄	VI(VII)	VI(V)	VI	VIII	X(VIII)
KMx	1000000,00	250,90	155,00	1,00	1,00	0,75	1,13	0,30	0,55	0,12	0,15	0,04	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
KMn	251,00	1,04	1,00	0,17	0,21	0,12	0,11	0,03	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AMx	12,00	11,44	11,25	5,75	6,00	5,50	5,54	2,99	2,99	2,99	2,99	1,24	1,24	1,24	1,22	0,00	0,00
AMn	11,45	4,50	3,25	3,00	3,00	3,00	3,00	1,25	1,25	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PMx	178	450	428	1209	500	1214	808	850	725	1664	2223	942	950	2724	2206	1917	1961
PMn	151	170	178	412	312	501	310	478	358	726	851	590	446	951	951	1004	1146
PEMx	1	17	32	17	29	32	26	31	37	34	31	52	89	148	109	99	92
PEMn	0	0	0	0	0	0	1	5	1	3	2	27	12	14	9	8	8
TMx	19,10	20,50	19,80	20,40	17,90	19,20	15,40	18,90	16,20	15,40	17,40	15,30	14,90	15,10	12,40	7,50	4,20
TMn	18,70	15,10	13,30	15,40	12,00	12,30	9,20	13,00	7,00	6,40	12,10	9,80	7,30	9,90	6,00	4,20	-4,90
TMF _{Mx}	13,10	13,00	12,40	14,40	9,40	9,40	6,30	11,20	7,40	7,40	12,20	9,60	7,10	9,90	4,00	1,90	-2,40
TMF _{Mn}	12,50	4,60	4,70	9,50	3,50	3,70	1,40	7,50	-0,20	-1,40	7,50	2,70	-1,00	4,10	-1,00	-2,30	-4,90
TMC _{Mx}	26,70	32,30	26,40	32,50	29,20	30,30	27,10	27,00	26,50	26,50	26,40	24,30	24,60	23,40	21,40	16,10	12,50
TMC _{Mn}	25,70	26,50	22,50	21,80	20,40	20,90	18,50	19,50	15,40	15,30	16,90	17,70	15,80	15,60	13,80	11,20	10,10
TMM _{F_{Mx}}	9,00	10,30	9,80	11,00	6,30	8,90	0,00	7,10	4,70	3,60	9,20	7,10	0,00	7,60	1,00	-2,70	-7,00
TMM _{F_{Mn}}	8,70	1,20	0,10	3,30	0,10	0,10	-3,10	2,10	-4,70	-6,00	3,80	0,10	-6,90	-1,40	-5,60	-6,90	-9,30
TMMC _{Mx}	30,90	36,80	36,50	39,10	39,40	39,60	38,70	33,70	35,40	35,60	33,30	30,90	33,70	29,90	28,90	24,20	20,20
TMMC _{Mn}	29,00	29,00	28,40	26,40	27,60	27,10	24,20	26,20	17,70	21,90	21,60	20,30	21,50	19,50	16,60	15,40	15,10
HSM _x	0	0	0	0	0	0	4	0	6	6	0	2	6	2	5	7	8
HSM _n	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
HPM _x	0	7	9	6	9	8	8	6	10	9	5	9	8	10	8	6	7
HPM _n	0	0	0	0	3	0	3	1	2	2	0	1	2	0	2	2	2
OSCM _x	14,10	20,50	20,20	18,80	21,50	22,50	21,50	17,60	20,50	21,00	15,30	17,00	20,90	15,90	18,40	16,20	16,40
OSCM _n	6,90	14,60	13,70	10,10	13,80	14,00	16,00	13,30	10,70	12,00	8,70	8,40	13,10	9,00	11,90	11,50	14,30
FM _x	1,00	0,20	2,00	4,00	-4,00	0,00	-10,00	-3,00	-4,40	-5,00	1,00	-0,30	-9,70	0,50	-13,00	-22,20	-25,00
FM _n	-3,00	-14,00	-16,50	-11,80	-20,10	-19,00	-24,00	-15,00	-30,00	-25,00	-9,00	-17,80	-28,00	-15,20	-26,50	-24,30	-32,00
CM _x	39,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	47,00	45,00	47,00	44,10	42,00	44,00	44,00	41,00	37,00	32,00
CM _n	36,20	37,60	32,60	35,30	35,00	34,30	36,20	33,00	30,00	33,00	36,00	27,10	33,00	26,80	28,20	28,00	30,00

valores asociados de un determinado campo de clasificación. Consiste en dividir la extensión seleccionada en una malla (Grid) formada por celdas de un determinado tamaño (resolución) (en nuestro caso 100 x 100 m.), asociando a cada una los valores del campo de clasificación correspondientes al punto que contienen.

6.3. Conversión del GRID a tema de polígonos

Realizamos esta conversión por razones fundamentales de manejo en el Sistema de Información Geográfica, presentación de resultados y edición gráfica. Consiste en una fusión de las celdas del Grid anteriormente generado, según los valores del campo de Subtipos Fitoclimáticos, dando como resultado un tema de polígonos caracterizados por el valor del campo anteriormente señalado. Finalmente, y de cara a la presentación gráfica, se ha generado a partir del Modelo Digital de Elevaciones del Servicio Geográfico del Ejército, una simulación del relieve provincial, sobre la que superponer la distribución de los distintos Subtipos Fitoclimáticos calculados.

RESULTADOS

Subtipos:

Los resultados obtenidos a partir de la metodología anterior se sintetizan en la Tabla III. Resultaron representados en la provincia de Burgos los 8 subtipos fitoclimáticos siguientes: IV(VI)₁, VI(IV)₁, VI(IV)₂, VI(VII), VI(V), VI, VII(VI) y X(VIII). El resultado gráfico se incluye en forma de mapa en la figura 1 (Color, ver en pág. 129).

De ellos, destaca el subtipo VI(IV)₁ que ocupa más de la mitad de la superficie de la provincia (856.487 has), especialmente en el sur y oeste de la misma. Los subtipos VI(IV)₂, VI(VII) y VI se distribuyen casi a partes iguales en unas 500.000 has. El subtipo VI(IV)₂ ocupa los pie de monte de los principales macizos montañosos, el VI(VII) gran parte de la zona de páramos del centro-

norte, y el VI el norte de la provincia y parte del piso montano de la Sierra de La Demanda.

El subtipo mediterráneo transicional IV(VI)₁ sólo se presenta en una reducida zona de menos de 1.000 has. en el suroeste de la provincia, en los alrededores de Nava de Roa. La presencia en esta zona de taxones netamente eumediterráneos, ausentes del resto de la provincia, como *Daphne gnidium* L., *Asparagus acutifolius* L. o *Helianthemum sanguineum* (Lag.) Lag. ex Dur. ha sido recientemente puesta en evidencia (GARCÍA LÓPEZ et al., 2000b).

El subtipo nemorolauroide VI(V) coincide prácticamente en su totalidad con el Valle de Mena, en el extremo nororiental de la provincia.

El subtipo oroborealoide VIII tiene su mayor representación en las altitudes de la Sierra de La Demanda y en los macizos montañosos al norte de Espinosa de los Monteros. El subtipo X(VIII) únicamente llega a tener representación en algunas cumbres de La Demanda como los picos Mencilla, Trigaza y San Millán.

Ternas:

Se han encontrado 118 ternas de diagnosis fitoclimática abreviada (Tabla III). Los subtipos con mayor riqueza de ternas son el nemoral substepario VI(VII) con cincuenta y los nemoromediterráneos genuinos VI(IV)₁ y VI(IV)₂, con una veintena cada uno. La terna mejor representada en la provincia es la (9; 10; -; -; -; -; -) con 564.630 has, seguida de la (9; 10; -; -; -; 7; -) con 112.916 has.

CONCLUSIONES

La metodología objeto del presente trabajo, permitirá en el futuro, con las adaptaciones precisas, extender los resultados numéricos del sistema ALLUÉ-ANDRADE a continuums territoriales de información digital directamente integrables en sistemas de información geográfica utilizables en diver-

Tabla III. Distribución superficial de ternas fitoclimáticas

TERNA	HAS.	TERNA	HAS.	TERNA	HAS.
(7;9; - ; - ; - ; -)	916	(10;13; - ; - ;9; -)	27057	(13;15;10; - ;9; 14)	4
TOTAL IV(VI)1	916	(10;13; - ;15;9; -)	68	(13;15;14; - ;10; -)	60
(9;7;10; - ; - ; -)	91	(10; - ; - ; - ;9; 13)	438	(13;15;14; - ;10; 12)	9
(9;7; - ; - ;10; -)	29383	(10; - ; - ; - ;9; -)	2126	(13;15;14;10;12; -)	46
(9;7; - ; - ; - ; -)	93684	(10; - ; - ; - ;13; 9)	843	(13;15; - ; - ;10; -)	8211
(9;7; - ;10; - ; -)	75	TOTAL VI(IV)2	163807	(13;15; - ; - ;14; -)	7612
(9;10;7; - ; - ; -)	7088	(13;9;10; - ; - ; -)	533	(13;15; - ; - ;14; 10)	365
(9;10;13; - ; - ; -)	581	(13;9;10; - ;15; -)	1365	(13;15; - ; - ;10; 14)	557
(9;10;13;14; - ; -)	12	(13;9;10;15; - ; -)	31	(13;15; - ; - ; - ; -)	83497
(9;10;13; - ;12; -)	2	(13;9;15;10; - ; -)	1	(13;15; - ; - ;10; 9)	206
(9;10;13;15; - ; -)	5	(13;9;15; - ; - ; -)	17	(13;15; - ; - ;9; 10)	42
(9;10;13; - ;15; -)	479	(13;9; - ;10; - ; -)	253	(13;15; - ; - ;9; -)	661
(9;10; - ; - ; - ; -)	564630	(13;9; - ; - ; - ; -)	1268	(13; - ; - ; - ;15; 9)	524
(9;10; - ; - ;13; -)	15778	(13;9; - ;10;15; -)	818	(13; - ; - ; - ;15; -)	646
(9;10; - ;13; - ; -)	424	(13;9; - ; - ;15; -)	5160	TOTAL VI(VII)	183251
(9;10; - ; - ;12; -)	3	(13;9; - ;15; - ; -)	13	(14;15; - ; - ; - ; -)	3233
(9;10; - ; - ;15; -)	5646	(13;10;9; - ; - ; -)	7036	(14; - ; - ; - ;15; -)	4206
(9;10; - ;13;15; -)	295	(13;10;9; - ;12; -)	176	(14; - ; - ; - ; - ; -)	16683
(9;10; - ; - ;7; -)	112916	(13;10;9;15; - ; -)	155	TOTAL VI(V)	24122
(9;13;10; - ; - ; -)	1199	(13;10;9;15;12; -)	3	(15;10;13; - ; - ; -)	759
(9;13;10; - ;15; -)	2918	(13;10;15; - ; - ; -)	1411	(15;10; - ;13; - ; -)	320
(9;13;10;15; - ; -)	2	(13;10;15; - ;14; -)	45	(15;10; - ; - ; - ; -)	1449
(9; - ; - ; - ;10; -)	6	(13;10;15; - ;9; -)	2016	(15;10; - ; - ;13; -)	1
(9; - ; - ; - ;7; 10)	180	(13;10;15;9; - ; -)	9682	(15;13;10; - ; - ; -)	9798
(9; - ; - ; - ;7; -)	1981	(13;10;15;14; - ; -)	7	(15;13; - ; - ; - ; -)	66990
(9; - ; - ; - ;10; 7)	19109	(13;10;15;9;12; -)	519	(15;13; - ; - ;14; -)	8452
TOTAL VI(IV)1	856487	(13;10;15;14;12; -)	126	(15;13; - ; - ;14; 10)	20
(10;9;13; - ; - ; -)	1595	(13;10;15;9;14; -)	12	(15;13; - ; - ;10; -)	988
(10;9;13; - ;12; -)	81	(13;10; - ;15; - ; -)	1181	(15;13; - ; - ;10; 14)	3
(10;9; - ; - ; - ; -)	65438	(13;10; - ; - ; - ; -)	13037	(15;14; - ; - ; - ; -)	191
(10;9; - ; - ;13; -)	34807	(13;10; - ;15;14; -)	34	(15; - ; - ; - ; - ; -)	48704
(10;9; - ;13; - ; -)	1201	(13;10; - ; - ;14; -)	85	(15; - ; - ; - ;13; -)	30262
(10;9; - ; - ;12; -)	311	(13;10; - ; - ;9; -)	5722	(15; - ; - ; - ;13; 10)	22
(10;9; - ;13;12; -)	98	(13;10; - ;15;9; -)	912	TOTAL VI	167959
(10;13;9; - ; - ; -)	11625	(13;15;9; - ; - ; -)	936	(16;15; - ; - ; - ; -)	31241
(10;13;9; - ;12; -)	1523	(13;15;9;10; - ; -)	101	(16;17;15; - ; - ; -)	50
(10;13;9;15; - ; -)	1	(13;15;10; - ; - ; -)	15375	(16;17; - ; - ; - ; -)	511
(10;13;15; - ; - ; -)	181	(13;15;10; - ;14; -)	3075	(16; - ; - ; - ; - ; -)	281
(10;13;15; - ;9; -)	169	(13;15;10; - ;9; -)	4202	TOTAL VIII(VI)	32083
(10;13;15;9; - ; -)	172	(13;15;10; - ;14; 9)	15	(17;16; - ; - ; - ; -)	180
(10;13; - ;15; - ; -)	99	(13;15;10;9; - ; -)	5319	(17; - ; - ; - ; - ; -)	3
(10;13; - ; - ; - ; -)	15974	(13;15;10;9;14; -)	170	TOTAL X(VIII)	183

sas aplicaciones relacionadas con la gestión del medio natural. El futuro cruce de las capas de información fitológica más modernas permitirá adaptar y afinar más los límites de los ámbitos fitoclimáticos. Se comenzará a abrir la posibilidad de aplicar homologaciones fitoclimáticas superficiales en lugar de meramente puntuales, de ésta de gran interés, entre otras, en la correcta definición de fuentes territoriales de material genético forestal, tan de auge hoy en día.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLUÉ ANDRADE, J.L.; 1990. *Atlas fitoclimático de España. Taxonomías*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid. 221 pp.
- GARCÍA LÓPEZ, J.M.; 1997. Avance de clasificación fitoclimática de Turquía. *Actas del I Congreso Forestal Hispano-Luso*. Tomo I: 63-68. Pamplona.
- GARCÍA LÓPEZ, J.M.; 1999. *Fitoclimatología de Turquía. Diagnóstico, homologación, dinámica y vocaciones*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid. 825 pp.
- GARCÍA LÓPEZ, J.M.; 2000. Taxonomía fitoclimática de Turquía. *Ecología* 13: 25-53.
- GARCÍA LÓPEZ, J.M.; LOPEZ MORENO, E. & ALLUÉ CAMACHO, C.; 2000a. "Fitoclimoal 2000". Programa para la diagnóstico, homologación y estudio de idoneidades fitoclimáticas en situaciones de continuum. Inédito.
- GARCÍA LÓPEZ, J.M.; ALLUÉ CAMACHO, C. & PINTO CEBRIAN, M.; 2000b. Novedades para el catálogo de la flora de Burgos. *Lazaroa* (en prensa).
- SÁNCHEZ PALOMARES, O.; SÁNCHEZ SERRANO, F. & CARRETERO CARRERO, M.P.; 1999. *Modelos y cartografía de estimaciones climáticas termopluviométricas para la España peninsular*. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid. 192 pp.