

# **ESTUDIO PRELIMINAR DE LA ESTRUCTURA INTERNA DEL SUBTIPO FITOCLIMÁTICO VI(IV)1 DE ALLUÉ (1990). APLICACIONES FITOCLIMÁTICAS**

**A. FERNÁNDEZ CANCIO  
S. SARDINERO ROSCALES**

Área de Selvicultura y Mejora Genética. CIFOR-INIA.  
28040 Madrid. ESPAÑA.

**E. MANRIQUE MENÉNDEZ**

E.U.I.T. Forestal. Universidad Politécnica de Madrid.  
Ciudad Universitaria s/n. 28040 Madrid. ESPAÑA.

## **RESUMEN**

En este trabajo se pretende establecer una metodología preliminar para analizar en profundidad las estructuras de vegetación que están presentes en los subtipos fitoclimáticos de Allué (1990), así como sus implicaciones fitoclimáticas. Se ha elegido para este estudio uno de los subtipos más extensos territorialmente (VI(IV)1), en el que están representados un número considerable de sintaxones.

**PALABRAS CLAVE:** Climatología  
Fitoclimatología  
Cambio Climático  
Vegetación.

## **INTRODUCCIÓN**

Allué (1990) realiza una importante aportación al campo de la Fitoclimatología que se concretó en un Sistema Fitoclimático que puede verse en su Atlas Fitoclimático de España. En este trabajo se relaciona la fisiognomía de la vegetación con el fitoclima. Posteriormente Allué y otros autores aplican este Sistema al Cambio Fitoclimático (Allué, Fernández-Cancio, 1993, Allué, 1994, 1995, 1997, Manrique, 1992, 1993, Manrique, Fernández-Cancio, 1995, Fernández-Cancio, Manrique, 1996, 1997, Manrique, 1997, Fernández-Cancio *et al.*, 1997, Fernández-Meléndez, 1993, Fernández-Meléndez, Montero, 1993, Montoya-Oliver, Mesón, 1993, Montoya-Oliver, 1995) en un intento de comprender el impacto del clima sobre la vegetación en los momentos más agudos de La Seca (1993-1995). Finalmente, Allué (1997, ver también Allué-Camacho, 1996) desarrolla el Modelo de Idoneidad para establecer la adecuación ecológica de un taxón o de un sintaxón con respecto al fitoclima, expresándolo en función de los subtipos fitoclimáticos de su Sistema. Todo esto nos ha llevado a

intentar comprender en profundidad la estructura interna —en términos de vegetación y clima— de estos subtipos fitoclimáticos con objeto de perfeccionar, si fuese posible, sus aplicaciones en el campo de la reforestación y a este punto se dedicará parte de este trabajo.

Por otra parte, la investigación dendrofitoclimática del último milenio (Fernández-Cancio, Manrique, 1996, Fernández-Cancio, Manrique, 1997, Manrique, 1997) parece indicar que la variabilidad climática en el último siglo tiende a aumentar de forma parecida a lo sucedido en la Pequeña Edad Glacial (Fontana, 1975, 1976, 1977, Font-Tullot, 1988). El proceso de Seca que afectó a España entre 1980 y 1995, reflejado en los datos suministrados por el ICONA (Montoya, 1995, Montoya, 1996) unido a la posibilidad de que sea un efecto del anunciado, aunque todavía inconcreto, Cambio Climático Global, podría tener sus primeras manifestaciones en este aumento de la variabilidad.

Nos parece, por tanto, conveniente analizar las modificaciones de las frecuencias de los distintos cursos fitoclimáticos anuales que Allué (1990) definió como el polinomio asociado a cada estación meteorológica en un cierto intervalo temporal y que es el elemento del Sistema Fitoclimático que mejor recoge la variabilidad de las estaciones. Este estudio complementaría el trabajo realizado por Allué, 1995, para detectar Cambios Fitoclimáticos generados por modificaciones de la genuinidad de los subtipos fitoclimáticos compendiados expresados por cambios en los valores del espectro.

La importancia de este último punto ha sido objeto de un amplio intercambio de pareceres entre Manrique y Fernández-Cancio, llegando ambos a la conclusión de que el polinomio, a pesar de no ajustarse bien al Sistema ya que está dirigido a interpretar los subtipos fitoclimáticos en términos de compendios, podría ser útil si los subtipos fitoclimáticos anuales expresasen relaciones claras con la vegetación en términos del impacto causado por sucesiones de cursos de carácter frío, seco, cálido, etc. Este trabajo preliminar pretende, pues, detectar si existe una relación significativa entre el polinomio y la vegetación, como paso previo para comprender las posibles causas desencadenantes de procesos de mortalidad vegetal, así como la composición interna de los propios subtipos fitoclimáticos.

Por simplicidad se ha aplicado todo el desarrollo únicamente al subtipo fitoclimático VI(IV)1. Este amplio subtipo definido por Allué (1990) como transicional nemoromediterráneo con planicaducifolia obligada marcescente subesclerófila, se extiende por gran parte de la Submeseta Norte, valle del Ebro y proximidades de las cordilleras costeras catalanas, Maestrazgo y estribaciones del Sistema Ibérico, Cantábrico, Pirineos y Sistema Central, además de algunos enclaves interiores del Sur. Tiene una gran amplitud termoplumiométrica, entre 358 y 725 mm. de precipitación y de 7 a 16.2 °C de temperatura media y se distribuye de forma parecida al horizonte supramediterráneo inferior de Rivas-Martínez (1997), aunque es más amplio que éste, al admitir territorios mesome-diterráneo superiores.

En su interior se encuentran al menos 22 series de vegetación (Rivas-Martínez, 1987) de fisiognomías muy diferentes y con marcos fitoclimáticos dispares como se ve en la Tabla 1. Esta diversidad justifica, como se dijo antes, el intento de profundizar en las relaciones clima-vegetación que existen en el subtipo.

**TABLA 1a**  
**RELACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS CON SUS**  
**DATOS E ÍNDICES**

*Meteorological stations with their data and indices*

NUM	TV	EST	GR	LOC	PRO	TIE	ALT	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC
001	164	168	9279	1	Alloz, embalse	Na	69 475	0.057	2.16	692	29	0	5.80	13.20	22.30	1.90	-10.00	10.40
002	164	168	92440	1	Aibar	Na	17 555	0.079	2.57	639	24	0	5.10	13.30	22.40	1.90	-11.00	9.40
003	161	105	92451	1	Lerga	Na	17 615	0.060	2.58	684	27	0	4.90	12.30	21.00	1.40	-10.00	9.80
006	059	059	9019	1	Polientes	S	32 716	0.041	2.13	680	28	1	4.60	11.60	19.80	0.00	-25.00	12.10
008	161	105	9037	1	Oña, Iberduero	Bu	93 —	0.019	1.53	649	30	0	3.50	10.90	18.60	0.20	-21.00	10.60
009	164	168	9180	1	Estella, Rocamadour	Na	34 426	0.040	1.61	651	25	0	3.70	11.30	19.30	0.20	-17.00	10.00
010	164	168	9181	1	Ayegui, Irache	Na	49 520	0.025	1.53	670	31	0	4.20	12.10	20.70	0.40	-14.50	10.50
011	161	105	9069	1	Miranda de Ebro	Bu	42 520	0.048	1.90	558	28	0	4.50	11.10	20.00	1.40	-18.80	10.00
012	161	105	9118	1	Santo Domingo de la Calzada	Lo	42 638	0.052	1.85	526	28	0	4.00	11.50	19.50	0.40	-13.30	10.30
007	169	164	9244	1	Sos del Rey Católico	Z	57 542	0.054	1.79	578	29	1	4.20	13.00	22.10	-0.10	-32.00	11.50
052	169	164	9224	1	Javier, castillo	Na	68 455	0.064	2.03	624	27	0	5.10	13.10	22.40	1.20	-15.00	11.20
022	169	169	9861	1	Estadilla, central Arias	Hu	21 300	0.056	1.39	588	27	3	4.20	13.90	24.40	-1.30	-15.00	13.90
023	169	169	9833	1	El Grado, embalse	Hu	34 425	0.052	1.42	626	26	1	4.40	13.80	24.20	-0.50	-18.00	12.70
020	169	169	0111	1	Santo Gabrianas	B	39 246	0.038	1.30	577	32	3	4.60	13.70	23.70	-1.30	-19.00	14.00
021	169	169	0149	1	Manresa	B	39 250	0.051	1.56	579	29	3	4.00	13.30	23.50	-1.30	-19.00	13.30
004	118	118	9182I	1	Arróniz	Na	22 572	0.096	2.66	598	27	0	5.50	12.90	21.90	2.20	-9.00	9.70
005	118	118	9276E	1	Mendigorría	Na	18 385	0.116	2.83	553	25	0	5.60	12.90	21.30	2.20	-10.00	10.00
051	118	118	9898	1	Huesca, Monflorite	Hu	86 —	0.080	1.90	566	23	0	4.60	13.30	23.00	0.30	-13.20	11.20
079	109	109	2954	1	Villar de Argañán	Sa	44 718	0.179	2.98	614	13	1	5.00	13.20	23.30	-0.10	-12.00	13.80
080	111	102	3270	1	Villalba	M	35 917	0.161	2.58	629	14	0	4.90	13.30	24.20	0.00	-14.00	12.60
075	118	118	8306	2	Sinarcas	V	35 899	0.162	2.86	528	16	0	5.60	13.10	23.50	0.90	-12.00	12.20
076	118	118	7080	2	Benizar	Mu	38 899	0.226	2.99	555	14	0	6.10	14.10	24.20	1.90	-9.00	11.60
077	118	118	7118	2	Barranda	Mu	42 838	0.195	2.57	590	16	0	6.40	14.60	24.50	2.10	-10.00	11.80
078	118	118	8319	2	Siete Aguas	V	21 697	0.206	2.83	523	15	0	5.10	13.80	23.20	0.20	-13.00	12.30
081	118	118	7061	2	Yeste, C.H. Segura	Ab	37 900	0.188	2.87	561	12	0	5.30	13.10	23.00	2.50	-13.00	10.10
074	109	109	2946	2	Ciudad Rodrigo	Sa	61 653	0.150	2.86	572	19	0	5.30	13.10	22.20	0.90	-10.00	12.50
024	106	106	8353	3	Teruel, Obras Públicas	Te	37 900	0.058	1.36	407	31	4	4.10	11.80	21.10	-2.60	-21.50	16.20
025	106	106	8369B	3	Teruel, Instituto	Te	86 —	0.207	2.20	376	27	3	3.40	11.60	21.40	-2.20	-22.00	13.50
026	106	106	9390	3	Daroca, observatorio	Z	84 787	0.169	2.32	433	25	1	4.10	12.20	21.80	-0.70	-22.40	12.00
027	106	106	9375	3	Santa Eulalia del Campo	Te	35 983	0.089	1.87	417	30	4	2.70	11.00	21.30	-2.50	-21.00	13.30
028	106	106	9379	3	Monreal del Campo	Te	35 939	0.064	1.79	413	32	4	2.10	10.70	20.70	-3.10	-28.00	12.90
029	106	106	9386	3	Luco de Jiloca	Te	13 938	0.125	1.86	418	26	3	3.00	11.50	21.60	-2.60	-27.00	13.30
030	106	106	9381	3	Calamocha, Vor	Te	35 930	0.110	2.23	396	28	4	2.50	10.50	20.20	-2.90	-30.00	14.10
046	106	106	8311	3	Útiel	V	42 742	0.324	2.96	399	14	3	4.00	12.10	21.80	-1.40	-19.00	13.50
047	106	106	8368	3	Caudé	Te	31 991	0.356	2.56	336	15	3	3.30	11.00	20.60	-2.30	-20.00	13.10
096	102	102	2444	3	Ávila, observatorio	Av	92 —	0.283	2.73	364	14	3	2.70	10.20	19.80	-1.30	-19.80	10.30
031	106	106	2094	4	Osma la Rasa	So	28 875	0.173	2.98	457	21	4	2.50	11.00	21.60	-3.10	-20.00	15.40
032	106	106	2377	4	Ribas de Campos, vivero	P	42 777	0.153	2.50	465	15	4	2.00	10.50	19.90	-2.70	-16.00	13.70
033	106	106	2095	4	San Esteban de Gornaz	So	58 —	0.158	2.78	481	23	3	3.70	11.90	21.20	-1.70	-21.00	14.30
034	106	075	2270	4	Melgar de Fernamental	Bu	19 806	0.153	2.81	478	21	3	3.30	11.60	21.00	-1.30	-20.50	13.50
035	106	106	2099	4	La Vid de Aranda	Bu	50 832	0.133	2.57	480	21	3	3.30	11.30	20.40	-0.90	-23.60	13.00
036	106	075	2374A	4	Carrión de los Condes, C.D.	P	42 839	0.115	2.56	499	21	1	4.40	11.50	19.60	0.00	-21.00	12.80
037	106	106	2100E	4	Aranda de Duero, azucarera	Bu	42 798	0.206	2.83	441	15	3	3.30	11.50	21.10	-1.40	-19.80	13.60
038	106	075	2139	4	Linares del Arroyo	Sg	41 911	0.209	2.97	455	19	3	3.60	11.80	21.90	-0.80	-18.20	12.40
039	106	112	2173	4	Sardón de Duero, granja	Va	39 —	0.201	2.82	442	14	3	3.10	10.90	20.30	-1.80	-16.00	14.00
040	106	102	2659	4	Navatejera	Le	42 878	0.171	2.87	503	18	3	3.60	11.90	21.30	-1.00	-17.00	13.60
041	106	075	2121	4	Gumiel del Mercado, La Vent.	Bu	42 800	0.186	2.81	461	13	1	3.60	11.40	20.60	-0.20	-19.50	12.00
042	106	075	2403	4	Venta de Baños, azucarera	P	39 —	0.259	2.85	432	15	1	3.90	12.00	21.30	-0.10	-18.50	12.70
043	106	075	2386	4	Monzón de Campos	P	39 —	0.151	2.64	447	17	3	2.90	10.40	19.00	-1.10	-20.50	12.10
044	106	075	2539	4	Valladolid, Villanubla	Va	39 —	0.162	2.68	487	14	3	3.20	10.90	19.90	-0.90	-18.80	12.00
045	106	102	2465	4	Segovia, observatorio	Sg	88 1005	0.176	2.60	495	13	1	3.10	11.40	21.30	-0.70	-24.00	10.90
097	102	067	2747	4	Santa María del Páramo	Le	38 809	0.199	2.97	435	14	3	1.90	10.50	20.10	-1.40	-14.50	10.10
119	106	106	2466	4	Zamarramala, vivero	Sg	41 1000	0.134	2.36	542	17	3	4.30	12.10	21.50	-1.30	-16.00	16.40
048	118	118	9915	5	Binefar, granja	Hu	39 285	0.363	2.79	378	24	2	4.00	13.10	23.10	-0.90	-15.00	16.30
049	118	118	8262A	5	Casas Ibáñez, P.F.E	Ab	26 707	0.235	2.65	492	13	3	4.40	13.30	24.00	-1.10	-21.00	14.10
050	118	118	9713	5	Agramunt	L	39 —	0.252	2.49	463	17	1	3.40	13.70	25.30	-0.40	-16.00	12.10
053	118	118	9174	5	Sartaguda	Na	77 310	0.135	2.33	479	28	0	5.30	13.40	22.30	1.50	-13.00	10.90
055	118	118	9246	5	Carcastillo, La Oliva	Na	41 340	0.178	2.59	474	21	0	4.70	12.70	21.70	0.40	-13.00	11.70
054	118	118	9550	5	Andorra, ENDESA	Te	28 700	0.113	2.00	496	28	1	4.60	12.80	22.60	0.00	-13.70	11.40
056	118	118	9252	5	Olite	Na	65 383	0.150	2.79	510	25	0	5.20	13.40	22.20	0.70	-11.90	11.40

TABLA 1a (Cont.)

NUM	TV	EST	GR	LOC	PRO	TIE	ALT	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC		
057	118	106	8380	5	Vallanca	V	40	970	0.121	2.56	489	22	2	4.50	13.00	23.10	-0.80	-13.60	13.20	
058	118	118	9489	5	La Sotonera, embalse	Hu	42	413	0.211	2.51	463	23	1	4.50	13.30	23.20	-1.10	-12.00	12.20	
059	118	118	9491	5	Almudevar, granja che	Hu	42	390	0.166	2.45	482	23	0	4.50	13.00	22.40	0.10	-14.00	12.40	
060	118	118	9513	5	Muniesa	Te	36	782	0.179	2.05	437	23	1	4.60	13.00	23.10	-0.30	-13.50	13.30	
061	118	118	9371	5	Terrer, azucarera	Z	37	—	0.261	2.60	436	20	1	5.40	13.40	23.10	-0.20	-9.00	14.80	
062	118	118	9121	5	Haro	Lo	42	479	0.139	2.49	473	24	0	5.00	12.30	20.60	1.30	-13.80	10.70	
063	118	118	9145A	5	Cenicero, industrial	Lo	40	—	0.163	2.81	479	21	0	5.00	12.50	21.10	1.30	-14.00	10.50	
064	118	118	9308	5	Veruela	Z	57	—	0.158	2.22	452	19	0	4.80	12.10	20.00	1.00	-15.00	10.70	
065	118	118	9170E	5	El Redal	Lo	21	528	0.186	2.99	451	25	0	4.90	12.50	21.30	1.50	-9.80	10.30	
066	118	118	106	8375	5	Torrebaña, Los Valles	V	17	1730	0.210	2.12	456	30	0	6.80	15.20	24.50	2.50	-11.00	10.60
067	118	118	9871	5	Monzón, azucarera	Hu	29	270	0.207	2.22	470	28	0	5.50	14.60	24.30	1.00	-13.00	12.10	
068	118	118	9256	5	Marcella, azucarera	Na	31	290	0.258	2.64	449	23	0	5.50	13.80	22.90	1.30	-11.50	11.50	
069	118	118	9395	5	Calatayud	Z	30	534	0.305	2.48	429	15	0	5.60	13.70	23.20	1.30	-13.00	11.80	
070	118	118	9302	5	Tudela, azucarera	Na	53	263	0.304	3.00	447	18	0	5.20	13.70	23.00	1.20	-13.00	10.50	
071	118	118	9402	5	Aniñón	Z	21	729	0.307	2.45	394	21	0	4.30	12.70	22.40	0.40	-14.00	10.80	
072	118	118	9720	5	Tárrega	L	31	375	0.213	2.26	438	22	0	4.00	13.20	23.60	0.30	-19.60	10.70	
073	136	136	9910	5	Pallaruelo de Monegros	Hu	41	356	0.506	2.93	401	22	0	5.50	14.60	24.80	2.10	-10.00	10.90	
088	075	075	2331	6	Burgos, Villafra	Bu	43	—	0.030	1.78	590	29	3	2.40	9.90	18.30	-1.20	-22.00	11.10	
085	135	075	2304	6	Santo Domingo de Silos	Bu	38	1003	0.039	1.90	696	22	3	3.00	10.70	19.70	-1.50	-18.00	11.60	
089	075	135	3022	6	prox. Mazarete	Gu	13	1200	0.039	1.85	649	26	3	2.90	10.20	20.40	-3.90	-16.00	10.90	
090	075	135	3205	6	Maranchón	Gu	34	1254	0.037	1.71	661	22	5	1.80	8.70	18.60	-3.10	-20.50	13.50	
091	075	135	3018E	6	prox. Selas	Gu	28	1263	0.045	1.97	624	26	5	0.60	9.30	20.70	-2.80	-15.00	12.00	
083	161	105	2244	6	Aguilár de Campoo	P	17	897	0.047	1.97	667	16	3	2.30	9.30	17.40	-2.10	-19.00	12.50	
087	161	161	2243	6	Pantano de Aguilar	P	27	903	0.045	2.07	627	22	4	2.30	9.50	17.60	-1.90	-26.00	12.20	
086	067	075	2370	6	Asaña	P	39	912	0.032	1.93	585	24	4	1.20	8.60	17.60	-2.50	-15.00	10.40	
082	062	062	2706	6	La Magdalena	Le	39	—	0.044	2.08	683	19	5	1.70	8.90	17.20	-3.20	-21.00	13.00	
084	065	065	2011	6	Pantano Cuerda del Pozo	So	43	1150	0.027	1.65	706	25	4	2.10	9.70	19.20	-2.60	-21.00	12.20	
100	075	106	2030	7	Soria, observatorio	So	62	1080	0.057	1.97	538	27	3	2.60	10.40	19.80	-1.80	-15.00	12.10	
102	075	075	2038	7	Almenar	So	23	1018	0.033	1.48	499	29	3	1.70	10.40	19.60	-2.10	-14.50	11.10	
107	075	106	3013	7	Molina de Aragón	Gu	41	1063	0.036	1.61	521	27	5	2.40	10.00	39.00	-3.10	-28.00	14.20	
103	075	106	2045	7	Almazán	So	43	938	0.050	1.83	567	29	4	1.80	10.70	21.10	-3.00	-22.00	14.40	
105	135	075	2085A	7	Burgo de Osma, I.L.	So	38	895	0.086	2.21	523	19	4	2.60	10.20	19.30	-2.30	-21.00	13.70	
106	135	075	2085	7	Burgo de Osma	So	59	895	0.078	2.21	546	22	4	2.30	10.40	19.80	-2.50	-22.00	14.00	
101	135	075	2071	7	Bayubas de Abajo, C.F.	So	41	1000	0.063	1.83	605	21	3	2.20	10.20	19.90	-1.60	-16.00	12.20	
095	075	075	2327	7	Burgos, observatorio	Bu	90	—	0.080	2.20	529	21	1	2.80	10.40	19.00	-0.50	-18.00	10.10	
104	075	075	2257	7	Alar del Rey	P	42	851	0.059	2.18	607	23	3	2.40	10.80	20.50	-2.20	-24.00	12.80	
092	067	102	2661	7	León, Virgen del Camino	Le	85	—	0.091	2.39	555	17	3	2.70	10.40	18.90	-1.40	-15.40	11.60	
093	100	063	2722	7	Hospital de Órbigo	Le	38	—	0.084	2.18	523	18	3	2.60	10.00	18.50	-1.50	-17.00	12.20	
094	100	063	2734	7	Astorga	Le	38	870	0.116	2.53	489	17	3	3.40	10.20	18.00	-0.90	-18.00	13.30	
098	100	100	2843	7	Pantano de Santa Teresa	Sa	38	—	0.135	2.59	578	10	4	2.00	10.10	20.00	-2.90	-18.30	13.40	
099	102	102	2440	7	Aldea del Rey Niño, Guterr.	Av	42	1160	0.084	2.34	531	15	6	1.50	8.60	17.60	-4.80	-19.20	15.50	
108	063	100	1549	8	Ponferrada	Le	43	—	0.109	2.72	645	19	0	4.70	12.60	21.30	1.20	-10.40	10.70	
109	063	063	2893	8	Villarmuerto	Sa	39	—	0.117	2.56	661	14	1	4.50	12.00	20.90	-0.10	-19.00	13.00	
110	102	067	2828	8	El Barco de Ávila	Av	34	1007	0.134	2.76	586	12	2	3.60	10.70	20.10	-0.20	-12.00	10.40	
111	102	102	3108	8	Presa de Pinilla	M	21	1093	0.081	2.43	637	20	4	3.40	10.80	20.10	-1.60	-16.00	13.00	
112	102	102	3109	8	Presa de río Sequillo	M	38	1000	0.086	2.30	655	17	3	4.00	11.00	20.20	-1.00	-14.00	12.30	
113	102	102	3112	8	Presa de Puentes Viejas	M	40	960	0.092	2.32	631	17	2	3.70	11.20	20.70	-0.90	-13.00	12.40	
116	102	102	2512	8	Rivilla de Barajas, Castronue.	Av	26	920	0.126	2.82	561	17	2	3.30	11.30	21.60	-0.60	-13.50	11.00	
114	106	135	2113	8	Arauzo de Miel	Bu	60	1010	0.087	2.45	640	19	3	2.60	10.90	21.00	-1.70	-17.00	12.20	
115	106	106	3034	8	Viana de Mondéjar, M. Solana	Gu	28	900	0.084	2.23	658	17	3	3.50	11.50	21.70	-0.80	-14.00	12.10	
117	106	075	4043	8	Palomares, campo Los Llanos	Cu	29	910	0.149	2.87	586	15	3	3.40	11.80	22.40	-0.90	-16.00	12.60	
118	106	075	8096	8	Cuenca	Cu	91	956	0.141	2.40	550	18	3	3.40	11.80	21.90	-1.70	-18.70	12.80	
120	106	075	8090	8	Villalba de la Sierra	Cu	37	999	0.087	2.20	684	17	3	4.90	12.30	22.00	-1.10	-14.80	14.00	
121	106	075	3142	8	Atenza	Gu	40	1169	0.089	2.37	603	24	3	3.20	11.80	22.70	-1.70	-15.00	13.60	
122	106	135	8243	8	Fuentezspino de Moya	Cu	31	1107	0.086	2.18	612	26	3	4.00	12.30	22.80	-0.80	-18.00	12.60	
013	093	093	0019	9	Vimbodi, Riudavella	T	37	590	0.085	1.87	651	17	0	5.70	13.80	23.10	1.50	-12.00	11.40	
014	093	093	9971	9	Trivissa	T	39	—	0.123	2.08	638	13	0	6.50	14.50	23.30	3.00	-10.40	8.90	
015	093	093	0183	9	San Sadurní de Noya	B	25	156	0.084	1.92	671	24	0	6.50	15.50	25.10	2.90	-10.00	10.10	
016	118	122	8479	9	Zucaina	Cs	42	610	0.073	1.84	589	28	0	5.80	13.90	23.20	2.30	-11.00	8.10	
017	093	093	0072	9	Begas	B	41	360	0.031	1.28	690	23	0	5.70	12.90	21.30	0.20	-15.00	11.90	
018	118	118	0171	9	Igualada	B	27	312	0.053	1.58	605	26	0	6.40	13.90	22.60	1.20	-15.00	12.70	
019	118	118	8060	9	Alcolega	A	18	739	0.175	2.61	670	5	0	6.10	13.80	23.80	2.90	-10.00	7.30	

TABLA 1b

## RELACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS CON SUS DATOS E ÍNDICES

*Meteorological stations with their data and indices*

NUM	LOC	TMMC	C	MM	IT	IO	IC	ICA	NPRI	NPRP	NPRV	NPRO	IOI	IOP	IOV	OOO	FOR
001	Alloz, embalse	29.00	42.00	9.60	247.00	0.44	16.50	52.00	0.74	0.75	0.48	0.80	0.97	0.55	0.19	0.47	1.10
002	Aibar	29.10	41.00	8.30	235.00	0.40	17.30	52.00	0.67	0.77	0.42	0.70	0.89	0.57	0.16	0.40	1.21
003	Lerga	27.70	42.00	8.40	221.00	0.46	16.10	52.00	0.77	0.83	0.41	0.72	1.14	0.67	0.17	0.44	1.28
006	Polientes	27.50	43.00	9.10	207.00	0.49	15.20	68.00	0.80	0.80	0.42	0.71	1.24	0.67	0.19	0.47	1.22
008	Oña, Iberduero	25.90	38.50	6.80	179.00	0.50	15.10	59.50	0.75	0.71	0.46	0.68	1.49	0.59	0.21	0.49	1.17
009	Estella, Rocamadour	25.70	37.60	7.20	187.00	0.48	15.60	54.60	0.76	0.62	0.43	0.81	1.43	0.49	0.19	0.57	1.03
010	Ayegui, Irache	27.60	41.00	8.00	205.00	0.46	16.30	55.50	0.72	0.73	0.49	0.74	1.27	0.56	0.21	0.48	1.10
011	Miranda de Ebro	27.00	40.50	7.60	209.00	0.39	15.50	59.30	0.54	0.64	0.46	0.59	0.85	0.50	0.20	0.39	1.16
012	Santo Domingo de la Calzada	26.50	38.00	7.60	195.00	0.38	15.50	51.30	0.44	0.63	0.50	0.54	0.74	0.51	0.23	0.36	1.26
007	Sos del Rey Católico	29.80	42.00	8.50	214.00	0.37	17.90	74.00	0.56	0.65	0.49	0.61	0.95	0.46	0.19	0.36	1.11
052	Javier, castillo	30.20	42.00	9.00	233.00	0.40	17.30	57.00	0.67	0.66	0.45	0.72	0.97	0.47	0.18	0.43	1.05
022	Estadilla, central Arias	32.90	42.00	9.70	223.00	0.35	20.20	57.00	0.44	0.64	0.56	0.71	0.74	0.40	0.20	0.40	1.01
023	El Grado, embalse	31.90	48.00	9.30	226.00	0.38	19.80	66.00	0.51	0.73	0.55	0.71	0.81	0.48	0.20	0.40	1.11
020	Sallent Cabrianas	31.90	42.00	10.60	230.00	0.35	19.10	61.00	0.40	0.64	0.54	0.72	0.63	0.43	0.20	0.41	0.89
021	Manresa	31.40	40.00	9.30	213.00	0.36	19.50	59.00	0.42	0.66	0.51	0.72	0.73	0.45	0.19	0.43	0.93
004	Arróniz	28.60	43.00	8.70	238.00	0.39	16.40	52.00	0.65	0.73	0.45	0.57	0.89	0.56	0.18	0.34	1.42
005	Mendigorría	27.50	42.00	9.00	241.00	0.36	15.70	52.00	0.60	0.68	0.42	0.52	0.79	0.50	0.17	0.32	1.35
051	Huesca, Monflorite	30.20	42.50	8.80	224.00	0.35	18.40	55.70	0.48	0.70	0.46	0.62	0.75	0.48	0.18	0.37	1.11
079	Villar de Argañán	32.70	49.00	10.10	232.00	0.39	18.30	61.00	0.78	0.65	0.26	0.76	1.13	0.48	0.10	0.45	1.17
080	Villalba	32.60	44.50	9.70	230.00	0.39	19.30	58.50	0.81	0.65	0.33	0.74	1.23	0.47	0.12	0.44	1.19
075	Sinarcas	31.60	42.00	10.20	242.00	0.34	17.90	54.00	0.51	0.61	0.38	0.61	0.74	0.47	0.15	0.36	1.14
076	Benizar	32.30	41.00	10.30	263.00	0.33	18.10	50.00	0.58	0.61	0.31	0.72	0.72	0.43	0.11	0.40	1.08
077	Barranda	32.30	45.00	10.60	273.00	0.34	18.10	55.00	0.53	0.78	0.29	0.75	0.62	0.50	0.11	0.41	1.20
078	Siete Aguas	30.30	42.00	10.10	241.00	0.32	18.10	55.00	0.51	0.52	0.30	0.76	0.70	0.35	0.11	0.43	0.74
081	Yeste, C.H. Segura	31.00	50.00	8.00	236.00	0.36	17.70	63.00	0.70	0.66	0.29	0.59	0.96	0.48	0.11	0.36	1.40
074	Ciudad Rodrigo	31.10	41.00	9.70	237.00	0.36	16.90	51.00	0.69	0.63	0.33	0.64	0.98	0.45	0.13	0.39	1.20
024	Teruel, Obras Públicas	31.00	39.50	10.80	200.00	0.29	17.00	61.00	0.25	0.43	0.48	0.46	0.46	0.36	0.20	0.30	0.91
025	Teruel, Instituto	29.90	41.00	9.00	184.00	0.27	18.00	63.00	0.21	0.46	0.42	0.42	0.44	0.38	0.17	0.28	1.13
026	Daroca, observatorio	29.30	39.40	8.80	203.00	0.30	17.70	61.80	0.32	0.53	0.42	0.46	0.57	0.42	0.17	0.30	1.18
027	Santa Eulalia del Campo	30.00	41.00	7.90	164.00	0.32	18.60	62.00	0.26	0.48	0.50	0.43	0.66	0.42	0.21	0.32	1.13
028	Monreal del Campo	28.90	38.00	7.10	147.00	0.32	18.60	66.00	0.23	0.48	0.46	0.47	0.76	0.43	0.20	0.35	0.99
029	Luco de Jiloca	29.60	40.00	8.60	175.00	0.30	18.60	67.00	0.29	0.45	0.46	0.48	0.75	0.36	0.19	0.33	0.98
030	Calamocha, Vor	29.30	40.00	7.90	155.00	0.31	17.70	70.00	0.26	0.48	0.45	0.40	0.67	0.46	0.20	0.29	1.21
046	Utiel	30.50	41.00	9.30	200.00	0.27	17.80	60.00	0.35	0.44	0.28	0.53	0.63	0.35	0.12	0.34	1.04
047	Caudé	28.60	40.00	8.90	176.00	0.25	17.30	60.00	0.20	0.42	0.33	0.40	0.43	0.38	0.14	0.29	1.20
096	Ávila, observatorio	26.90	38.00	6.70	156.00	0.30	17.10	57.80	0.32	0.42	0.27	0.45	0.85	0.42	0.12	0.34	1.10
031	Osma la Rasa	32.00	48.00	8.00	159.00	0.35	19.10	68.00	0.47	0.56	0.36	0.44	1.19	0.52	0.15	0.31	1.29
032	Ribas de Campos, vivero	28.90	44.50	6.90	147.00	0.37	17.90	60.50	0.52	0.50	0.31	0.54	1.47	0.47	0.14	0.39	1.19
033	San Esteban de Gormaz	30.30	40.50	9.20	194.00	0.34	17.50	61.50	0.51	0.56	0.39	0.47	0.94	0.44	0.16	0.31	1.30
034	Melgar de Fernamental	30.10	41.00	7.80	181.00	0.34	17.70	61.50	0.56	0.53	0.36	0.47	1.17	0.44	0.15	0.31	1.26
035	La Vid de Aranda	29.10	40.00	7.50	179.00	0.35	17.10	63.60	0.50	0.58	0.36	0.49	1.02	0.48	0.16	0.34	1.26
036	Carrión de los Condes, C.D.	28.20	41.50	8.60	201.00	0.36	15.20	62.50	0.56	0.55	0.36	0.53	0.93	0.44	0.16	0.36	1.17
037	Aranda de Duero, azucarera	30.20	40.60	8.10	182.00	0.32	17.80	60.40	0.45	0.52	0.33	0.46	0.96	0.43	0.14	0.31	1.30
038	Linares del Arroyo	30.40	41.50	8.00	190.00	0.32	18.30	59.70	0.48	0.54	0.33	0.47	0.98	0.46	0.13	0.31	1.26
039	Sardón de Duero, granja	29.70	40.50	8.00	171.00	0.34	17.20	56.50	0.50	0.50	0.29	0.48	1.13	0.45	0.13	0.34	1.26
040	Navatejera	30.70	43.00	8.10	190.00	0.35	17.70	60.00	0.64	0.49	0.33	0.56	1.27	0.38	0.13	0.37	1.14
041	Gumiel del Mercado, La Vent.	28.90	38.50	7.40	186.00	0.34	17.00	58.00	0.51	0.53	0.31	0.50	1.01	0.44	0.13	0.34	1.30
042	Venta de Baños, azucarera	30.00	42.00	8.00	199.00	0.30	17.40	60.50	0.47	0.46	0.31	0.49	0.85	0.36	0.13	0.32	1.21
043	Monzón de Campos	28.20	39.50	7.10	164.00	0.36	16.10	60.00	0.49	0.48	0.32	0.49	1.18	0.45	0.15	0.37	1.18
044	Valladolid, Villanubla	28.20	38.00	7.20	172.00	0.37	16.70	56.80	0.57	0.54	0.30	0.54	1.27	0.49	0.13	0.38	1.22
045	Segovia, observatorio	29.00	39.70	6.70	174.00	0.36	18.20	63.70	0.52	0.58	0.31	0.57	1.15	0.49	0.13	0.40	1.21
097	Santa María del Páramo	27.10	36.00	5.30	144.00	0.35	18.20	50.50	0.52	0.47	0.28	0.47	1.61	0.42	0.13	0.36	1.25
119	Zamarramala, vivero	32.50	43.00	9.90	207.00	0.37	17.20	59.00	0.59	0.64	0.37	0.58	1.03	0.49	0.15	0.38	1.29
048	Binefar, granja	32.20	43.00	8.90	211.00	0.24	19.10	58.00	0.27	0.44	0.40	0.40	0.47	0.31	0.15	0.24	1.08
049	Casas Ibáñez, P FE	32.90	45.00	9.90	221.00	0.31	19.60	66.00	0.49	0.56	0.36	0.56	0.82	0.39	0.13	0.33	1.17
050	Agramunt	33.60	43.50	7.30	206.00	0.28	21.90	59.50	0.35	0.57	0.38	0.55	0.66	0.38	0.14	0.33	1.13
053	Saraguda	29.50	43.00	9.20	241.00	0.30	17.00	56.00	0.41	0.54	0.44	0.52	0.56	0.37	0.17	0.31	1.10
055	Carcastillo, La Oliva	29.40	42.00	9.00	221.00	0.31	17.00	55.00	0.44	0.54	0.36	0.56	0.69	0.39	0.14	0.35	1.11
054	Andorra, ENDESA	29.90	41.00	9.30	221.00	0.32	18.00	54.70	0.38	0.58	0.47	0.55	0.62	0.43	0.18	0.34	1.07
056	Olite	29.30	42.60	9.70	238.00	0.32	17.00	54.50	0.48	0.59	0.39	0.58	0.67	0.40	0.15	0.33	1.11

TABLA 1b (Cont.)

NUM	LOC	TMMC	C	MM	IT	IO	IC	ICA	NPRI	NPRP	NPRV	NPRO	IOI	IOP	IOV	IOO	FOR
057	Vallanca	31.40	39.80	9.80	220.00	0.31	18.60	53.40	0.51	0.47	0.43	0.56	0.81	0.35	0.16	0.33	0.92
058	La Sotonera, embalse	31.10	41.00	9.00	222.00	0.29	18.70	53.00	0.40	0.51	0.39	0.55	0.64	0.35	0.15	0.32	1.10
059	Almudevar, granja che	30.40	41.00	9.00	221.00	0.31	17.90	55.00	0.41	0.57	0.41	0.53	0.65	0.41	0.16	0.32	1.18
060	Muniesa	31.90	42.00	9.50	222.00	0.28	18.50	55.50	0.28	0.54	0.47	0.46	0.42	0.40	0.18	0.28	1.19
061	Terrer, azucarera	32.30	39.00	11.10	243.00	0.27	17.70	55.00	0.34	0.56	0.38	0.47	0.47	0.38	0.14	0.29	1.25
062	Haro	27.60	41.00	8.70	223.00	0.32	15.60	54.80	0.46	0.54	0.40	0.50	0.67	0.41	0.17	0.32	1.17
063	Cenicero, industrial	28.00	41.00	8.60	224.00	0.32	16.10	55.00	0.50	0.55	0.36	0.51	0.74	0.40	0.15	0.32	1.16
064	Veruela	27.10	39.00	8.60	217.00	0.31	15.20	54.00	0.37	0.56	0.38	0.49	0.57	0.42	0.17	0.33	1.24
065	El Redal	28.30	41.40	8.40	224.00	0.30	16.40	51.20	0.36	0.61	0.44	0.39	0.53	0.47	0.18	0.25	1.39
066	Torrebaja, Los Valles	30.90	45.00	11.10	288.00	0.25	17.70	56.00	0.39	0.45	0.48	0.51	0.41	0.27	0.17	0.27	0.91
067	Monzón, azucarera	31.80	41.00	10.00	256.00	0.27	18.80	54.00	0.37	0.47	0.45	0.59	0.49	0.28	0.16	0.32	0.96
068	Marcilla, azucarera	30.20	42.00	9.80	249.00	0.27	17.40	53.50	0.41	0.49	0.37	0.53	0.54	0.32	0.14	0.30	1.09
069	Calatayud	30.90	41.00	9.90	249.00	0.26	17.60	54.00	0.31	0.49	0.36	0.55	0.43	0.33	0.14	0.32	1.09
070	Tudela, azucarera	29.70	39.00	9.10	240.00	0.27	17.80	52.00	0.39	0.52	0.32	0.55	0.55	0.34	0.12	0.32	1.11
071	Aniñón	29.30	40.00	8.10	212.00	0.26	18.10	54.00	0.28	0.44	0.37	0.49	0.49	0.31	0.15	0.30	1.05
072	Tárraga	30.50	39.40	7.70	212.00	0.28	19.60	59.00	0.32	0.51	0.41	0.52	0.55	0.35	0.15	0.32	1.02
073	Pallaruelo de Monegros	32.20	45.00	8.90	256.00	0.23	19.30	55.00	0.34	0.42	0.36	0.48	0.45	0.26	0.13	0.26	1.01
088	Burgos, Villafria	25.80	38.00	6.00	147.00	0.50	15.90	60.00	0.63	0.71	0.41	0.61	1.71	0.71	0.20	0.46	1.22
085	Santo Domingo de Silos	27.10	37.40	7.50	167.00	0.54	16.70	55.40	0.89	0.74	0.44	0.72	2.01	0.69	0.20	0.52	1.15
089	prox. Mazarete	27.80	37.00	6.80	161.00	0.53	17.50	53.00	0.75	0.83	0.44	0.57	1.92	0.88	0.20	0.42	1.49
090	Maranchón	28.10	38.00	6.60	122.00	0.63	16.80	58.50	0.72	0.82	0.42	0.68	3.15	1.01	0.21	0.62	1.39
091	prox. Selas	29.60	40.00	4.00	105.00	0.56	20.10	55.00	0.69	0.77	0.48	0.55	2.55	0.88	0.21	0.47	1.38
083	Aguilar de Campoo	25.80	38.50	6.30	137.00	0.58	15.10	57.50	0.90	0.65	0.35	0.77	2.92	0.63	0.17	0.61	0.98
087	Pantano de Aguilar	25.70	37.00	6.50	141.00	0.55	15.30	63.00	0.81	0.65	0.38	0.67	2.37	0.69	0.19	0.51	1.23
086	Saldaña	24.80	39.00	5.00	111.00	0.57	16.40	60.00	0.71	0.62	0.41	0.61	3.26	0.74	0.21	0.53	1.20
082	La Magdalena	26.40	39.00	6.60	123.00	0.64	15.50	60.00	0.96	0.66	0.34	0.77	3.54	0.73	0.18	0.67	1.13
084	Pantano Cuerda del Pozo	27.40	42.00	6.70	138.00	0.60	17.10	63.00	0.88	0.72	0.48	0.73	2.72	0.75	0.23	0.58	1.18
100	Soria, observatorio	27.90	38.00	7.00	156.00	0.43	17.20	53.00	0.56	0.61	0.43	0.55	1.45	0.58	0.19	0.41	1.22
102	Almenar	27.00	37.00	5.60	139.00	0.40	17.90	51.50	0.43	0.56	0.52	0.49	1.30	0.50	0.24	0.37	1.18
107	Molina de Aragón	28.60	38.00	8.00	149.00	0.43	16.90	66.00	0.43	0.69	0.46	0.51	1.26	0.69	0.21	0.40	1.31
103	Almazán	30.80	41.50	6.60	143.00	0.44	19.30	63.50	0.54	0.65	0.47	0.61	1.77	0.58	0.20	0.46	1.17
105	Burgo de Osma, I.L.	28.40	39.50	7.50	154.00	0.43	16.70	60.50	0.55	0.61	0.36	0.58	1.43	0.59	0.16	0.44	1.21
106	Burgo de Osma	29.30	40.00	7.20	151.00	0.44	17.50	62.00	0.60	0.61	0.40	0.57	1.66	0.56	0.18	0.43	1.25
101	Bayubas de Abajo, C.F.	28.60	37.00	6.10	147.00	0.49	17.70	53.00	0.64	0.65	0.44	0.68	1.96	0.61	0.20	0.54	1.17
095	Burgos, observatorio	26.00	41.70	6.10	160.00	0.42	16.20	59.70	0.55	0.63	0.37	0.57	1.33	0.57	0.17	0.42	1.21
104	Alar del Rey	29.10	43.00	7.00	156.00	0.47	18.10	67.00	0.69	0.66	0.39	0.68	1.81	0.59	0.17	0.49	1.13
092	León, Virgen del Camino	27.00	38.20	6.70	157.00	0.45	16.20	53.60	0.71	0.59	0.32	0.60	1.75	0.54	0.15	0.45	1.19
093	Hospital de Órbigo	26.30	37.70	7.10	156.00	0.43	15.90	54.70	0.63	0.53	0.33	0.60	1.57	0.49	0.16	0.47	1.17
094	Astorga	26.60	35.50	7.70	170.00	0.40	14.60	53.50	0.63	0.49	0.29	0.54	1.45	0.43	0.14	0.42	1.21
098	Pantano de Santa Teresa	29.10	39.00	6.90	141.00	0.47	18.00	57.30	0.77	0.64	0.23	0.67	2.46	0.64	0.10	0.50	1.24
099	Aldea del Rey Niño, Guterr.	27.70	39.00	7.70	115.00	0.51	16.10	58.20	0.62	0.59	0.28	0.63	2.58	0.71	0.15	0.55	1.14
108	Ponferrada	28.70	40.40	8.10	219.00	0.43	16.60	50.80	0.94	0.63	0.32	0.69	1.47	0.45	0.13	0.43	1.21
109	Villarmuerto	29.70	39.50	9.10	210.00	0.46	16.40	58.50	0.93	0.69	0.29	0.73	1.60	0.56	0.12	0.47	1.29
110	El Barco de Ávila	27.00	39.00	7.30	178.00	0.46	16.50	51.00	0.76	0.65	0.24	0.70	1.60	0.59	0.11	0.53	1.19
111	Presa de Pinilla	28.60	40.00	8.40	176.00	0.49	16.70	56.00	0.82	0.63	0.35	0.75	1.65	0.60	0.16	0.53	1.04
112	Presa de río Sequillo	28.30	37.00	9.00	190.00	0.50	16.20	51.00	0.82	0.68	0.35	0.77	1.57	0.63	0.16	0.54	1.14
113	Presa de Puentes Viejas	29.00	39.00	8.40	187.00	0.47	17.00	52.00	0.75	0.69	0.34	0.74	1.48	0.61	0.15	0.52	1.16
116	Rivilla de Barajas, Castromue.	29.30	39.00	7.30	180.00	0.41	18.30	52.50	0.68	0.68	0.38	0.50	1.46	0.63	0.16	0.33	1.39
114	Arauzo de Miel	29.10	40.00	7.00	162.00	0.49	18.40	57.00	0.80	0.73	0.37	0.66	2.00	0.67	0.16	0.47	1.31
115	Viana de Mondéjar, M. Solana	30.00	39.50	7.80	185.00	0.48	18.20	53.50	0.72	0.76	0.38	0.77	1.54	0.64	0.16	0.53	1.31
117	Palomares, campo Los Llanos	31.10	41.00	7.80	187.00	0.42	19.00	57.00	0.71	0.70	0.28	0.65	1.54	0.58	0.11	0.44	1.28
118	Cuenca	30.10	39.50	8.60	187.00	0.39	18.50	58.20	0.57	0.69	0.35	0.59	1.15	0.57	0.14	0.40	1.33
120	Villalba de la Sierra	30.40	39.00	10.90	221.00	0.46	17.10	53.80	0.85	0.77	0.40	0.71	1.34	0.62	0.16	0.45	1.36
121	Atienza	31.90	41.50	8.10	182.00	0.43	19.50	56.50	0.66	0.70	0.42	0.64	1.46	0.62	0.16	0.41	1.23
122	Fuentelespino de Moya	31.30	40.00	8.90	204.00	0.42	18.80	58.00	0.68	0.65	0.44	0.68	1.28	0.52	0.17	0.43	1.13
013	Vimbodi, Riudavella	30.40	45.00	10.00	253.00	0.39	17.40	57.00	0.59	0.74	0.43	0.85	0.73	0.51	0.17	0.48	0.98
014	Tivissa	28.80	41.70	10.10	276.00	0.37	16.80	52.10	0.58	0.67	0.37	0.94	0.66	0.44	0.14	0.49	0.83
015	San Sadurní de Noya	31.10	39.00	10.20	286.00	0.36	18.60	49.00	0.57	0.69	0.47	0.95	0.64	0.39	0.16	0.50	0.74
016	Zucaína	27.60	37.20	9.20	254.00	0.35	17.40	48.20	0.50	0.57	0.48	0.81	0.66	0.38	0.18	0.46	0.78
017	Begas	27.40	41.00	11.20	243.00	0.45	15.60	56.00	0.60	0.74	0.49	0.93	0.80	0.55	0.20	0.55	0.86
018	Igualada	29.70	38.00	11.60	267.00	0.36	16.20	53.00	0.43	0.64	0.49	0.86	0.53	0.42	0.19	0.48	0.81
019	Alcolecha	27.90	40.00	9.20	259.00	0.40	17.70	50.00	0.84	0.58	0.29	0.96	1.11	0.40	0.11	0.56	0.94

Tabla 1. NUM: número de la estación. TV: tipo de vegetación. EST: código identificador de la estación. GR: grupo al que ha sido adscrito. LOC: localidad de la estación. PRO: provincia. TIE: número de años de observaciones. ALT: altitud sobre el nivel del mar. K: índice de aridez de Allué. A: número de meses en los que la curva de las temperaturas medias mensuales se sitúa por encima de la curva de precipitaciones medias mensuales. P: precipitación media anual. PE: precipitación mensual estival mínima. HS: número entero de meses en que la temperatura media de las mínimas < 0. TMF: temperatura media mensual más fría. T: temperatura media anual. TMC: temperatura media mensual más cálida. TMMF: temperatura media de las mínimas del mes de media más fría. F: temperatura mínima absoluta del intervalo de años utilizado. OSC: media anual de la oscilación térmica diaria. TMMC: temperatura media de las máximas del mes de media más cálida. C: temperatura máxima absoluta del intervalo de años utilizado. MM: temperatura media de las máximas del mes de media más fría. IT: índice de termicidad. IO: índice ómbrico. IC: índice de continentalidad simple. ICA: índice de continentalidad ampliado. IOI: índice ómbrico invernal. IOP: índice ómbrico primaveral. IOV: índice ómbrico estival. IOO: índice ómbrico otoñal. NPRI: precipitación invernal normalizada. NPRP: precipitación primaveral normalizada. NPRV: precipitación estival normalizada. NPRO: precipitación otoñal normalizada. IFOR: índice pluviométrico de forma. Códigos de vegetación: 059. *Linario triornithophorae-Querceto pyrenaicae* S. con *Erica aragonensis*. 062. *Holco mollis-Querceto pyrenaicae* S. con *Erica aragonensis*. 063. *Genisto falcatae-Querceto pyrenaicae* S. 064. *Holco mollis-Querceto pyrenaicae* S. 065. *Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae* S. 067. *Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae* S. típica. 075. *Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae* S. 093. *Viburno tini-Querceto ilicis* S. 100. *Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae* S. 102. *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae* S. 105. *Spiraeo obovatae-Querceto rotundifoliae* S. 106. *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae* S. 109. *Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae* S. con *Retama sphaerocarpa*. 111. *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae* S. con *Retama sphaerocarpa*. 112. *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae* S. con *Adenocarpus aureus*. 118. *Querceto rotundifoliae* S. 122. *Querceto rotundifoliae* S. con *Pistacia lentiscus*. 135. *Junipereto hemisphaerico-thuriferae* S. 136. *Junipereto phoenicio-thuriferae* S. 161. *Spiraeo obovatae-Querceto fagineae* S. 164. *Spiraeo obovatae-Querceto fagineae* S. con *Q. coccifera* (mesomediterráneo). 168. *Spiraeo obovatae-Querceto rotundifoliae* S. con *Q. coccifera* (mesomediterráneo). 169. *Querceto rotundifoliae* S. con *Buxus sempervirens*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Como se comentó en la introducción, este estudio está basado esencialmente en el Sistema Fitoclimático de Allué (1990). El número de factores fitoclimáticos que se utilizan aquí ha sido más amplio, 27 factores contra 14 empleados por Allué, para aprovechar las aportaciones de autores como Rivas-Martínez (1997; 9 factores), y de utilizar al máximo las posibilidades pluviométricas de las estaciones (1 factor definido por Fernández-Cancio, y 4 más trivialmente modificados). Aceptando la opinión de Allué y Rivas-Martínez, se han considerado mayoritariamente factores obtenidos casi directamente de los datos meteorológicos (admitiendo las mínimas aplicaciones posibles de operadores aditivos o multiplicativos simples).

Los factores fitoclimáticos elegidos son: los trece de Allué (1990) con la excepción de las heladas probables, los factores que aparecen definidos por Rivas-Martínez (1987, 1997) o que se derivan inmediatamente de estas publicaciones, como son la temperatura media de las máximas del mes de media más fría M, el índice de termicidad IT, el índice ómbrico IO, el índice de continentalidad simple IC, el índice de continentalidad ampliado ICA, y los índices ómbricos estacionales IOI, IOP, IOV, IOO. Otros cinco nuevos factores tratan de aprovechar la información pluviométrica, mucho más amplia que la termométrica. Así se definen unas precipitaciones estacionales normalizadas sobre una constante de 250 litros (sumando las precipitaciones de cada trimestre, comenzando por diciembre del año anterior, y dividiendo la suma por la constante de normalización), NPRI, NPRP, NPRV y NPRO. Se añade, además, un índice pluviométrico de forma IFOR dividiendo la suma de precipitaciones del primer semestre por la del segundo, lo que sirve para resaltar la importancia relativa de

las precipitaciones de invierno-primavera frente a las de verano-otoño. Si  $IFOR > 1$  el régimen de precipitación es más atlántico con máximos normalmente en invierno-primavera mientras que si  $IFOR < 1$  suele indicar regímenes más mediterráneos con mayor influencia de precipitación otoñal (Tabla 1). Estas cinco variables permiten reconocer la tipología de las precipitaciones.

Las 122 estaciones meteorológicas empleadas han sido suministradas por el INM y corresponden a estaciones bastante completas pertenecientes al subtipo VI(IV)1, con datos, al menos, en el intervalo 1960-1988. Una cantidad similar de estaciones han sido desechadas por no reunir las condiciones exigidas.

Se ha asociado a cada estación meteorológica su vegetación utilizando los mapas de series de vegetación (Rivas-Martínez, 1987), de vegetación real disponibles (Ruiz de la Torre, dir., 1990-1993), mapa de series de vegetación de Navarra (Loidi, Báscones, 1995), complementándose con observaciones de campo.

La metodología empleada ha permitido que el clima defina inicialmente sus propios dominios sin condicionarlos por la vegetación. Para esto, se ha utilizado en primer lugar un análisis de agrupamiento secuencial, aglomerativo, jerárquico y sin solapamiento (Sneath, Sokal, 1973), utilizando la distancia euclídea en el cálculo de la matriz de semejanzas entre estaciones meteorológicas, y el método de Ward (1963; minimización de la suma de las desviaciones elevadas al cuadrado de  $n$  objetos a su centroide) en la fase de agrupamiento. Una vez establecidas las distintas clases se introduce e interpreta la vegetación contenida en ellas, hasta llegar a un nivel analítico en el cual, la clasificación explique suficientemente los aspectos fisiognómicos e incluso algunos otros sintaxonómicos, siempre que exista un número de datos significativo.

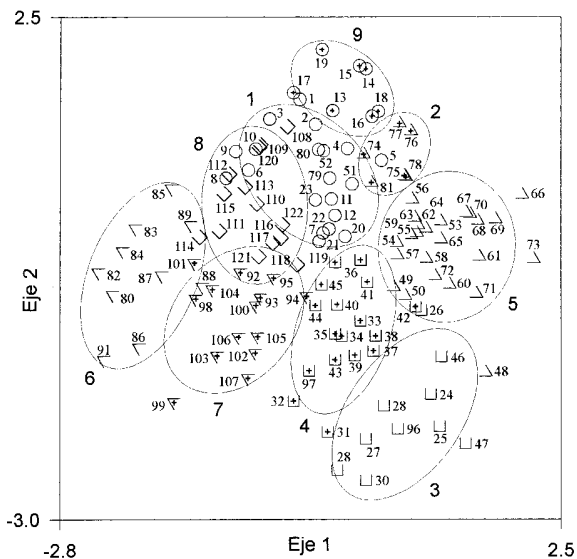
Las 122 estaciones se agruparon en once clases de contenido exclusivamente climático que posteriormente se reagruparon, tras un análisis de correspondencias, y teniendo en cuenta la vegetación, en nueve grupos separados significativamente (Figs. 1 y 2; Tablas 2, 3 y 4). Un último análisis discriminante confirmó los grupos elegidos mediante una regresión paso a paso ascendente que seleccionó los seis factores fitoclimáticos más significativos.

Este tipo de análisis no condicionado inicialmente por la vegetación, si es coherente cuando se la incorpora, da una cierta garantía de que las clases climáticas alcanzadas tienen un contenido fitológico. Así se establece la presencia /ausencia de determinados taxones y sintaxones que conforman las fisiognomías más habituales dentro del subtipo estudiado (esclerofilia y marcescencia).

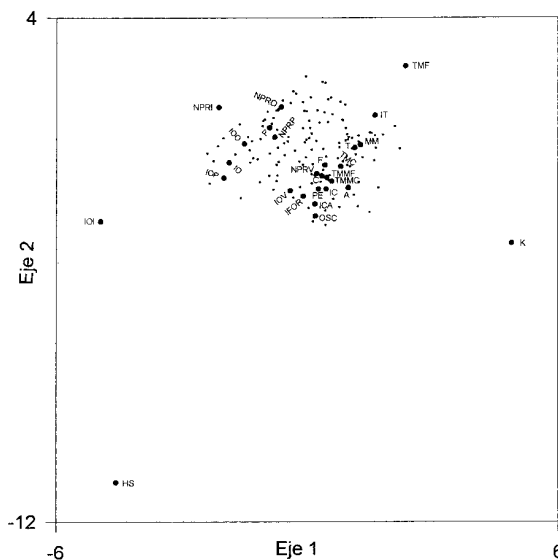
Las principales fuentes de error en estos análisis proceden de la homogeneidad y calidad de los datos meteorológicos en el intervalo temporal estudiado y de la correcta identificación de la vegetación asociada a cada estación. No obstante, el sistema de clasificación permite una cierta depuración de las estaciones sospechosas de incurrir en uno de estos dos errores.

Definidos los grupos, se han analizado finalmente sus diferencias usando un análisis de varianza para hacer una comparación de medias mediante un Test de Rangos Múltiples utilizando el procedimiento LSD de Fisher. Esto permite saber si las medias provienen de poblaciones diferentes al 95% de probabilidad. La falta de datos en varios grupos aconsejó combinar el criterio anterior con una separación estricta por rangos, criterio fuerte justificable sólo por el escaso número de estaciones utilizadas.





**Fig. 1.**—Análisis de correspondencias con los nueve grupos definidos de estaciones meteorológicas.  
*Correspondence Analysis showing the nine groups of meteorological stations we have defined.*



**Fig. 2.**—Análisis de correspondencias que muestra las relaciones entre las estaciones meteorológicas y las variables climáticas.  
*Correspondence analysis showing the relationships among meteorological stations and climatic variables.*

**TABLA 2**  
**RESUMEN DEL ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS**  
*Summary of the Correspondence Analysis*

	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Suma de los autovalores
Autovalores	0.01087	0.004432	0.001348	0.0004580	0.017837790
Porcentaje de varianza acumulada	60.93	85.78	93.34	95.90	

**TABLA 3**  
**MEDIAS, DESVIACIONES TÍPICAS Y CORRELACIONES**  
**DE LOS NUEVE GRUPOS DEFINIDOS**  
*Means, standard deviations, and correlations of the nine groups defined*

Elipse (grupo)	Eje 1		Eje 2		Correlación
	media	desv. típica	media	desv. típica	
1	-0.157	0.430	0.762	0.439	-0.308
2	0.719	0.192	0.963	0.252	0.272
3	0.851	0.412	-1.86	0.534	0.488
4	0.212	0.302	-0.919	0.495	0.340
5	1.28	0.413	-0.0253	0.425	0.00390
6	-1.91	0.364	-0.300	0.553	0.422
7	-0.916	0.362	-0.803	0.443	0.221
8	-0.735	0.292	0.442	0.466	-0.0191
9	0.226	0.305	1.72	0.269	-0.238

**TABLA 4**  
**COMPARACIÓN DE LOS GRUPOS**  
*Comparison of the groups*

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8
t=	4.831							
gr. lib.=	22							
Ho=	0.795309E-04							
t=	16.16	13.50						
gr. lib.=	26	12						
Ho=	-0.118093E-06	0.331017E-07						
t=	12.32	10.97	6.550					
gr. lib.=	33	19	23					
Ho=	-0.767175E-06	-0.787950E-06	0.352600E-06					
t=	12.70	6.357	11.47	10.57				
gr. lib.=	40	26	30	37				
Ho=	-0.106356E-06	0.940629E-06	0.210422E-06	-0.787028E-06				
t=	11.88	14.17	15.00	12.85	19.62			
gr. lib.=	26	12	16	23	30			
Ho=	-0.451174E-07	0.202074E-07	-0.150843E-06	-0.828790E-06	0.369418E-07			
t=	11.82	13.57	11.41	7.713	16.73	6.235		
gr. lib.=	30	16	20	27	34	20		
Ho=	0.577262E-07	0.640969E-07	-0.135082E-07	-0.820247E-06	-0.625086E-07	0.437058E-05		
t=	4.553	9.022	15.80	11.47	15.05	7.933	8.391	
gr. lib.=	30	16	20	27	34	20	24	
Ho=	0.820097E-04	-0.456911E-07	0.556206E-07	-0.839157E-06	0.478694E-07	0.251001E-06	-0.144161E-06	
t=	5.832	6.245	17.92	15.47	12.01	14.71	16.12	9.615
gr. lib.=	23	9	13	20	27	13	17	17
Ho=	0.524978E-05	0.149814E-03	-0.808410E-06	0.951093E-08	-0.764551E-06	-0.808240E-06	-0.803599E-06	-0.767540E-06

t= valor de la t de Student;

gr. lib. = grados de libertad;

Ho = probabilidad de la hipótesis nula (nivel de significación = 95%).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se observa que las series de vegetación existentes en el subtipo VI(IV)1 pertenecen a las clases *Pino-Juniperetea*, *Quercus-Fagetetea* y *Quercetea Ilicis* (Rivas-Martínez, 1989). Esta tabla comienza con un campo que identifica cada estación meteorológica con el número de orden con que aparece en la Figura 1. Los dos campos siguientes indican los números que identifican a la vegetación, correspondiendo el primero a la vegetación más probable, y el segundo a la vegetación más próxima si hay dudas de adscripción, o a sendas series de vegetación que conforman un geosigmetum; si ambos números son iguales la estación está bien centrada en una serie de vegetación. El siguiente campo contiene el número del INM que identifica a la estación. El quinto campo da la clave de identificación de cada uno de los nueve grupos en los que se incluyen las estaciones. Después aparecen el nombre de la estación, la provincia y los valores de los factores fitoclimáticos.

Los resultados de los análisis de agrupamiento, de correspondencias y del ensayo de la hipótesis nula, se muestran en las Figuras 1 y 2, y en las tablas 2, 3 y 4. La Figura 2 representa las tendencias en las que se estructuran las variables: Una centrada en las precipitaciones, otra en las temperaturas, la tercera está relacionada con la continentalidad y la cuarta con la aridez. Las variables con más peso en la clasificación son: las heladas seguras, HS, la intensidad de la aridez, K, las temperaturas medias del mes más frío, TMF, el índice ómbrico invernal, IOI, y la suma de precipitaciones del trimestre invernal normalizado NPRI. El análisis discriminante confirma los grupos elegidos, seleccionando seis variables, que de mayor a menor importancia son: el índice ómbrico, IO, la precipitación total, P, la temperatura media, T, la suma de precipitaciones otoñales normalizadas, NPRO, el índice ómbrico estival, IOV, y las heladas seguras HS. En éste último análisis 8 elementos de los 122 no quedan correctamente clasificados en el grupo que se estableció mediante el análisis de correspondencias, aunque 6 de ellos se clasifican bien en segunda opción. La conjunción de los tres análisis confirma que puede darse como buena, en general, la estructura de los nueve grupos.

### **Definición de los grupos pertenecientes al subtipo VI(IV)1 desde el punto de vista de la vegetación, biogeografía y bioclimatología (Tabla 1)**

En este apartado se estudia la estructura del subtipo VI(IV)1 con respecto a las series de vegetación contenidas en él y estructuradas en grupos (Fig. 1), para los que se determinan las estrategias fisiognómicas, principales caracteres bioclimáticos, provincias y sectores biogeográficos (Rivas-Martínez *et al.*, 1990) que los caracterizan. Los grupos se denominarán homogéneos o heterogéneos en función de la vegetación que contengan. Las series de vegetación y las estaciones meteorológicas poseen en el texto un número entre paréntesis que coincide con el de la Tabla 1.

### Grupo 1

Grupo con vegetación heterogénea, que incluye 20 estaciones, fisiognómicamente de transición entre la esclerofilia y la marcescencia, mesomediterráneo superior a supramediterráneo inferior ( $IT = 219 \pm 18$  °C), subhúmedo ( $IO = 0.40 \pm 0.05$  mm/°C), con precipitaciones próximas al límite superior del subtipo fitoclimático VI(IV)1, ( $P = 614 \pm 40$  mm.). Desde el punto de vista biogeográfico incluye estaciones basófilas pertenecientes a la provincia Aragonesa, sector Castellano-Cantábrico, subsectores Estellés-Romanzado (1, 2, 3, 8, 9 y 10), Merindades-Trevisño (11), y Páramos-Bureba (12), cuyo paisaje vegetal en el horizonte mesomediterráneo superior se caracteriza por integrar quejigares de *Spiraeo obovatae-Querceto fagineae* S. con *Quercus coccifera* (164) sobre sustratos margosos (fondos de valle) y encinares de *Spiraeo obovatae-Querceto rotundifoliae* S. con *Quercus coccifera* (168) sobre sustratos calizos duros. En el horizonte supramediterráneo inferior el geosigmetum se transforma en *Spiraeo obovatae-Querceto fagineae* S. (161)/*Spiraeo obovatae-Querceto rotundifoliae* S. (105) (Berasategui *et. al.* 1997). Además, se incluye una estación silicícola colina superior (6), perteneciente a la provincia Orocantábrica, sector Orocantábrico, cercana al sector Castellano-Cantábrico, y caracterizada por la serie *Linario triornithophorae-Querceto pyrenaicae* S. con *Erica aragonensis* (típica; 59).

Han sido también incluidas estaciones mesomediterráneo superiores basófilas, pertenecientes a la provincia Aragonesa, sector Somontano-Aragonés (7, 52, 22, 23, 20, 21), caracterizadas fundamentalmente por encinares de *Querceto rotundifoliae* S. con *Buxus sempervirens* (169), que poseen coscojares de *Quercetum cocciferae buxetosum*, y matorrales de *Aphyllanthion*. Climáticamente se diferencian de las estaciones del sector Estellés-Romanzado por su mayor continentalidad (IC, ICA, OSC), y menores índices ómbricos anual y de invierno, primavera y otoño (IO, IOI, IOP, IOO; Tabla 1).

Se incluyen además algunas estaciones pertenecientes a la provincia Aragonesa, sectores Riojano (4, 5) y Somontano-Aragonés (51), reunidas por poseer en común la serie *Querceto rotundifoliae* S. típica (118).

Por último, se integran en este grupo un elemento (80) de *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae* S., y otro (79) de *Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae* S., ambos con *Retama sphaerocarpa* y sobre sustratos silíceos (111 y 109, respectivamente).

### Grupo 2

Grupo con vegetación muy homogénea, que incluye 6 estaciones, esclerófilo estricto, mesomediterráneo superior ( $IT = 249 \pm 14$  °C), subhúmedo, ( $IO = 0.34 \pm 0.00$  mm/°C), con aridez de Gausson próxima al límite del VI(IV)1. Desde el punto de vista biogeográfico incluye cinco estaciones basófilas pertenecientes a la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, sector Manchego (75, 76, 77, 78 y 81), que poseen la serie *Querceto rotundifoliae* S. típica (118), más una estación vicariante climática silicícola, perteneciente a la provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa, sector Salmantino (74), caracterizada por la serie *Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae* S. con *Retama sphaerocarpa* (109).

### Grupo 3

Grupo con vegetación muy homogénea que comprende 10 estaciones que representan muy bien a las formaciones de encinas con sabinas de zonas secas y frías, que no parecen tener una estrategia fisiognómica bien definida, ya que carecen de la precipitación suficiente para tender hacia la marcescencia y de la temperatura necesaria para tender hacia la esclerofilia. Fitoclimáticamente, el grupo corresponde al horizonte supramediterráneo inferior ( $IT = 176 \pm 19 \text{ }^\circ\text{C}$ ), su ombroclima es seco superior a subhúmedo inferior ( $IO = 0.29 \pm 0.02 \text{ mm}/^\circ\text{C}$ ), con escasas precipitaciones anuales ( $P = 396 \pm 29$ ) mm., y continental (Figs. 1 y 2). Las estaciones se incluyen en la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, sector Maestrazgo (24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 46 y 47), caracterizadas por la serie basófila *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae* S. (106). En suelos mejor formados y más húmedos por compensación edáfica, puede darse algún caso de quejigares de *Viola willkommii-Querceto fagineae* S. En este grupo se incluye además la estación de Ávila (96) que actúa como vicariante climática, y está caracterizada por la serie silícicola *Junipero oxycedri- Querceto rotundifoliae* S. típica (102).

### Grupo 4

Grupo con vegetación muy homogénea, en el que se integran 17 estaciones transicionales hacia la marcescencia, pertenecientes al horizonte bioclimático supramediterráneo inferior ( $IT = 179 \pm 18 \text{ }^\circ\text{C}$ ), y ombroclima subhúmedo inferior ( $IO = 0.35 \pm 0.00 \text{ mm}/^\circ\text{C}$ ). La mayoría de ellas son propias de la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, sector Castellano-Duriense (31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 y 97), más dos estaciones instaladas en las calizas de Segovia (45 y 119), inmersas en la provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa, sector Guadarrámico. En todas ellas, la vegetación consiste en la serie *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae* S. (106), que en ocasiones constituye geosigmetum con *Cephalanthero-Querceto fagineae* S. (75). Una estación más (97) posee la serie *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae* S. (102), estando próxima a formaciones de *Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae* S. (67).

### Grupo 5

Grupo con vegetación muy homogénea que reúne 24 estaciones, esclerófilo estricto, mesomediterráneo superior ( $IT = 231 \pm 19 \text{ }^\circ\text{C}$ ), seco superior ( $IO = 0.29 \pm 0.03 \text{ mm}/^\circ\text{C}$ ), térmico y con escasa precipitación, propio de la provincia Aragonesa, sectores Bardenas-Monegros (53, 55, 56, 68, 70, 73), Somontano-Aragonés (48, 50, 58, 59, 67, 72), y Riojano (62, 63, 64,65), más alguna estación perteneciente a la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, sectores Maestrazgo (54, 57, 60, 66), Celtibérico-Alcarreño (61, 69, 71) y sector Manchego (49). En cuanto a la vegetación, 23 estaciones pertenecen al *Querceto rotundifoliae* S. (118), y una (73) a la serie *Junipereto phoenicio-thuriferae* S. (139).

### Grupo 6

Grupo con vegetación heterogénea formado por 10 estaciones, marcescente, centrado en el horizonte supramediterráneo inferior ( $IT = 135 \pm 19$  °C), húmedo inferior ( $IO = 0.57 \pm 0.04$  mm/°C), el más frío y húmedo de los grupos, próximo al límite del VI(IV)1 por precipitación ( $P = 649 \pm 42$  mm).

Cuatro estaciones de este grupo pertenecen a la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, sector Celtibérico-Alcarreño (85, 89, 90, 91); el modelo de paisaje consiste en un geosigmetum formado por *Cephalanthero-Querceto fagineae* S. sobre tierras pardas calizas no consolidadas, y *Junipereto hemisphaerico-thuriferae* S. en suelos calizos sobre materiales consolidados; la vegetación de la estación situada en el sector Castellano-Duriense (88) corresponde a *Cephalanthero-Querceto fagineae* S. sobre suelos aluviales.

La serie de vegetación que caracteriza las dos estaciones situadas en la provincia Aragonesa, sector Castellano-Cantábrico (83 y 87) corresponde a *Spiraeo-Querceto fagineae* S. sobre suelos pardos calizos no consolidados, y *Spiraeo-Querceto rotundifoliae* S. sobre sustratos calizos duros.

Dos de las estaciones de este grupo pertenecen a la provincia Carpetano-Ibérica-Leonesa, sector Leonés (86 y 82). La primera de ellas (86) está asociada a tierras pardas húmedas sobre materiales silíceos, cuya serie de vegetación corresponde a *Luzulo-Querceto pyrenaicae* S. típica, y a tierras pardas calizas con horizonte de mull forestal muy desarrollado sobre las que se instala la serie *Cephalanthero-Querceto fagineae* S.; la segunda estación (82) se corresponde con la serie *Holco-Querceto pyrenaicae* S. con *Erica aragonensis* que se desarrolla en tierras pardas húmedas sobre materiales silíceos. Una estación más se sitúa en el sector Ibérico-Soriano (84), donde se desarrolla *Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae* S. sobre tierras pardas húmedas sobre materiales silíceos.

### Grupo 7

Grupo con vegetación heterogénea, formado por 14 estaciones, marcescente con tendencias esclerófilas, centrado en el horizonte supramediterráneo inferior ( $IT = 149 \pm 12$  °C), subhúmedo superior ( $IO = 0.44 \pm 0.03$  mm/°C), algo más térmico y menos húmedo que el grupo seis, pero menos térmico y más húmedo que el grupo cuatro.

En la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega se sitúan nueve estaciones; siete de ellas se hallan en el sector Celtibérico-Alcarreño (100, 102, 105, 106, 107, 103, 101). El paisaje vegetal consiste en un geosigmetum formado por la serie *Cephalanthero-Querceto fagineae* S., instalada sobre suelos pardos calizos sobre materiales no consolidados, y *Junipereto hemisphaerico-thuriferae* S. o *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae* S. en suelos sobre materiales consolidados. En el sector Castellano-Duriense se encuentran dos estaciones (95 y 104). La primera de ellas sobre suelos aluviales, y la segunda sobre suelos calizos sobre material no consolidado; en ambos casos la serie de vegetación corresponde a *Cephalanthero-Querceto fagineae* S.

En la provincia Carpetano-Ibérica-Leonesa se sitúan cinco estaciones. Una de ellas (92) en el sector Leonés; sus suelos se corresponden con tierras pardas

húmedas sobre materiales silíceos, asociadas con suelos pedregosos, y las series de vegetación más relevantes corresponden al *Luzulo-Querceto pyrenaicae* S. típica y *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae* S.; también existen tierras pardas calizas con mull forestal muy desarrollado caracterizadas por la serie *Cephalanthero-Querceto fagineae* S., y suelos pardos calizos sobre material no consolidado sobre los que se desarrolla la serie *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae* S.; dos estaciones (93 y 94) se hallan en el sector Orensano-Sanabriense, sobre tierras pardas húmedas sobre materiales silíceos, asociadas con suelos pedregosos; sus series de vegetación consisten en *Genisto falcatae Querceto pyrenaicae* S y *Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae* S. En el sector Salmantino se halla una estación más (98), en suelos pardos meridionales sobre rocas metamórficas; la vegetación corresponde a la serie *Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae* S. En el sector Guadarrámico se encuentra otra estación (99), en suelos pardos meridionales sobre rocas ígneas, cuya vegetación corresponde a la serie *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae* S.

#### Grupo 8

Grupo heterogéneo formado por 14 estaciones, fisiognómicamente con tendencias que van hacia la esclerofilia y menos hacia la marcescencia, supramediterráneo inferior (IT =  $190 \pm 16$  °C) subhúmedo superior (IO =  $0.45 \pm 0.03$  mm/°C), algo térmico y con bastante precipitación (P =  $622 \pm 40$  mm).

Se establece fundamentalmente en los sectores Guadarrámico, Leónés, Orensano-Sanabriense y Salmantino, pertenecientes a la provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa. La vegetación consiste en las series *Genisto falcatae-Querceto pyrenaicae* S. (63) en dos estaciones (108, 109) y *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae* S (102) en cinco estaciones (110, 111, 112, 113 y 116). Siete estaciones se incluyen en el sector Celtibérico-Alcarreño (114, 115, 117, 118, 120, 121, 122), perteneciente a la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega. Su vegetación consiste en la serie *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae* S. (106), que puede llevar asociada la serie *Cephalanthero-Querceto fagineae* S. (75) en los fondos de valle.

#### Grupo 9

Comprende 7 estaciones, es esclerófilo estricto, mesomediterráneo superior (IT =  $263 \pm 14$  °C), subhúmedo inferior (IO =  $0.38 \pm 0.03$  mm/°C), se distribuye por los Sectores Vallesano-Empordanés y Valenciano-Tarraconense. Cuatro estaciones corresponden a la serie *Viburno tini-Querceto ilicis* S. (93), y tres más a la serie *Querceto rotundifoliae* S. (118) bastante térmicas para el subtipo VI(IV)1.



### Estudio de los límites de los grupos considerando los factores fitoclimáticos y bajo la restricción del número de estaciones existentes (Tabla 1)

Los grupos desde el punto de vista estadístico se separan siempre mediante la comparación de medias con probabilidad del 95% y casi siempre por el rango de determinados factores fitoclimáticos de carácter fundamentalmente termopluviométrico, ya que muchos factores no se solapan entre sí. Así, los principales factores que actúan como separadores estrictos son P, T, IT, IO, NPRI, NPRP. A su vez, estos límites marcan las zonas de existencia de determinadas estrategias.

- El **Grupo 1**, es el único que no se puede separar estrictamente de todos los grupos, solapándose con el grupo 8, que es estadísticamente más frío y húmedo que él.
- El **Grupo 2** se separa mediante T, P, IT e IO. Para  $T > 13^{\circ}\text{C}$  ó  $IT > 236^{\circ}\text{C}$  se excluyen los grupos 3, 4, 6, 7 y 8; es decir, todos los elementos no estrictamente esclerófilos a excepción del grupo 1 que se separa en un 90% si  $IO < 0.36$ . Si  $P < 510\text{mm}$ , se separa el grupo 5 y si  $P < 589\text{mm}$ , no puede existir el grupo 9. Con este grupo se establece un límite térmico dentro del VI(IV)1 a la existencia de sabinares de paramera, quejigares, melojares y encinares con sabinas y enebros.
- El **Grupo 3** excluye por falta de precipitación a los demás grupos a excepción del 5, de forma que si  $P < 432\text{mm}$ , no pueden existir los grupos 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, y si además  $IT < 206^{\circ}\text{C}$ , queda excluido el grupo 5.
- El **Grupo 4** excluye por  $P < 542\text{mm}$ , a los grupos 6, 7, 8, y por  $P > 432\text{mm}$ , al grupo 3; si además, el  $IT < 207^{\circ}\text{C}$  se excluyen los grupos 2, 5 y 9, esclerófilos. El grupo 1 queda eliminado si las precipitaciones primaverales normalizadas  $\text{NPRP} < 0.62$ .
- El **Grupo 5** elimina a los grupos 3, 4, 6 y 7 si  $T > 12.1^{\circ}\text{C}$  o  $IT > 207^{\circ}\text{C}$ ; los grupos 1, 2, 6, 7, 8 y 9 también se eliminan si  $IO < 0.32$ .
- El **Grupo 6** excluye a todos por  $IO > 0.5$  mostrando su carácter claramente húmedo donde dominan quejigares y melojares. Es un grupo que define perfectamente a las formaciones más nemoromediterráneas y marcescentes dentro del subtipo VI(IV)1.
- El **Grupo 7**, como el grupo 6, tiene valores de IO muy altos, aunque menores; no obstante, su valor  $> 0.4$  elimina los grupos 2, 3, 4 y 5 y al combinarlo con una temperatura media  $T < 10.9$ , también se excluyen los grupos 1, 2, 5, 8 y 9 mucho más térmicos. Estos límites también incluyen la marcescencia aunque ya más limitada que en el grupo anterior.
- El **Grupo 8** combina también IO con T, de forma que para  $IO < 0.39$  se excluyen 2, 3, 4 y 5, mientras que  $IO > 0.5$  es sólo propio del grupo 6. Por otro lado,  $T > 10.7^{\circ}\text{C}$  elimina a los grupos 6 y 7, y  $T < 12.6^{\circ}\text{C}$  a los grupos 2 y 9. El grupo 1 no puede ser separado por el rango.
- El **Grupo 9** excluye por  $T > 12.9^{\circ}\text{C}$  a 3, 4, 6, 7 y 8, que son todos los tipos no esclerófilos a excepción del grupo 1; el  $IT > 247^{\circ}\text{C}$  excluye a los grupos 1, 3, 4, 6, 7, 8, y la  $P > 590\text{mm}$ , elimina a los grupos esclerófilos 2 y 5, que reciben mucha menos precipitación.

## Estudio de la estructura de los grupos utilizando polinomios de subtipos interanuales

Otro modo de estudiar la estructura interna del subtipo VI(IV)1 es mediante el análisis del polinomio interanual (% de frecuencias de los distintos subtipos fitoclimáticos que aparecen en cada estación). De forma similar a la analizada en el primer caso, se puede hacer una comparación de medias para los valores de las proporciones de tipos, y similarmente las separaciones por el rango. Los problemas que surgen en este análisis son mayores debido fundamentalmente al escaso número de datos, a que se trabaja con proporciones y a la mayor heterogeneidad en los valores de las proporciones originada por las condicionantes geográficas.

Se puede observar, sin embargo, que los polinomios son una expresión de la variabilidad interanual, y que ésta implica a la vegetación significativamente. Esto podría explicar algunos procesos de Seca o tendencias del clima, potencialmente capaces de desplazar a la vegetación, que los subtipos compendiales (climodiagramas) y los espectros no podrían detectar a causa de la compensación de los factores fitoclimáticos individuales. Al margen de estas hipótesis, la sola interpretación de la relación entre la variabilidad y la vegetación ya es importante por sí misma.

Como en el primer caso, desde el punto de vista de comparación de medias, siempre existen diferencias estadísticamente significativas entre grupos, generadas por la presencia en mayor o menor cantidad de determinados subtipos en diferentes regiones biogeográficas. Para expresar esto se establece el polinomio medio para cada uno de los grupos establecidos.

El significado de los polinomios que se exponen a continuación es el siguiente: Los nueve grupos están representados como una suma de elementos cuyas variables son los subtipos fitoclimáticos y cuyos coeficientes representan la frecuencia de aparición interanual, en tanto por uno, dentro del intervalo temporal considerado. Debajo de cada elemento y entre paréntesis están especificados un conjunto de números que cuando comienzan por un asterisco (\*) quiere decir que este elemento separa estadísticamente, al 95% de probabilidad y por comparación de medias, al grupo de todos los restantes grupos o de todos menos uno. El número que le sigue es la desviación estándar y después, si aparece una R seguida de varios números, significa que este elemento separa el grupo por rango de los grupos cuyos números están detrás de la R. Si no aparecen asterisco (\*) ni R, el número entre paréntesis corresponde a la desviación estándar.

### Grupo 1

$$0.0005 \text{ IV1} + 0.07 \text{ IV3} + 0.14 \text{ IV4} + 0.24 \text{ IV(VI)1} + 0.05 \text{ IV(VII)} + 0.25 \text{ VI(IV)1} + 0.17 \text{ VI(IV)2} + 0.024 \text{ VI(IV)4} + 0.0045 \text{ VI(VII)} + 0.0015 \text{ VI(V)} + 0.04 \text{ VI} + 0.0025 \text{ X(XI)1}$$

(0.002) (0.07) (\*,0.11) (0.14) (0.053, R 7) (\*,0.15)  
(0.17) (0.04) (0.0439) (0.0067) (0.01) (0.0111)

### Grupo 2

$$0.01 \text{ IV(III)} + 0.065 \text{ IV1} + 0.18 \text{ IV3} + 0.25 \text{ IV4} + 0.26 \text{ IV(VI)1} + 0.047 \text{ IV(VII)} + 0.065 \text{ VI(IV)1} + 0.11 \text{ VI(IV)2} + 0.017 \text{ VI(IV)4}$$

(0.02) (\*,0.059) (0.13, R 3) (0.16) (0.19) (0.081)  
(\*,0.064 R 4,6,7) (0.08) (0.028)

**Grupo 3**

0.015 IV3 + 0.002 IV1 + 0.001 IV4 + 0.43 IV(VI)1 + 0.24 IV(VII) + 0.23 VI(IV)1 +  
 (0.023, R 2) (0.006) (0.003, R 9) (0.22, R 9) (0.15, R 6) (0.12)  
 0.001 VI(IV)4 + 0.061 VI(VII) + 0.023 X(IX)2  
 (0.003) (0.104) (0.031)

**Grupo 4**

0.05 IV3 + 0.04 IV4 + 0.35 IV(VI)1 + 0.24 IV(VII) + 0.002 IV(VI)2 + 0.27 VI(IV)1 +  
 (0.06) (0.05) (0.13) (0.13, R 9) (0.007) (0.08, R 2)  
 0.009 VI(IV)2 + 0.006 VI(IV) 4 + 0.017 VI(VII) + 0.009 X(IX)2  
 (0.014, R 2,6,8,9) (0.011) (0.023) (0.0186)

**Grupo 5**

0.005 IV(III) + 0.029 IV1 + 0.23 IV3 + 0.045 IV4 + 0.37 IV(VI)1 + 0.008 IV(VI)2 + 0.07  
 (0.017) (\*,0.056) (\*,0.13) (0.064) (0.14 R 6) (0.03)  
 IV(VII) + 0.17 VI(IV)1 + 0.012 VI(IV)2 + 0.005 VI(IV)4 + 0.013 VI(VII) + 0.002  
 (0.06) (0.08) (0.022, R 9) (0.013) (0.025 )  
 X(IX)2  
 (0.008)

**Grupo 6**

0.003 IV3 + 0.022 IV4 + 0.049 IV(VI)1 + 0.18 IV(VII) + 0.40 VI(IV)1 + 0.20 VI(IV)2  
 (0.009) (0.038, R 9) (\*,0.040, R 3,5,8) (0.08 R 9) (\*,0.10 R 2,9) (0.08, R 3,4,5)  
 + 0.009 VI(IV)4 + 0.12 VI(VII) + 0.013 VI  
 (0.020) (\*,0.09) (\*,0.030)

**Grupo 7**

0.019 IV3 + 0.006 IV4 + 0.16 IV(VI)1 + 0.26 IV(VII) + 0.35 VI(IV)1 + 0.046 VI(IV)2 +  
 (0.022) (0.012) (0.14) (\*,0.08, R 1 9) (\*,0.12 R 5) (0.044)  
 0.07 VI(VII) + 0.004 X(VIII) + 0.06 X(IX) 2  
 (0.067) (\*,0.009) (\*,0.09)

**Grupo 8**

0.019 IV3 + 0.04 IV4 + 0.20 IV(VI)1 + 0.13 IV(VII) + 0.20 VI(IV)1 + 0.20 VI(IV)2 +  
 (0.026) (0.09) (0.10, R 6) (\*,0.10) (0.06, R 2) (0.09, R 3,4,5)  
 + 0.04 VI(VII) + 0.002 VI(V) + 0.003 X(IX)2  
 (0.03) (0.002) (0.008)

**Grupo 9:**

0.016 IV1 + 0.16 IV3 + 0.34 IV4 + 0.19 IV(VI)1 + 0.007 IV(VI)2 + 0.021 IV(VII) +  
 (0.027) (0.12) (\*,0.19, R 3,6,7) (0.12) (0.019) (0.027, R 3,6,7,8 )  
 0.09 VI(IV)1 + 0.15 VI(IV)2 + 0.007 VI(IV)4 + 0.013 VI(VII) + 0.006 VI(V)  
 (0.048, R 6) (0.019, R 3,4,5) (0.022) (0.015) (\*,0.08)

### Significación y capacidad separadora de los polinomios sobre los grupos

La estructura del subtipo fitoclimático VI(IV)1 de Allué (1990), queda ahora más clara tipológicamente, confirmando el gran acierto de este autor al definir estos polinomios que permiten analizar el esqueleto del subtipo.

El **Grupo 1**, transicional y propio de la zona oriental del subtipo VI(IV)1, sólo es totalmente separable del grupo 7 por la escasez del subtipo IV(VII). Tiene como características propias la significativa presencia interanual de los subtipos IV4 (de tendencias estrictamente ilícinas y normalmente abundante en las estaciones con formaciones esclerófilas) y del VI(IV)1 (de tendencias marcescentes). Estas dos tendencias opuestas indican el carácter transicional y térmico del grupo, así como su complejidad.

El **Grupo 2**, esclerófilo exclusivo, admite la aparición de subtipos infrailícinos IV(III) y IV1 en baja proporción, de modo similar a lo que ocurre con los grupos 1, 5 y 9, indicando la acusada esclerofilia del grupo. Son significativos el IV1 y el escasísimo VI(IV)1. Los subtipos IV3 y VI(IV)1 separan totalmente a los grupos 3, 4, 6 y 7, marcescentes o con tendencias hacia esta estrategia. En el caso del grupo 3 su carácter semiestepario (máximos porcentajes de los subtipos IV(VI)1, IV(VII)) contrasta con que la separación con el grupo 2, geográficamente próximo, sea debida a los subtipos IV3.

El **Grupo 3**, de transición hacia la esclerofilia, se diferencia por rango de los grupos 2, 9 y 6 a causa de los subtipos IV3, IV4 y IV(VI)1, y IV(VII), respectivamente. Lo más característico de él es la fuerte tendencia hacia los tipos fríos y, en estas estaciones, secos IV(VI)1 y IV(VII), que en conjunto representan el 67% de los años y que dan un carácter semiestepario al grupo. No hay casi tendencias hacia la mediterraneidad, al escasear los subtipos IV1, IV3 y IV4, y sí hacia la marcescencia con el subtipo VI(IV)1, que aparece en media un 23% de las veces. Este grupo tiene distribución eminentemente Maestracense; el paisaje está dominado por encinares con sabinas (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae S.*), y la precipitación parece ser insuficiente para que se generalice la aparición de quejigares.

El **Grupo 4** es similar al anterior, encontrándose separaciones por rango con los tipos 9, 2, 6 y 8 mediante los subtipos IV(VII), VI(IV)1 y VI(IV)2. De modo análogo que con el grupo 3, entre los subtipos IV(VI)1, IV(VII) y VI(IV)1 se cubre un alto porcentaje de los años, en este caso el 86%. Las principales diferencias con respecto al grupo 3 surgen de la desaparición del IV1 -mediterráneo-, y de la aparición del VI(IV)2, importante subtipo separador e indicador de tendencias nemorales. El grupo parece indicar de nuevo una situación óptima para los encinares con sabinas, con algún indicio de elementos marcescentes. Posee distribución eminentemente Castellano-Duriense, y el paisaje vegetal está de nuevo dominado por encinares con sabinas (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae S.*), aunque la frecuencia de aparición de quejigares (*Cephalanthero-Querceto fagineae S.*) es mayor que en el grupo 3.

El **Grupo 5** cambia radicalmente con la presencia y abundancia de los subtipos IV1 y IV3 que separan estadísticamente a esta formación de casi todas las demás; aumenta el tipo IV3, mediterráneo, frío y seco en detrimento del tipo IV(VII). El rango establece separaciones entre este grupo y los grupos 6 y 9 a causa de los subtipos IV(VI)1 y VI(IV)2. Hay también una disminución importante del tipo VI(IV)1. El aumento de la mediterraneidad en detrimento de la nemoralidad parece suficiente para explicar la existencia casi exclusiva de estaciones pertenecientes a la serie *Querceto rotundifoliae* S. La falta de termicidad indicada por la escasez de tipos IV4, asociada a la permanencia de una fracción importante de tipos mediterráneos fríos IV(VI)1, impiden que los encinares engloben un cortejo de plantas más térmico dentro de la estrategia ilícina exclusiva.

El **Grupo 6** tiene la máxima representación en media del subtipo VI(IV)1 (40%), que junto al IV(VI)1 y VI(VII) marcan diferencias estadísticas con el resto de los grupos. Se produce una gran disminución de los subtipos substeparios mediterráneos fríos IV(VI)1 y IV(VII), transfiriéndose sus frecuencias hacia los subtipos más nemorales VI(IV)2 y VI(VII), que junto al VI(IV)1 ocupan un 72% de los años. Esta disminución de mediterraneidad con aumento de tipos húmedos podría explicar que en este grupo aparezcan el mayor número de estaciones con vegetación marcescente de quejigos y melojos. Por rango se separa de los grupos mediterráneos 9, 2 y 5 a causa de la escasez del IV4, IV(VI)1, aumento de VI(IV)1 y VI(IV)2, y también de los substeparios 3 y 4 por motivos similares en los subtipos VI(IV)1 y VI(IV)2. En esta estructura polinomial quedan reflejadas las mejores formaciones de quejigar (*Cephalanthero-Querceto fagineae* (75), *Spiraeo-Querceto fagineae* (161)), los melojares más frescos y húmedos (*Holco molli-Querceto pyrenaicae* S. con *Erica aragonensis* (62), *Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae* (65)) dentro del subtipo compendio VI(IV)1, así como algunos sabinares (*Junipereto hemisphaerico-thuriferae* S. (135)).

El **Grupo 7** mantiene un alto porcentaje de VI(IV)1 (35%), pero de nuevo aparecen los tipos mediterráneos substeparios fríos IV(VI)1 (16%) y IV(VII) (26%), manteniéndose todavía alguna representación de VI(VII) y VI(IV)2. La presencia del VI(IV)1, junto al VI(VII) y VI(IV)2, podría justificar la frecuente aparición de quejigares (*Cephalanthero-Querceto fagineae* S. (75)); la combinación de los subtipos fríos, podría explicar la aparición de sabinares de paramera (*Junipereto hemisphaerico-thuriferae* S. (135)), junto a algunos casos de encinares silicícolas más húmedos con genisteas y enebros. Parece un grupo más húmedo y frío de transición al grupo 4. Es estadísticamente significativo respecto a los otros grupos por la presencia de IV(VII), VI(IV)1, X(VIII) y X(IX)2. En rango se separa de los grupos 1, 9 y 5 por los subtipos VI(VII) y VI(IV)1.

El **Grupo 8** se separa estadísticamente de los demás por el subtipo IV(VII), pero su característica más notable es la presencia de una transferencia de VI(IV)1 al VI(IV)2 ya que entre los dos alcanzan el 40% de los años, mientras que los tipos IV(VI)1 y IV(VII) alcanzan un 33 %. Parece que hay un cierto equilibrio entre ambas tendencias pues en este grupo aparecen

estaciones con melojos por efecto del VI(IV)2 y estaciones de encinar con enebros y sabinas. Es un grupo de transición entre las estrategias marcescentes y esclerófilas con predominio de estaciones con estas últimas. La frecuencia de quejigares disminuye notablemente, lo que podría interpretarse por la disminución del tipo VI(IV)1 que aparentemente es característico del quejigar en cuanto sus frecuencias superan un 30 o 35 %. Su abundante precipitación, presencia de tipos fríos (X(IX)2, VI(VII)) y la aparición, de nuevo, del VI(V) junto al ligero aumento de IV3 y IV4 respecto a los tipos anteriores complican mucho la interpretación de este grupo. A través del rango nos separamos del grupo 6 por aumento del IV(VI)1, del grupo 2 por el VI(IV)1 y de los grupos 3, 4 y 5 por el VI(IV)2. Aparentemente el grupo más afín a él sería el grupo 7. Las asociaciones más representativas de este grupo son las de encinares con enebros y sabinas.

El **Grupo 9** es muy característico de estrategias esclerófilas exclusivas con poca continentalidad y bastante termicidad. Son las asociaciones catalanas de encinas con viburno y encinares costeros encuadrados dentro del *Querceto rotundifoliae* S., pero con una flora más térmica, muy próxima a los grupos 1 y 2. La mediterraneidad es fuerte a causa del subtipo IV4 (34%) estadísticamente significativo junto al subtipo VI(V). Se mantiene el subtipo IV(VI)1 (19%) como único representante importante de los subtipos fríos y el VI(IV)2 (15%) de los húmedos, pero casi desaparecen los subtipos VI(IV)1 y IV(VII). En rango es un subtipo que se separa de todos los demás a excepción de los grupos 1 y 2. Así, el IV4 separa los grupos 3, 6 y 7 excesivamente fríos, el IV(VII) actúa en sentido contrario con los grupos 3, 6, 7 y 8 en los que es abundante, el VI(IV)1, escaso, separa el grupo 6 y el VI(IV)2, abundante, separa los grupos 3, 4 y 5. De todos los grupos que componen el tipo compendial VI(IV)1 éste es el más diferente.

## CONCLUSIONES

El carácter transicional nemoromediterráneo con planicaducifolia obligada marcescente subesclerófila del tipo VI(IV)1 (Allué, 1990) debería matizarse más al encontrarse 37 estaciones de marcado carácter térmico esclerófilo y otras 24 donde la esclerofilia parece una estrategia generada por frío; de hecho, sólo en 61 estaciones parece establecerse una estrategia marcescente o existir tendencias claras hacia la misma.

Los análisis estadísticos del clima configuran libremente grupos climáticos diferentes en los que se enmarcan diversas estructuras de paisaje que en varios casos son muy homogéneas y fisiognómicamente diferentes dentro de los grupos. Por esto se sugiere que quizá fuese conveniente dividir térmicamente el subtipo VI(IV)1 por una temperatura media de 13°C o por un índice de termicidad próximo a 236 °C, con lo que las estrategias más puramente esclerófilas quedarían separadas. Así también se secciona geográficamente la parte oriental del subtipo (Valle del Ebro, zonas basales del Somontano-Aragonés, proximidades a zonas costeras mediterráneas e incluyendo quizá alguna zona salmantina muy térmica). De esta forma, el subtipo VI(IV)1 no perdería su carácter transicional

nemoromediterráneo, aunque su parte más térmica no sería planicaducifolia obligada marcescente y su parte más húmeda se separaría de la de los bosques ilícinos exclusivos aunque éstos mantengan trazas transicionales marcadas por un cierto porcentaje de subtipos IV(VI)1 o IV(VII).

La introducción de 27 variables fitoclimáticas en vez de las 14 del Sistema de Allué (1990), permite establecer límites bioclimáticos en los distintos grupos, separándolos. Así, el subtipo VI(IV)1 se enriquece al poderse intentar la interpretación de las distintas estrategias vegetales englobadas dentro de él.

La posibilidad de alcanzar un mismo subtipo compendial partiendo de muy diferentes estructuras de subtipos interanuales, aparentemente bien relacionadas con la vegetación, disminuye la confianza en la capacidad de estos grandes subtipos para detectar cambios sutiles en el curso de modificaciones climáticas, ya que estos grandes subtipos excluyen la variabilidad climática. Por consiguiente, tanto el subtipo como su espectro (Allué, 1990) pueden ser compensados por variaciones cada vez mas amplias en los factores fitoclimáticos que pueden ser de signo opuesto tendiendo, sin embargo, hacia la misma media. Estas modificaciones, si alteran la frecuencia de los subtipos polinomiales, pueden dar lugar a episodios de Seca o a desplazamientos de los tipos de vegetación sin que compendialmente puedan explicarse. Ciertamente, cuando el subtipo compendial se modifica de forma que la genuinidad se transfiere a otro subtipo (Allué, 1994, 1995) la alteración puede alcanzar un carácter trascendente y si persiste, irreversible; pero otras alteraciones derivadas del aumento de variabilidad climática (Manrique 1997, Fernández-Cancio, Manrique, 1997) pueden generar grandes perturbaciones no fácilmente detectables que precisan ser analizadas.

En este trabajo preliminar se ha puesto de manifiesto, no sólo la estructura de la vegetación de un subtipo fitoclimático en función de un conjunto de factores, sino la propia estructura del subtipo en el que permanecen estos grupos de vegetación en función de las frecuencias polinomiales. Los polinomios definidos por Allué aparecen como herramientas paralelas al desarrollo del Sistema Fitoclimático, que no fueron bien ajustados porque el Sistema no estaba pensado en estos términos, pero que confirman, no sólo la gran intuición de Allué, sino también la validez del método; el cual puede ser afinado hasta darle contenidos mucho mas allá de los puramente fisiognómicos.

Los pasos siguientes en estos trabajos precisan la introducción de los dominios climáticos completos de los syntaxones, sin limitación por los subtipos, el aumento del número de estaciones para obtener significaciones estadísticas y una mejor comprensión de las relaciones clima-vegetación.

## AGRADECIMIENTOS

A J.L. Allué Andrade por su Sistema Fitoclimático, su conocimiento de las relaciones entre vegetación y el clima y por sus constantes explicaciones y paciencia durante los años en que trabajamos juntos. Al Prof. D. S. Rivas Martínez cuyas enseñanzas, Memoria de las series de vegetación y Sistema Bioclimático han sido decisivos para esta publicación.

## SUMMARY

### Preliminary study of the internal structure of the VI(IV)1 phytoclimatic subtype of Allué (1990). Phytoclimatic applications.

In this paper we try to establish a preliminary methodology for analyzing vegetation structures included in Allué's (1990) phytoclimatic subtypes, and their phytoclimatic implications. One of the most geographically extensive subtypes (VI(IV)1) has been chosen, which comprises a considerable number of syntaxa.

**KEY WORDS:** Climatology  
Phytoclimatology  
Climatic Change  
Vegetation

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLUÉ ANDRADE J.L., 1990. Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. MAPA. INIA. Colección Monografías INIA, n.º 69. Madrid. 221 p.
- ALLUÉ ANDRADE J.L., FERNÁNDEZ CANCIO A., 1993. Estado actual y expectativas de la fitoclimatología forestal. Aspectos fitológicos y dendrológicos. Actas del Congreso Forestal Español Lourizán. Vol. I: 71-85.
- ALLUÉ ANDRADE J.L., 1994. Problemas e incertidumbres forestales ante el cambio climático. Revista Montes. n.º 38, 4º trimestre. Editorial, página 4.
- ALLUÉ ANDRADE J.L., 1995. Estudio del cambio climático en los montes españoles. Actas del Seminario sobre deterioro de los Montes y Cambio Climático: 24-63. Madrid.
- ALLUÉ ANDRADE J.L., 1997. Tres nuevos modelos para la fitoclimatología forestal: diagnosis, idoneidad y dinámica de fitoclimas. Ponencia invitada. Congreso Forestal Hispano-Luso II. Irati 97, 23-27 Junio 1997 (en prensa).
- ALLUÉ CAMACHO C., 1996. Un modelo para la caracterización fitoclimática de individuos, comunidades y fitologías: "El modelo Idoneidad" y su aplicación a comunidades pascícolas. Ecología 10: 209-230.
- BERASATEGUI A., DARQUISTADE A., GARCÍA-MIGANJOS I., 1997. Biogeografía de la España centro-septentrional. Itinera Geobotánica 10: 149-182. Universidad de León.
- FERNÁNDEZ CANCIO A., MANRIQUE E., 1996. Nuevas aportaciones metodológicas a la investigación sobre la evolución del clima y del fitoclima en el último milenio. Sociedad Española de Ciencias Forestales, II Reunión sobre el Cambio Climático. 4 -Noviembre -1996.
- FERNÁNDEZ CANCIO A., 1997. Naturaleza y significado de "La Seca". Vida rural 40: 56-58.
- FERNÁNDEZ CANCIO A., MANRIQUE MENÉNDEZ E., 1997. Nueva metodología para la reconstrucción dendroclimática y aplicaciones más importantes. Fernández Cancio, Ed. Madrid, 130 pp.
- FERNÁNDEZ CANCIO A., MANRIQUE MENÉNDEZ E., CREUS NOVAU J., GÉNOVA FUSTER M., 1997. Evolución climática del entorno de Covalada/Vinuesa durante el último milenio: Nuevos métodos de reconstrucción (En prensa).
- FERNÁNDEZ MELÉNDEZ, J.A., 1993. Cambios fitoclimáticos y seca de *Quercus* en La Mancha y Extremadura. Trabajo Fin de Carrera (inédito). E.U.I.T. Forestal. Madrid: 438 p.
- FERNÁNDEZ MELÉNDEZ J.A., MONTERO GONZÁLEZ G., 1993. Prospección de secas en *Quercus* de Extremadura y La Mancha. Revista Montes 32: 32-36. 2º trimestre.
- FONT TULLOT I., 1988 Historia del clima de España. Instituto Nacional de Meteorología. Mº de Transportes, Turismo y Comunicaciones. Madrid. 297 p.
- FONTANA TARRATS J., 1975. Quince siglos de clima andaluz (inédito).
- FONTANA TARRATS J., 1976. Historia del clima de Cataluña (inédito).
- FONTANA TARRATS J., 1977. Historia del clima en las mesetas (inédito).
- LOIDI J., BÁSCONES J.C., 1995. Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra E 1:200.000. Gobierno de Navarra. Departamento de Ordenación del territorio y Medio Ambiente. 99 pp. 1 mapa. Pamplona.



- MANRIQUE MENÉNDEZ E., 1992. Informatización de los Diagramas de Walter (Gausson) y la Taxonomía Fitoclimática de Allué Andrade 1990. Montes. 1º trimestre de 1992: 62-64.
- MANRIQUE MENÉNDEZ E., 1993. Informatizaciones CLIMOAL. Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar: 97 p.
- MANRIQUE MENÉNDEZ E., FERNÁNDEZ MELÉNDEZ J.A., GRAU CORBÍ J.M., 1995. Informatizaciones CLIMOAL. Instrucciones de utilización de la versión de 1995. Madrid. E.U.I.T. Forestal. Universidad Politécnica de Madrid: 25 p.
- MANRIQUE MENÉNDEZ E., FERNÁNDEZ CANCIO A., 1995. El papel de la dendroclimatología en el estudio del cambio climático actual. Actas del Seminario sobre Deterioro de los Montes y Cambio Climático: 15-31 Madrid.
- MANRIQUE MENÉNDEZ E., 1997. Nuevos métodos de reconstrucción dendroclimática. Aplicaciones al estudio climático y fitoclimático del último milenio. Tesis Doctoral (inérita). Universidad Politécnica de Madrid, 327 pp.
- MONTOYA OLIVER J., MESÓN GRACIA Mª. L., 1993. Mortandad de encinas y alcornoques. Hojas divulgadores del M.A.P.A., hoja Núm. 11/93 HD.
- MONTOYA OLIVER J., 1995. Efectos del Cambio Climático sobre los ecosistemas forestales españoles. Actas del Seminario sobre Deterioro de los Montes y Cambio Climático: 35-65. Madrid.
- MONTOYA R., 1995. Red de seguimiento de daños en los montes. Daños originados por la sequía en 1994. Actas del Seminario sobre Deterioro de los Montes y Cambio Climático: 77-83. Madrid.
- MONTOYA R., 1996. Evolución de los daños producidos por la sequía de 1994 y 1995. Sociedad Española de Ciencias Forestales, II Reunión sobre el Cambio Climático. 4 -Noviembre -1996.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España E 1:400.000. 268 pp. 29 mapas. ICONA.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., CANTÓ P., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., NAVARRO C., PIZARRO J.M., SÁNCHEZ-MATA D., 1990. Biogeografía de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias. Fol. Bot. Matritensis 8: 1-6. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 1997. Syntaxonomical synopsis of the North America natural potential vegetation communities, I. Itinera Geobotánica 10: 5-148.
- RUIZ DE LA TORRE J.(dir.), 1990-1993. Mapa forestal de España E 1:200.000. MAPA. ICONA. Madrid.
- SNEATH P., SOKAL R., 1973. Numerical taxonomy. Freeman, San Francisco, CA.
- WARD J.H., 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. J. Amer. Stat. Ass. 58: 236-244.