MAPA FITOCLIMATICO DIGITAL DE ESPAÑA
CASTILLA Y LEON

J.M. GARCIA-LOPEZ; J. GONZALO; C. ALLUE

Unidad de Medio Natural. Servicio Territorial de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. C/ Juan de Padilla s/n. 09071-Burgos. E-mail: javier-maria.garcia@bu.jcyl.es

RESUMEN

Se expone una metodología de diagnosis fitoclimática en condiciones de *continuum* basada en estimaciones factoriales territoriales y se aplica a la obtención de un mapa fitoclimático digital de Castilla y León.

PALABRAS CLAVE: Fitoclimatología; Castilla y León; España

SUMMARY

A methodology for phytoclimatic diagnosis in *continuum* environment is described. The proposed method started from regionalized phytoclimatic factors and the result was used to generate a phytoclimatic map for the Castilla y Leon region.

KEY WORDS: Phytoclimatology ; Castilla; Spain

INTRODUCCION

Los usuarios de la fitoclimatología 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 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 ALLUE-ANDRADE (1990), cuestión ésta que se explora en el presente trabajo para la Comunidad de Castilla y León, tras algunos primeros ensayos provinciales como el realizado para la provincia de Burgos (GARCIA-LOPEZ *et al*., 2000b). Los factores fitoclimáticos abreviaturas y unidades de expresión de los mismos que se utilizan en este trabajo son los originales del autor del sistema fitoclimático excepción hecha de la oscilación OSC que se calcula como TMC-TMF.

MATERIAL Y METODOS

La metodología del presente trabajo se basó en la previa consideración del Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de la Comunidad de Castilla y León procedente del Servicio Geográfico del Ejército, a cuadrícula UTM de 100x100 m. Los 9.409.631 registros de esta base de datos, identificados cada uno de ellos por sus coordenadas UTM y su cota altitudinal fueron tratados mediante la aplicación informática "*Fitoclimoal 2000*" de GARCIA LOPEZ *et al.* (2000a), en Microsoft-Access para obtener los valores mensuales de precitación y temperaturas medias, así como las medias de las temperaturas mínimas del mes más frío y medias de las temperaturas máximas del mes más cálido, utilizando los modelos de estimación de SANCHEZ PALOMARES *et al*. (1999), a excepción de la cuenca del Sil, para la que se

obtuvieron regresiones propias. Mediante la misma aplicación se calcularon los factores fitoclimáticos a partir de los datos termopluviométricos.

Una vez obtenidos los factores fitoclimáticos de todos lospuntos, 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 (GARCIA-LOPEZ, 2000). Asimismo se obtuvieron las ternas de diagnosis fitoclimática abreviada (G; A_1; A_2; A_3; D_1; D_2), 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).

La utilización de Arcview 3.1 nos permitió, a partir de la base de datos espacial, efectuar una georreferenciación gráfica de los registros, generando un conjunto de elementos puntuales con unos atributos determinados (tema de eventos). A partir del gráfico generado se construyó, con ayuda de la extensión ArcView Spatial Analyst 1.1, un "GRID" con los valores asociados de un determinado campo de clasificación. Consiste en dividir la extensión seleccionada en una malla formada por celdas de 100 x 100 m., asociando a cada una los valores del campo de clasificación correspondientes al punto que contienen. El GRID se convirtió a un "tema de polígonos". Se realizó 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.

RESULTADOS

Los resultados de la aplicación de la metodología anterior a la Comunidad de Castilla y León en la etapa de estimación de factores se exponen en la tabla 1, en donde se han pormenorizado por provincias los valores máximos y mínimos de cada uno.

Tabla 1: Valores máximos y mínimos de los factores fitoclimáticos estimados por provincias

	Avila	Salamanca	Segovia	Soria	Zamora	Burgos	León	Palencia	Valladolid
Kmin	0	0	0	0	0	0	0	0	0,086
Kmax	0,675	1,336	0,571	0,273	2,326	0,314	0,24	0,328	1,18
Amin	0	0	0	0	0	0	0	0	2,34
Amax	3,88	6,35	3,77	2,64	7,26	3,13	3,29	3,25	4,71
Pmin	328	324	346	416	253	406	471	411	295
Pmax	1986	3105	1861	2011	2422	2213	3392	2698	652
Pemin	0	3	10	12	0	13	0	12	7
Pemax	38	35	39	61	62	69	113	78	18
Tmin	2,1	2,9	2,2	2,9	3,7	3,5	1,3	1,2	10,7
Tmax	16,1	16,6	12,3	12,8	15	13,5	13,8	12,1	12,8
TMFmin	-4,1	-7,1	-4,1	-3,6	-2,7	-2,9	-5,5	-5,4	2,7
TMFmax	7,7	7,9	3,9	4,6	6,1	7,8	6,6	3,7	4,4
TMCmin	10,5	11,1	10,1	11	11,6	11,3	8,1	8	20
TMCmax	26	26,5	22	22,3	24,7	21,5	22,7	21,6	22,5
TMMFmin	-7,4	-6,9	-7,4	-7,1	-6	-7,1	-8,7	-8,6	-1
TMMFmax	3,7	3,9	0	0,8	2,2	3,8	2,7	0	0,6
TMMCmin	16,1	16,5	15,7	16,7	17,2	16,3	13,8	13,7	25,7
TMMCmax	31,6	32,4	27,8	28	30,5	27,3	28,2	27,4	28,3
Hsmin	0	0	1	0	0	0	0	1	0

Hsmax	8	8	8	6	6	6	8	7	3
Hpmin	2	1	1	2	2	2	1	2	2
Hpmax	5	5	4	6	6	6	6	6	3
OSCmin	14,2	14	13,8	14,4	13,7	11,5	12,2	11,6	17,1
OSCmax	19,3	19,3	18,2	18	18,7	18	20,6	17,9	18,2

Los resultados numéricos de la etapa de diagnosis fitoclimática se exponen en la tabla 2. En ella se incluyen las superficies ocupadas en Castilla y León por los subtipos fitoclimáticos existentes en este territorio. No se han incluido, por razones de espacio disponible, los resultados pormenorizados por ternas de diagnosis fitoclimática. Los resultados gráficos se incluyen en las figuras 1 y 2.

Tabla 2: Superficie en has de las subtipos fitoclimáticos de Castilla y León por provincias

	Avila	**Salamanca**	**Segovia**	**Soria**	**Zamora**	**Burgos**	**León**	**Palencia**	**Valladolid**	**Castilla y León**
IV1	0	276	0	0	10.457	0	0	0	755	**11.488**
IV3	2.885	121.008	0	0	298.922	0	0	0	209.315	**632.130**
IV4	29.956	322.520	0	0	55.925	0	53	0	0	**408.454**
IV(VI)1	98.001	400.580	87.731	0	296.175	909	25.803	13.630	219.074	**1.141.903**
VI(IV)1	274.086	75.251	517.668	874.040	162.297	853.907	380.933	563.849	380.696	**4.082.727**
VI(IV)2	364.706	310.840	64.801	65.587	177.187	166.337	643.996	141.779	0	**1.935.233**
VI(IV)3	835	76	0	0	0	0	0	0	0	**911**
VI(IV)4	0	0	0	0	0	18.085	0	0	0	**18.085**
VI(VII)	0	0	124	44.893		164.791	0	2.081	0	**211.889**
VI(V)	0	0	0	0	0	24.124	1.852	0	0	**25.976**
VI	0	0	0	29.262	40.835	189.781	440.792	60.970	0	**761.640**
VIII(VI)	28.501	2.294	19.696	12.419	13.175	9.614	62.632	17.758	0	**166.089**
X/(VIII)	45	0	30	1.159	0	339	518	0	0	**2.091**
X(IX)1	5.393	0	558	0	0	0	3.119	774	0	**9.844**
X(IX)2	23	1.064	0	0	0	0	84	0	0	**1.171**

Existen en Castilla y León 15 de los 19 subtipos fitoclimáticos definidos por ALLUE-ANDRADE (1990) para la España peninsular. Sólo están ausentes de este territorio los subtipos subdesérticos III(IV) y IV (III), el litoral termomediterráneo IV_2 y el $IV(VI)_2$.

El subtipo territorialmente mejor representado es el $VI(IV)_1$, con 4.082.727 has., seguido del $VI(IV)_2$ con 1.935.233 has. En conjunto, los subtipos nemoromediterráneos ocupan más de la mitad del territorio, en la orla perimetral de pie de monte, en todas las provincias salvo Valladolid.

El interior de la cuenca del Duero está ocupado por subtipos mediterráneos transicionales ($IV(VI)_1$) o mediterráneos secos (IV_3), mientras que el subtipo eumediterráneo IV_4 presenta sus más amplias manifestaciones (408.454 has.) en el suroeste de la Comunidad (oeste de Salamanca y suroeste de Zamora, así como en el sur de Avila). El subtipo mediterráneo infrailicino IV_1 ocupa algunas reducidas áreas (11.488 has.) en el interior de Zamora y algo en Valladolid. La orla montañosa norte e ibérica presenta manifestaciones apreciables del subtipo nemoral genuino VI (761.640 has.). El subtipo nemorolauroide del litoral cantábrico tiene su principal manifestación en el Valle de Mena burgalés. Especial interés presenta también el subtipo nemoroestépico VI(VII), cuyas principales manifestaciones (211.889 has.) se dan en los páramos de Burgos, Soria y algo en Palencia.

CONCLUSIONES

La metodología objeto del presente trabajo, permitirá en el futuro, con las adaptaciones precisas, extender los resultados numéricos del sistema ALLUE-ANDRADE a continuums territoriales de información digital directamente integrables en sistemas de información geográfica utilizables en diversas 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 del sistema fitoclimático utilizado y mejorar los métodos de estimación factorial utilizados y abrir un enorme abanico de posibilidades de aplicación en materia de medio natural, como las homologaciones fitoclimáticas superficiales en lugar de meramente puntuales como hasta ahora.

BIBLIOGRAFIA

ALLUE ANDRADE, J.L.; 1990. *Atlas fitoclimático de España. Taxonomías*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid. 221 pp.

GARCIA LOPEZ, J.M.; 2000. Taxonomía fitoclimática de Turquía. *Ecología* 13: 25-53.

GARCIA LOPEZ, J.M.; LOPEZ MORENO, E. & ALLUE CAMACHO, C.; 2000a. *"Fitoclimoal 2000"*. Programa para la diagnosis, homologación y estudio de idoneidades fitoclimáticas en situaciones de continuum. Inédito.

GARCIA LOPEZ, J.M.; GONZALO, J. & ALLUE, C.; 2000b. Diagnosis fitoclimática digital mediante técnicas de estimación factorial. Aplicación a la provincia de Burgos. Grupo de Fitoclimatología. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Reunión de Soria.

SANCHEZ PALOMARES, O.; SANCHEZ 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.

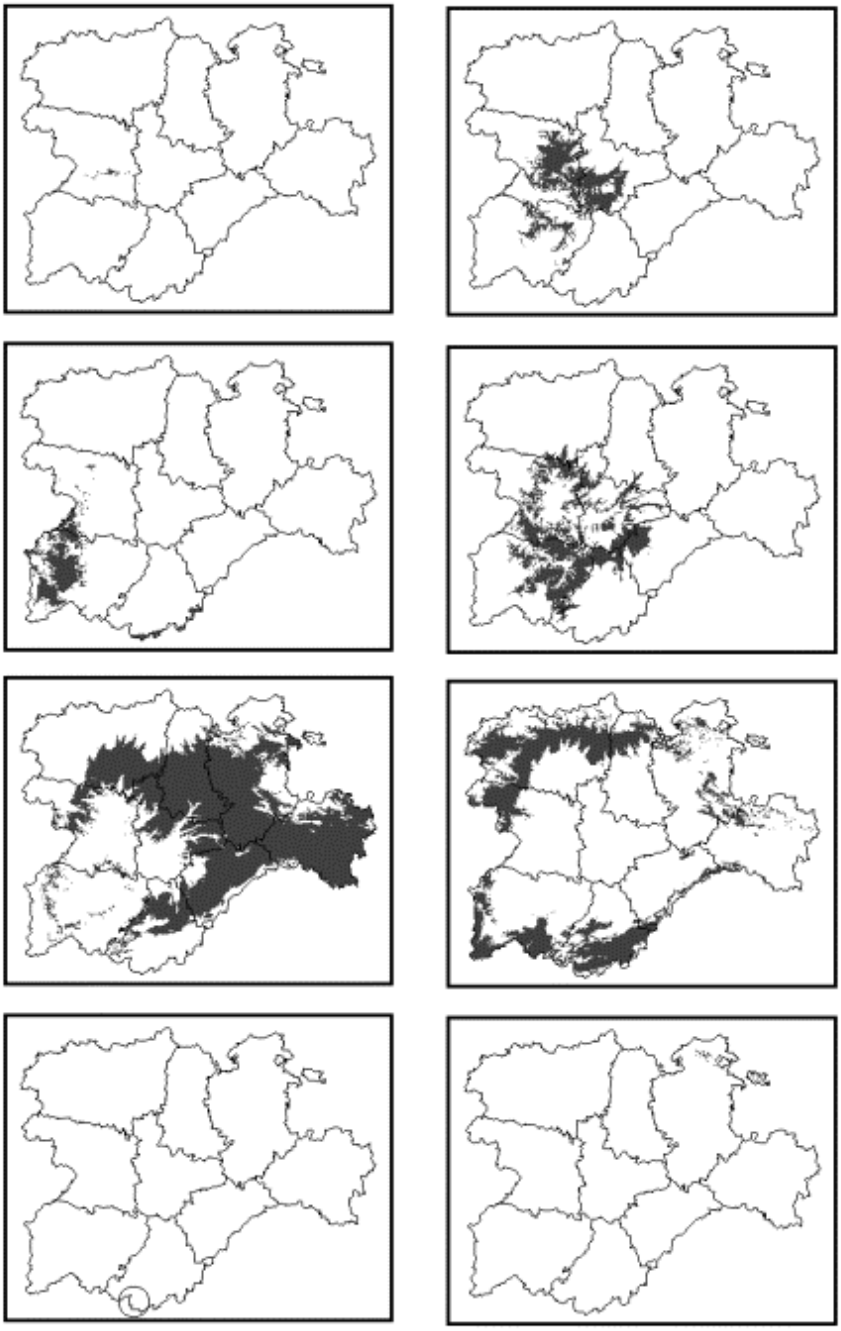

Figura 1: Subtipos fitoclimáticos en Castilla y León. De iquierda a derecha y de arriba abajo: IV_1, IV_3, IV_4, $IV(VI)_1$, $VI(IV)_1$, $VI(IV)_2$, $VI(IV)_3$ y $VI(IV)_4$.

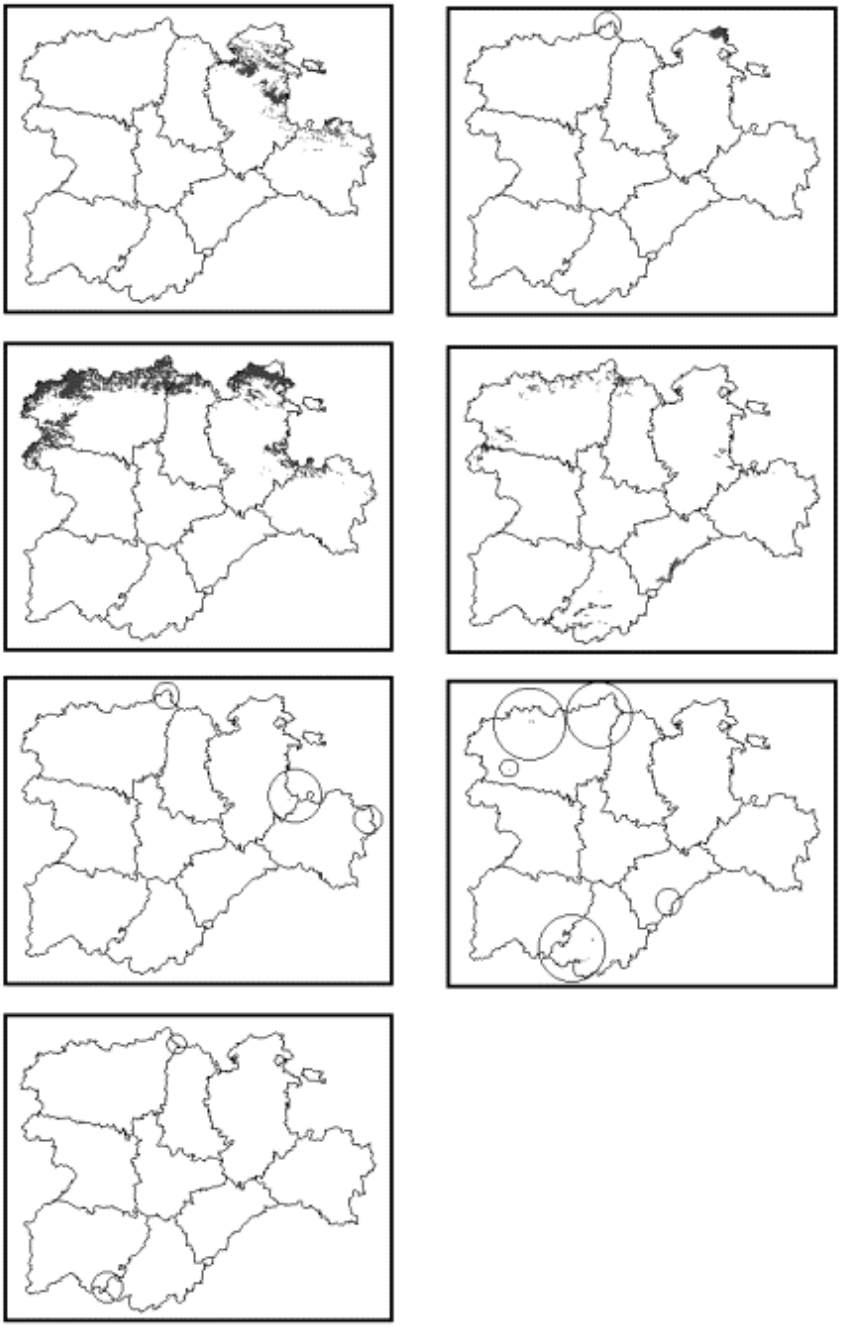

Figura 2: Subtipos fitoclimáticos en Castilla y León. De iquierda a derecha y de arriba abajo: VI(VII), VI(V), VI, VIII (VI), X(VIII), $X(IX)_1$ y $X(IX)_2$