

El clima húmedo del norte de Cataluña según la clasificación de Köppen

por Julia LÓPEZ GÓMEZ y Antonio LÓPEZ GÓMEZ

Instituto «Juan Sebastián Elcano». C.S.I.C., Madrid.

RESUMÉ

La classification climatique de Köppen, malgré son caractère général et sa simplicité, exprime, néanmoins, les nuances, au moyen de symboles secondaires, qui son généralement peu employés, tel est le cas pour la Catalogne humide. Dans les Pyrénées, les précipitations abondantes (*f*) ont un maximum caractéristique dans la saison chaude, généralement en mai-juin, qui peut s'exprimer avec *x* en élargissant son sens strict; un deuxième maximum, très fréquent, en août-septembre (*x''*), et encore un troisième en novembre-décembre noté *x'''*. Tout de même, dans les marges du type décrit on y trouve un autre type avec affinités méditerranéennes avec un été relativement chaud (*a*), encore avec assez de pluies (*f*), avec deux maximums (*Cfa''*), ou bien gardant le principal en mai-juin (*Cfx''a*).

RESUMEN

La clasificación climática de Köppen, dentro de su generalidad y sencillez, también expresa los matices, en muchos casos, mediante símbolos secundarios, generalmente poco empleados, como ocurre en la Cataluña húmeda. En el Pirineo las precipitaciones abundantes (*f*) tienen un característico máximo en la época cálida, generalmente en mayo-junio, se puede expresar con *x*, ampliando su sentido estricto; un segundo máximo, muy frecuente, en agosto-septiembre mediante *x''*, e incluso un tercero en noviembre-diciembre con *x'''*. Igualmente, en las márgenes del tipo anterior aparece otro de afinidades mediterráneas, verano relativamente cálido (*a*), aún bastante lluvioso (*f*), con dos máximos (*Cfa''*), o bien manteniendo el principal en mayo-junio (*Cfx''a*).

INTRODUCCIÓN

Un problema difícil, que se presenta con frecuencia, es definir las variedades regionales o de transición dentro de las clasificaciones climáticas generales. Para que éstas posean validez a escala planetaria, no sean demasiado complejas y sus tipos tengan fácil inserción en la síntesis geográfica regional, es necesario que respondan a relaciones sencillas y definidas por valores amplios. Pero ello supone una simplificación que, en ocasiones, esfuma los matices. La clasificación de Köppen, la más seguida en la caracterización de espacios geográficos por reunir las ventajas citadas y notable exactitud, también supone problemas del otro tipo; sin embargo, en bastantes casos, debido a los acertados límites y siglas, destaca bien las peculiaridades de los tipos secundarios sin mengua de la clara taxonomía global. Así ocurre en España y concretamente en el N de Cataluña —de particulares condiciones climáticas— como ya apuntamos en un estudio general de dicha clasificación, aunque requiera a veces ligeras modificaciones (López Gómez, 1959). Por ello

quizás tenga interés precisar más en ciertos casos, aunque de manera todavía provisional; por supuesto el resultado difiere en algunos aspectos del obtenido por los estudios de diversos autores en este espacio, con una finalidad exclusivamente regional y por tanto con variedades y matices que no pueden especificarse en un sistema general.

Se ha realizado este trabajo con los datos de F. Elías Castillo y L. Ruiz Beltrán. Se refieren a períodos próximos diversos, de unos 8-10 años como mínimo, pero sin reducir a período común, no obstante pueden usarse para un primer análisis como el presente. En total 104 estaciones termoplúviométricas, de las cuales se han hecho las gráficas correspondientes; se han desechado 4 por su irregularidad y pocos años. Los observatorios coincidentes de J. Wrobel, reducidos al período 1906-25 muestran suficiente armonía en general; por ello se emplean también otros 29 de dicha autora, la mayoría sólo pluviométricos, para precisar límites.

En bastantes casos, dentro de la analogía general de cada tipo, hay diferencias de detalle, por lo cual no se puede precisar con exactitud la intensidad o el mes en que ocurre un fenómeno, ya que puede corresponder a uno o más de aquéllos, con leves diferencias, o bien a uno u otro según los lugares. En tales ocasiones es preferible indicar esa alternativa genérica y prescindir de excesivos casuismos. Así, las gráficas reproducidas son ejemplos del tipo más común entre las disponibles, cuyo número y período varía según los casos, por tanto de distinta fiabilidad, y no un modelo rígido; realizar gráficas medias sería muy prolijo y de parecida representatividad sin un estudio estadístico detallado. Otra cuestión que sólo podemos apuntar es la diferencia, en algunos casos, con los datos de J. Wrobel referidos a un período anterior homogeneizado.

APLICACIÓN DEL SISTEMA DE KÖPPEN

La clasificación de Köppen supone algunos problemas en la Cataluña húmeda y la conveniencia de añadir ciertos símbolos secundarios, poco utilizados habitualmente, o con leves modificaciones; por ello se realiza una recapitulación previa.

Las precipitaciones anuales oscilan entre 600-1.000 mm o más en ciertos espacios, sobre todo los ejes montañosos, y

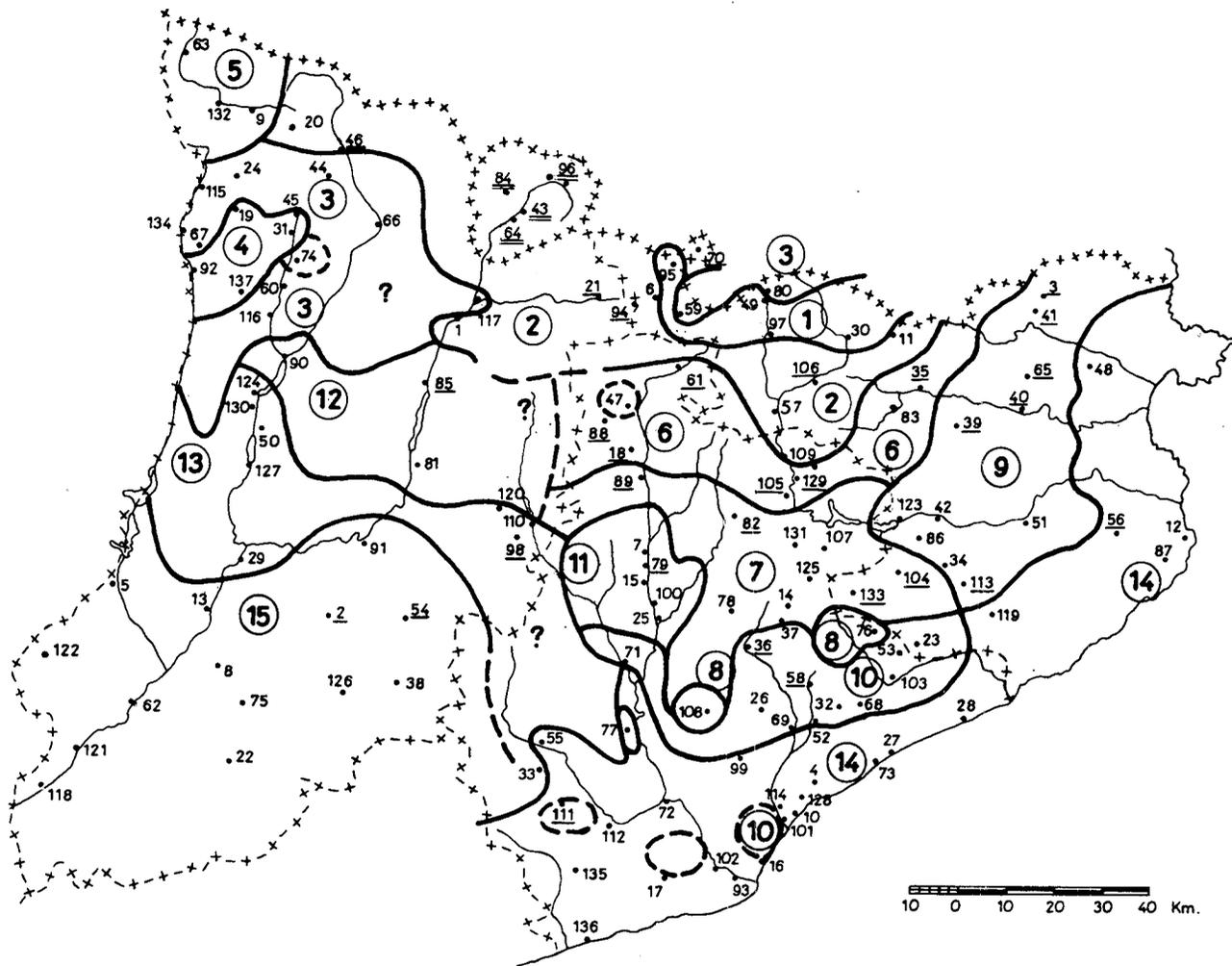


Fig. 1. Mapa de tipos de climas en el Norte de Cataluña.

(Números en círculos): 1 Cfx'b' (Ripollés N); 2 Cfx''b' (Ripollés C); 3 y 4 Cfx''b' (Pallars C); 5 Cf''b' (Arán); 6 Cf''xb' (Berguedà); 7 Cfx''b' (Lluçanès); 8 Cf''b' (Montseny); 9, 10 y 11 Cf''a' (Prelitoral: Gironés, Vallés y Bagés N); 12 y 13 Cfx''a' (Pallars S); 14 Cs''a' (Mediterráneo litoral); 15 Cs''a' (Mediterráneo interior). Observatorios según F. Elias y L. Ruiz. Los de J. Wrobel están subrayados y los de S. Llobet en doble subrayado: 1. Adrall(L.); 2. Agramunt(L.); 3. Agullana(G.); 4. Alella(B.); 5. Alfarràs(L.); 6. Alp(G.); 7. Ametlla de Merola(B.); 8. Arcs(L.); 9. Aries(L.); 10. Badalona(B.); 11. Baget(G.); 12. Bagur(G.); 13. Balaguer(L.); 14. Balenyà(B.); 15. Balsareny(B.); 16. Barcelona; 17. Begues(B.); 18. Berga(B.); 19. Boi(L.); 20. Bonaigua(L.); 21. Bor de Bellver(L.); 22. Borges Blanques(L.); 23. Breda(G.); 24. Cavallers(L.); 25. Cabrianes-Sallent(B.); 26. Caldes de Montbui(B.); 27. Caldetes(B.); 28. Calella(B.); 29. Camarasa(L.); 30. Camprodon(G.); 31. Capdella(L.); 32. Cardedeu(B.); 33. Carme(B.); 34. Castanyet(G.); 35. Castellfollit de la Roca(G.); 36. Castellterçol(B.); 37. Centelles(B.); 38. Cervera(L.); 39. Collell (Monestir)(G.); 40. Crespià(G.); 41. Darnius(G.); 42. El Pasteral(G.); 43. Engolasters (Estany d')(A.); 44. Espot(L.); 45. Estany Gento(L.); 46. Esterri Aneu(L.); 47. Figols(B.); 48. Figueres(G.); 49. Freser Superior(G.); 50. Gaber(L.); 51. Gerona; 52. Granollers(B.); 53. Gualba(B.); 54. Guissona(L.); 55. Igualada(B.); 56. La Bisbal(G.); 57. La Farga(G.); 58. La Garriga(B.); 59. La Molina(G.); 60. La Plana(L.); 61. La Pobla de Lillet(B.); 62. Lèrida; 63. Lès-Cledes(L.); 64. Les Escaldes(A.); 65. Lladó(G.); 66. Llavorsí(L.); 67. Llesp(L.); 68. Llinars del Vallés(B.); 69. Lliça de Vall(B.); 70. Llivia(G.); 71. Manresa(B.); 72. Martorell(B.); 73. Mataró(B.); 74. Molinos(L.); 75. Mollerussa(L.); 76. Montseny(B.); 77. Montserrat(B.); 78. Moia(B.); 79. Navès(B.); 80. Nùria(G.); 81. Oliana(L.); 82. Olost de Lluçanès(B.); 83. Olot(G.); 84. Ordino(A.); 85. Organyà(L.); 86. Osor(G.); 87. Palafrugell(G.); 88. Peguera(B.); 89. Plana de Gironella(B.); 90. Pobla de Segur(L.); 91. Ponts(L.); 92. Pont de Suert(L.); 93. Prat de Llobregat(B.); 94. Prats i Sampsor(L.); 95. Puigcerdà(G.); 96. Ransol-Soldeu(A.); 97. Ribes de Freser(G.); 98. Riner(L.); 99. Sabadell(B.); 100. Sallent(B.); 101. St. Adrià del Besòs(B.); 102. St. Boi(B.); 103. St. Celoni(B.); 104. St. Hilari Sacalm(G.); 105. St. Hipòlit de Voltregà(B.); 106. St. Joan de les Abadesses(G.); 107. St. Julia de Vilatorrada(B.); 108. St. Llorenç de Munt(B.); 109. St. Pere de Torelló(B.); 110. St. Ponç (embalse)(L.); 111. St. Quint de Mèdiona(B.); 112. St. Sadurn d'Anoia(B.); 113. Sta. Coloma de Farners(G.); 114. Sta. Coloma de Gramenet(G.); 115. Senet(L.); 116. Senterada(L.); 117. Seu d'Urgell(L.); 118. Seròs(L.); 119. Sils(G.); 120. Solsona(L.); 121. Soses(L.); 122. Suquets(L.); 123. Susqueda(G.); 124. Talarn(L.); 125. Taradell(B.); 126. Tàrraga(L.); 127. Terradets(L.); 128. Tiana(B.); 129. Torelló(B.); 130. Tremp(L.); 131. Vic(B.); 132. Viella(L.); 133. Viladrau(G.); 134. Vilaller(L.); 135. Vilafranca del Penedès(B.); 136. Vilanova i La Geltrú(B.); 137. Xeraldo(L.).

bastante bien repartidas, de tal forma que el mes más húmedo de la época fría, el semestre centrado en el solsticio invernal, winterhalbjahr, que aquí consideramos octubre-marzo, no supera en tres veces al más seco del semestre estival abril-septiembre, y dicho mes rebasa los 30 mm. Consideramos semestre cálido o estival, sommerhalbjahr, el de abril-septiembre porque la temperatura de junio es semejante a la de septiembre (Köppen, 1936, p. 43-44). Es decir, un régimen f en que no aparece aún la sequía del verano mediterráneo o es leve. En la mayoría de los casos hay un doble máximo que se puede especificar con ($'$), por analogía con s'' y w'' .

En cuanto a las temperaturas es bastante diferenciador el carácter del verano, según que sea fresco, ningún mes superior a 22° (b), o bien rebasa esa cifra (a). También según que el mes más frío sea superior o inferior a 6° , umbral bastante expresivo, pero no utilizado por Köppen; se puede obviar, como ya hemos propuesto (López Gómez, 1959, p. 174-175), mediante subíndices de a y b , o para mayor sencillez añadiendo ($'$) sólo cuando el mes más frío sea inferior a 6° (a', b').

Sin duda es discutible la separación entre los regímenes f y s por el valor de 30 mm en el mes más seco estival, sin tener en cuenta la temperatura; puede parecer una cifra algo baja y después, en el *Handbuch*, Köppen propuso 40 mm (p. 43). Sin embargo, en las obras generales se mantienen 30 mm y para España, Lautensach (1967, p. 42) admite también esa cifra como primera aproximación, para delimitar un mes seco y asimismo Masachs en Cataluña (1958, Cf. mapa p. 179 y graf.); una muestra de su adecuación es que con 40 mm ya no resultarían f sino s , mediterráneos, lugares como Coruña, Lugo e incluso Santiago de Compostela, y cerca del límite Gijón y Oviedo.

Sin acudir al sistema de Thornthwaite, más complejo, puede señalarse de una manera sencilla la relación precipitaciones-temperaturas con el índice, tan aceptado, de Bagnouls y Gausson: se considera mes seco si las precipitaciones, en mm, son inferiores al doble de las temperaturas en grados centígrados (en la escala de las gráficas 2 mm de precipitaciones equivalen a un grado de temperatura). En lo sucesivo la calificación de «mes seco» se hace con ese criterio. Tal carácter podría indicarse con un subíndice 1, 2, 3, ..., según el número de meses, en la sigla indicadora del régimen. La transición a la sequía estival también pudiera expresarse, pero de manera sólo cualitativa, añadiendo s entre paréntesis, es decir $f(s)$. Sin embargo es de fácil confusión con fs que tiene, como es sabido, un significado concreto, aunque se usa poco; más de triple de lluvias en el mes más lluvioso invernal que en el más seco estival, pero éste superior a 30 mm, que caracteriza bien el clima galaico; también ocurre en alguna estación catalana, pero es preferible una fórmula común.

Un problema específico del Pirineo, y muy importante, es el máximo de lluvias estivales, generalmente con pico en mayo-junio pero todavía notables después. Aunque es poco utilizado, se puede usar x , ampliando un poco su sentido estricto de «máximo de lluvias primaverales y al principio del verano, con cielo despejado en las postrimerías del verano» (Köppen, 1958, p. 173). Tal modificación es posible ya que el uso de x es bastante amplio según Köppen, como ya indicamos en otro lugar, (López Gómez, 1959, p. 176-177); aunque se considera símbolo propio, intermedio entre f y s , aquí preferimos unirlo a f para subrayar la pluviosidad general.

Sin embargo, en la mayoría de los observatorios pirenaicos hay después otro máximo en agosto-septiembre o en

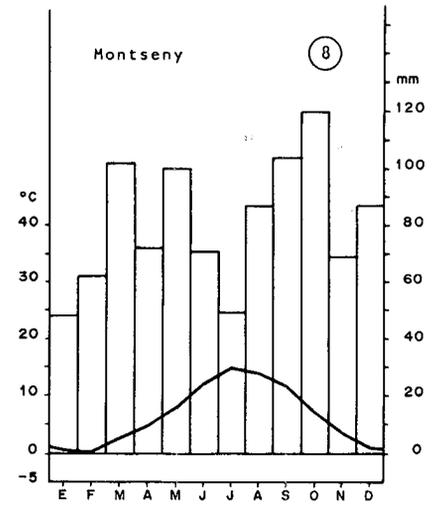
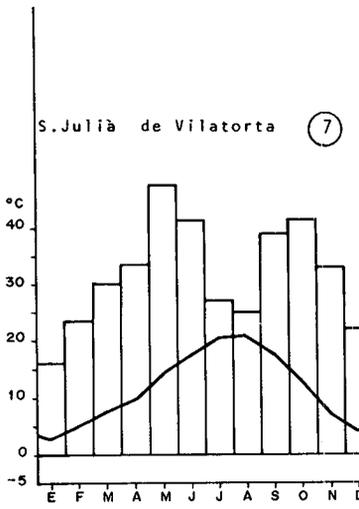
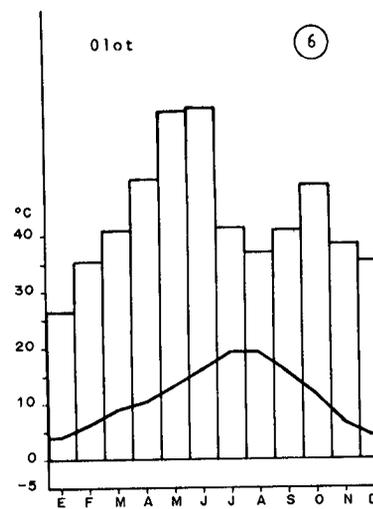
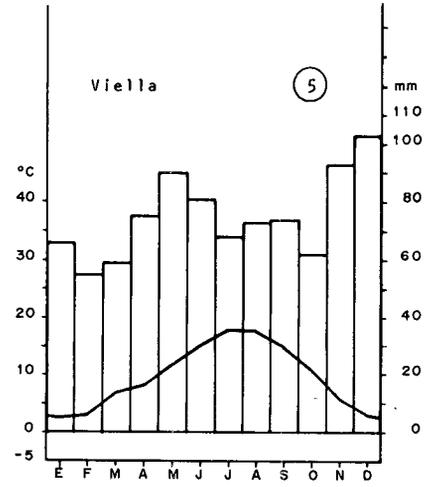
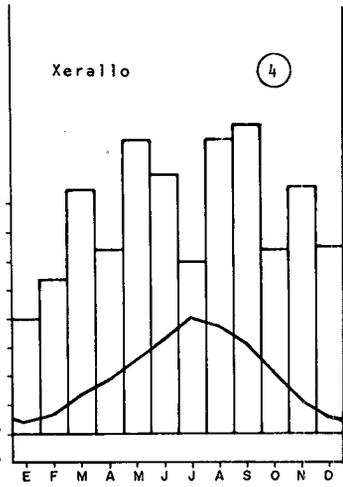
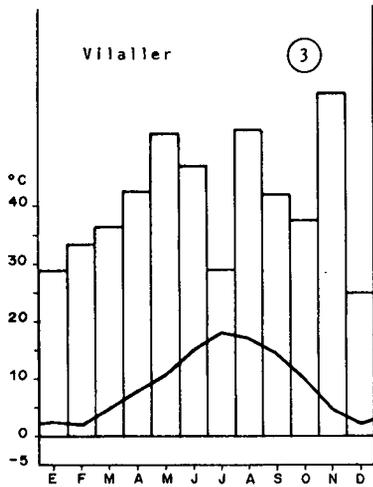
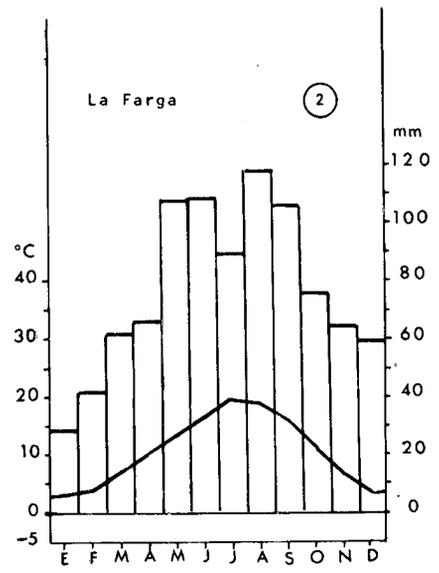
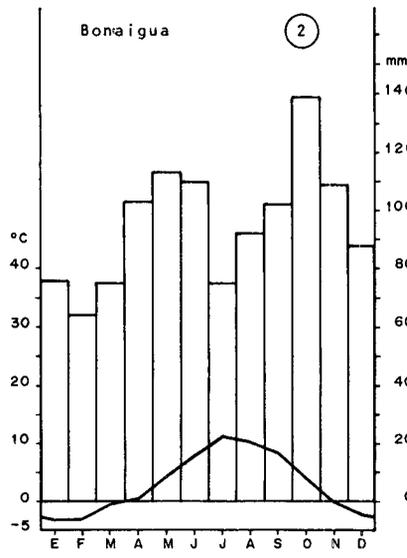
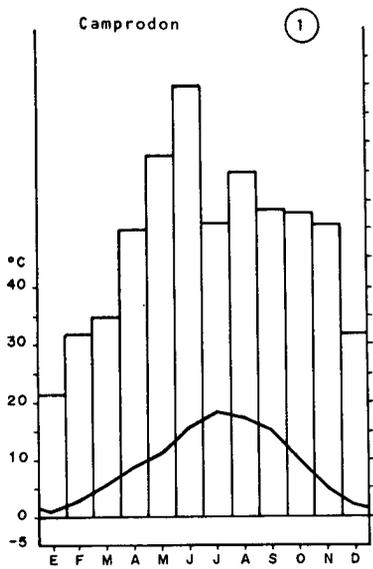
septiembre-octubre, tan importante o poco menos que el anterior. En tales casos conviene más x'' , que no aparece en las primeras formulaciones de Köppen e indica dos máximos, también ampliando en ocasiones el sentido literal que es en los comienzos de verano y finales de otoño («im Frühsommer und Späts Herbst») (Köppen, 1936, p. 3). Pero en un amplio espacio occidental, el régimen se complica con un tercer máximo, aislado en noviembre, que no tiene representación según los símbolos habituales. En regímenes s y w se añade ($'$) para un máximo otoñal, pero no puede aquí usarse x' como símbolo secundario, ya que tienen un sentido muy diferente: «lluvias raras pero intensas en todas las estaciones» (Köppen, 1958, p. 173). Proponemos emplear uno nuevo x''' que, manteniendo el significado básico de x , indicaría los tres máximos; el signo ($'''$) lo usa Köppen una sola vez y con otro sentido, en la serie n', n'' y n''' , para una gradación térmica dentro de nieblas raras pero mucha humedad del aire y falta de lluvias (Köppen, 1958, p. 172).

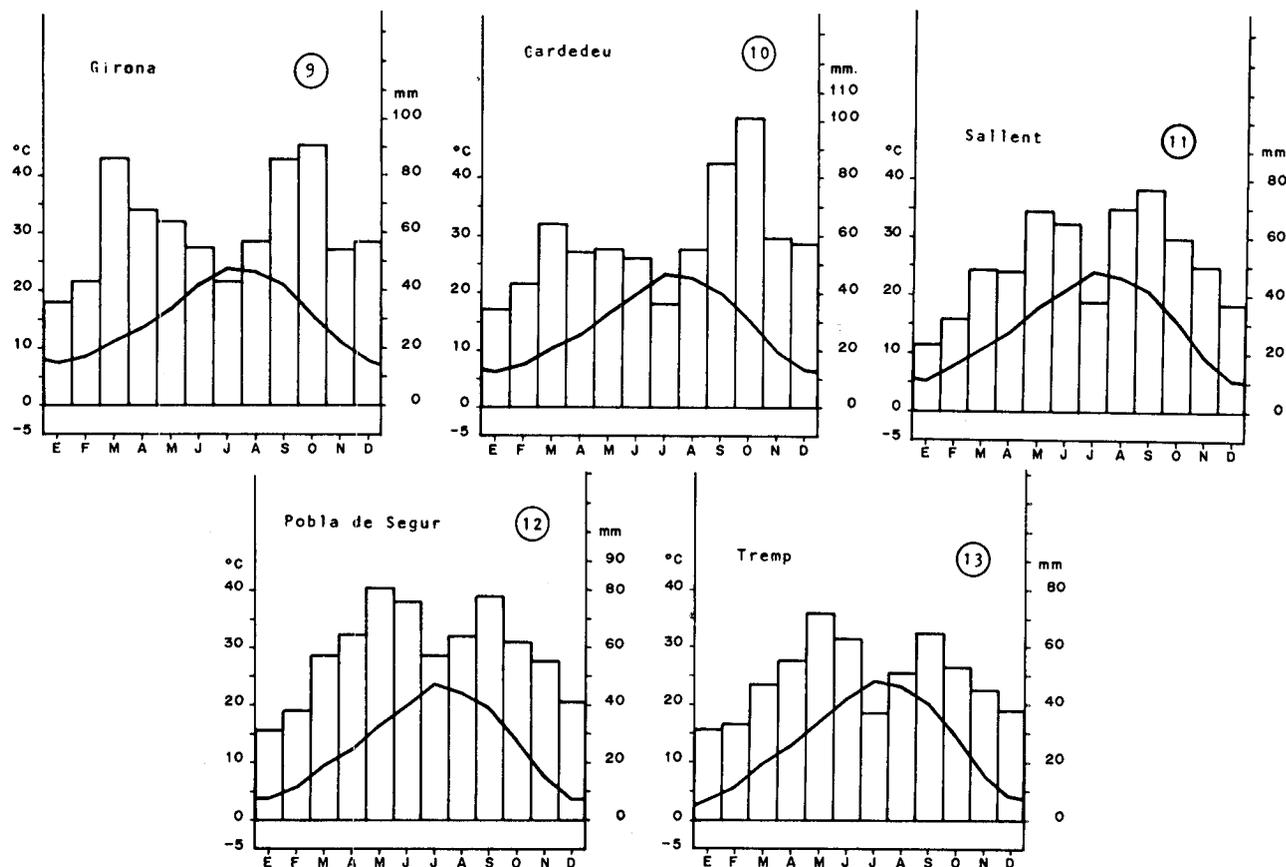
Por último, es esencial la consideración del relieve. Al aumentar la altitud se pasa al tipo c , con sólo 1-4 meses superiores a 10° , y al frío D cuando algún mes es inferior a 0° , si se admite la modificación de Russell y Ackerman, o bien 3° si se mantiene el sentido estricto. Para especificar el carácter de montaña ha de completarse con (G) símbolo poco usado, o incluso (H) por encima de 3000 m; después (H) es por encima de 1.500 m; aquí preferimos el primer significado. Pero a altitudes de 500 m o poco más el accidentado relieve ya tiene gran influencia en las lluvias por encima de 1.500 m el mes más frío ronda los 0° y sobre los 3.000 m aparecen nieves perpetuas. Sería posible emplear (G) entre 1.500-3.000 m y la variante (G') entre 500-1.500 en condiciones serranas o similares, pero no en mesetas extensas. Por ejemplo, Oriol de Bolós indica que los llanos de Olot y Vic, a 400-500 m, «son ya montaña media mediterránea desde el punto de vista biogeográfico (p. 250). En las alturas mayores ningún mes supera los 10° y ya se pasa a climas de tundra alpinos $ET(G)$ o $ET(H)$ e incluso de nieves perpétuas $EF(H)$ ».

Según lo indicado, en el clima húmedo del N de Cataluña pueden singularizarse dos grupos esenciales: uno extenso, de tipo pirenaico, templado o frío según la altitud y caracterizado por las mayores precipitaciones en el semestre estival, serían climas $Cfxb'$ y $Dfxc$; otro, más reducido, de tipo submediterráneo con sequía atenuada en verano y éste más cálido, Cfa . Ambos grupos, a su vez, con tipos comarcales según detalles del régimen térmico o pluvial, que aún se pueden individualizar mediante símbolos secundarios o ligeras modificaciones; finalmente, variedades que ya no admiten expresión con el sistema de Köppen. El primer grupo comprende aproximadamente toda la zona montañosa septentrional: eje pirenaico, sierras prepirenaicas interiores y subpirenaicas, altiplanos del NE de la Depresión media, Serranía Transversal y algunas sierras prelitorales del N. El segundo grupo forma una banda marginal al S y E del anterior, con la depresión media prepirenaica, sierras exteriores, cuencas orientales de la Depresión central y luego tuerce al NE por la Depresión prelitoral y W del Ampurdán.

CLIMA PIRENAICO ORIENTAL $Cfxb-Dfxc$

Rasgos generales. El clima pirenaico se califica habitualmente como alpino, subalpino y mediterráneo de montaña (alta o media) según la altitud. Su originalidad respecto a otras montañas españolas es la importancia sobresaliente de





Gráficos de pluviocidades y temperaturas de algunos de los observatorios estudiados.

las lluvias estivales, en sentido amplio, ya subrayada por Sorre, Gaussen y Martonne. Este último, por ejemplo, al referirse al Pirineo en general, insiste en la importancia de la condensación por expansión del aire forzado a elevarse contra la maciza barrera y la generalidad de las brisas de valle, regulares durante semanas, que llevan los cúmulos contra las montañas. Asimismo señala que los Pirineos orientales franceses poseen un clima original, sin casi influencias oceánicas y aun pocas mediterráneas, pero dominando vientos del oeste. Al pie de la cordillera, Foix, a 433 m, tiene máximo de lluvias en abril-junio, mínimo en julio y luego pequeño aumento hasta noviembre, con otro mínimo invernal secundario, lo mismo Bagnères pero con más precipitaciones (1400 mm), en el Pirineo central; el régimen es bastante parecido al del clima aquitano continental, por ejemplo Toulouse, pero menores lluvias (660 mm), con dominio de vientos del W y N, y ya influencia de los Pirineos en los movimientos ascensionales del aire (Martonne, 1942, p. 322-323 y 355-356).

El peculiar régimen de las montañas catalanas ha sido analizado con detalle por J. Wrobel en su obra fundamental ya citada (p. 31 y 46.). Destaca en mayo, el mes más lluvioso, y en junio la importancia de las bajas locales por caldeamiento y las tormentas, así como las borrascas del mar Cantábrico, con viento SE en la región, y las depresiones de Baleares y de Gibraltar, el mínimo de julio y agosto sólo es relativo en las sierras del N, etc. Aparte de la costa distingue cuatro tipos G

de montaña (Gebirgstypen) con el máximo en primavera y comienzos de verano, más o menos destacado sobre otro en otoño; asimismo en los tipos Ü-3 y Ü-4 de transición (Uebergangstypen) entre costa e interior, mientras que en Ü-1 y Ü-2 son análogos (Wrobel, 1940, p. 18-19). Nuestros resultados coinciden con éstos en bastantes casos aunque con algunas diferencias de detalle, por ejemplo, la generalidad del máximo principal en mayo y el mínimo en agosto, mientras que para nosotros son en mayo-junio y en julio, respectivamente, la localización de los máximos secundarios, etc., que requerirían un examen minucioso. En la clasificación climática regional, en muy directa relación con el relieve, distingue los territorios montañosos («provincias») del NE (alto Llobregat y Ter —hasta el codo de Vic— y cercanías de Gerona), del Noguera Pallaresa-Segre (hasta la unión de ambos) y del NW, tierras altas de Manresa-Vic, Sierras marginales (prelitorales) del NE, centro y SW y el valle longitudinal, aparte de la cuenca oriental (ibérica) y de la costa que no interesan aquí.

También subraya Lautensach (1951, p. 145-160) los rasgos de la pluviometría pirenaica al estudiar las precipitaciones en la Península y después sintetiza en la región dos tipos climáticos. Uno, llamado «Noroeste de Cataluña», se caracteriza, según la especial clasificación y simbología del autor, por pertenecer a la Iberia siempre húmeda (If), de total influencia levantina (L_1), periférico (p) y hasta 2.500 m de altitud (H_1-H_3), con máximas precipitaciones a comienzos de

verano, poco semejante al atlántico y mucho al mediterráneo. Según el mapa esquemático alcanza hasta la sierra del Cadi aproximadamente, quedando fuera la Cerdaña. Más al N y al W sitúa al tipo «Pirineos», también húmedo y periférico, con máximo de precipitaciones en primavera y otoño, con influencia levantina menor y hasta mayor altitud IFL_2, pH_1-H_4 . Como ejemplos respectivos, Camprodon y Benasque (Lautensach, 1967, p. 23-24 y 69 y map. 11).

La existencia del máximo al final de la primavera y aun comienzos de verano es subrayada también por el prof. Solé Sabarís en el tipo de alta montaña mediterránea del Pirineo oriental, con los ejemplos de Seu d'Urgell y Camprodon. Insiste en la importancia de la exposición a barlovento respecto a los vientos del Mediterráneo, que explica la alta pluviosidad del NE de Cataluña, como Olot o la Pobla de Lillet, con más de 900 mm, mientras sólo registra 600 Puigcerdà, a 1.200 m pero a sotavento. Asimismo, en el clima serrano o montano mediterráneo, destaca la diferencia entre la variedad oriental (Olot, Camprodon) y la interior (Tremp, Jaca) (Solé Sabarís, 1951, p. 146-148 y 152).

Igualmente Llobet señala como rasgo pirenaico, opuesto al resto de la región catalana, las precipitaciones relativamente abundantes de primavera y verano, prolongadas a veces hasta comienzos de otoño «al enfriarse (el aire) por la ascensión producida por el relieve. Esto produce unas típicas lluvias convectivas... poco abundantes pero frecuentes» (Llobet, 1947 a, p. 48).

Al estudiar el régimen pluviométrico de Cataluña, Masachs Alavedra también distingue el tipo dominante en el Pirineo y contrafuertes prepirenaicos con precipitaciones abundantes en mayo y junio, «o sea con tendencia al verano húmedo», debido a lluvias locales, tempestuosas, consideradas como las causantes principales de dicho máximo, resultado de nubosidad convectiva que degenera en cúmulonimbos, y tienen lugar hacia la tarde, dondequiera que de el sol fuerte en las vertientes abruptas. En cambio el máximo de otoño en la costa y gran parte de la depresión del Ebro se debe a lluvias generales de la gran circulación atmosférica (Masachs, 1958, p. 171-72). Distingue el clima alpino de las cimas y el subalpino de la zona axil y sierras interiores elevadas, mediterráneo de alta montaña en buena parte del Prepireneo, S^a Transversal y Montseny, de montaña media (Prepireneo más meridional, altiplanos de la Depresión central, Montserrat, S^a de Prades) y baja (restos de las sierras prelitorales) unidas en el mapa, y mediterráneo litoral y del interior.

Expone Viers que el vigor de la insolación estival en las montañas mediterráneas favorece las ascendencias térmicas (unidas a las brisas de vertiente y de valle) y las tormentas convectivas, así en los Pirineos catalanes se produce un máximo pluvial en verano, opuesto al de las llanuras; como estación tipo cita la andorrana de Les Escaldes, calificada de *Cfb* (Viers, 1968, p. 198). En otra obra destaca en Cataluña el efecto orográfico sobre el viento marino del SE. También en situaciones anticiclónicas débiles o de pantano barométrico en superficie pueden ocurrir tormentas en la montaña, mientras que en el llano hay buen tiempo; la situación es peor aún si en altura hay una lengua fría, a menudo cortada en gota, con poderosas ascendencias y copiosas lluvias con tormentas (Viers, 1973, p. 45-46).

Por último, refiriéndose a Cataluña en conjunto, señala Albertosa el notable aumento de las lluvias, sobre todo en el interior, durante el mes de mayo, a mediados del cual son de tipo tormentoso en relación con la actividad combinada de

sistemas frontales e inestabilidad convectiva por caldeoamiento del suelo; se incrementan en junio, sobre todo en las montañas donde son normalmente tormentosas. Aunque en julio hay general sequía no falta la inestabilidad convectiva local. Otra vez en agosto hay lluvias convectivas dispersas y frontales generalizadas; septiembre es más calmado y en octubre y noviembre son ya potentes las corrientes perturbadas. Esas precipitaciones tormentosas, de gran cuantía total y extensión, se inscriben, no obstante, en un dominio de tiempo anticiclónico 56 % de los días en mayo, 63 % en junio, 84 % en julio, aún más de 70 % en agosto, septiembre y octubre y 52 % en noviembre (Albertosa, 1975, p. 26-27). En el breve resumen publicado sobre los rasgos dinámicos generales no hay espacio para las unidades climáticas comarcales que sólo enumera; por tanto carecemos de detalles sobre la indudable peculiaridad del tiempo en el territorio septentrional, con una inestabilidad tan extensa, generalizada y potente en los meses cálidos y con predominio anticiclónico global.

Dentro de este régimen pluviométrico pirenaico hay que distinguir tipos y variedades y asimilar alguno de los llamados mediterráneos de alta montaña, que ofrecen gran similitud con aquél, aunque se acentúa la sequedad en el centro del verano. Ha de subrayarse que los resultados se refieren esencialmente a los valles, ya que apenas hay observatorios en las zonas cimerales.

Clima Cfxb'. Como ejemplo de su tipo climático del NW de Cataluña cita Lautensach el observatorio de Camprodon. Un régimen casi igual tiene Freser Superior y muy parecido Puigcerdà; Ribes de Freser ya marca la transición al siguiente. Debe abarcar, por consiguiente, la cuenca alta del Ter y un pequeño sector en la del Segre; en otros sitios cambia sensiblemente, por ello restringimos el ámbito de nuestro tipo, que podrá llamarse «Ripollès septentrional».

A una altitud de 900-1.200 m, con precipitaciones de 900-1.200 mm, el máximo corresponde a mayo-junio, con 100-150 mm mensuales, después hay un descenso ligero en julio o agosto, otro pequeño aumento en agosto o septiembre y luego la caída, generalmente rápida, al acentuado mínimo de enero, unos 20-25 mm. El invierno es frío, con 2 ó 3° en ese mes, y el verano fresco, 17-18° en julio. Todos los meses resultan húmedos según el sistema de Gaussen; siguiendo el de Thornthwaite, en Camprodon, según Lautensach, en todos hay excedente de agua, salvo agosto con muy ligero consumo de la acumulada (Lautensach, 1967, Atlas, Lám. 7). Para caracterizar el máximo pluvial se utiliza *x*, ampliando un poco su sentido original. Si se desea explicitar el carácter de montaña puede completarse con (*G'*). En total $Cfxb(G')$ o bien $Cfxb_3(G')$.

Corresponde al tipo G-3 de montaña (Puigcerdà), de Wrobel; pero esta autora separa el alto Ter y la Cerdaña en territorios climáticos diferentes, del NE y del Noguera Pallaresa-Segre respectivamente, en aquél sitúa Peguera, ya de máximo secundario acentuado.

A mayor altura se pasa al tipo *c* y *D*, como Núria (1.967 m) y La Molina (1.711 m), pero el segundo pico ya es notable y aún poseen un tercero en octubre-noviembre, con lo cual corresponden a otro tipo, al cual nos referimos después. En las cimas (Puigmal, 2.913 m) ya aparecerá el clima de tundra alpino *ET(G)*.

Clima Cfx''b'-Dfx''c. El tipo analizado ocupa, en realidad, un espacio reducido. En la mayoría del ámbito pirenaico catalán, a 500-1.400 m de altitud, con 600-1.200 mm de precipitaciones, es también notable el segundo pico, en agosto-septiembre, y se acusa más, absoluta y relativamente,

el mínimo de julio. Este régimen aparece inmediato al anterior, a altitud algo menor en general en cada comarca, por ejemplo Ribes de Freser, la Farga y S. Joan de les Abadesses; con lluvias totales menores, por estar a sotavento de la Sª del Cadí, en Adrall (cerca de Seu d'Urgell) y a mayor altura en la Cerdaña, en Alp y, según datos de J. Wrobel, en Prats i Sampsor, Bor de Bellver y Llívia. A menor altitud (400-600 m), ya en el límite con el verano cálido (a), en S. Pere de Torelló, al S, y en Beget, al E.

En tales casos, que agrupamos por el rasgo más común del segundo máximo importante (sin detallar si es igual, ligeramente mayor o menor), conviene x'' , ampliando el sentido originario; es decir $Cfx''b'(G')$ o bien $Cfx''b_3(G')$. Como nombre comarcal podría utilizarse «Ripollès central».

En Andorra el segundo máximo es netamente otoñal, como indican las estaciones de Les Escaldes, Ordino, Engolasters y Soldeu-Ransol, entre 1.158 m la primera y 1.825 m la última, con precipitaciones entre 850-1.000 mm (periodos de unos 15 años hasta 1944 datos de Llobet 1947a, p. 47-48 y 306-315). Los dos máximos, en mayo-junio y septiembre-octubre, son casi iguales y hay ligera inflexión en julio-agosto. Les Escaldes ya es c y Ransol, con -1° , D .

Más al oeste el estrecho valle alto del río Noguera Pallaresa es anormalmente seco (¿efecto de pantalla?), según los datos de Wrobel: Esterrí d'Aneu (971 m) registra 621 mm (en el límite de f con 29 mm en agosto) y Llavorsí (811 m) sólo 581 mm, pero en ésta, según las cifras que manejamos, serían 800 mm. También Masachs señala la menor pluviosidad de los valles transversales, subrayada por la presencia de encinas (Masachs, 1958, p. 170).

A mayor altura las precipitaciones son considerables, y la temperatura más baja, como La Bonaigua, a 2.263 m, con 1.146 mm y -3° en enero, o Estany Gento, a 2.174 m, con 1.283 mm y -4° , ambas con sólo dos meses superiores a 10° , es decir genuinas de montaña alta $Dfx''c(G)$. Carecemos de datos sobre las cimas, pero más al W y en la vertiente francesa puede recordarse que en el observatorio del Midi-de-Bigorre, a 2.859 m, (con 1.630 mm y máxima invernal destacada), la temperatura media de enero es -8° y la de julio $6,5^\circ$, es decir clima alpino $ET(G)$; por consiguiente también aparecerá en otros picos de nuestra zona que rondan los 3.000 m. A altura todavía mayor, en la raya aragonesa, el macizo de la Madalera (Aneto, 3.404 m) con sus glaciares de circo actuales, ha de poseer un clima de nieves perpetuas de montaña $EF(H)$.

En el Pirineo aragonés inmediato se mantiene el máximo de mayo, otro secundario en octubre y noviembre, el mínimo de verano ya es más largo; por ejemplo, en Benásque. Más al occidente se produce la transición al tipo pirenaico atlántico, ya presente, por ejemplo, en Candanchú.

Clima $Cfx''b'$. También en el oeste, en el territorio alto de los Nogueras (no hallamos límite entre ambos, a diferencia de J. Wrobel), pero en zona más meridional del Pirineo axil y sierras interiores, a altitudes entre 700 y 1.400 m, con 700-1.200 mm de precipitaciones, hay otra variedad algo distinta. Es menor, en general, la diferencia entre el mínimo principal de enero-febrero y el de julio; a la vez la temporada de lluvias es más larga e irregular, con otro tercer pico que se anuncia en Seu d'Urgell en diciembre, o con más frecuencia en noviembre y bastante notable en muchos sitios: se aprecia ya en Boi y, sobre todo, en Senet (J. Wrobel), Llesp y Vilaller (N. Ribagorzana), en Senterada y La Plana (Flamisell), incluso puede ser el más destacado, hacia el N. y a mayor altura, como en Cavallers (N. Ribagorzana), Llavorsí (ya c) y Espot

(a 1.320 m) ya D (N. Pallaresa). También aparece en altura en el E, en Núria y La Molina, igualmente Dc . Como denominación comarcal de esta variedad podría indicarse la de «Pallars central». Es difícil precisar las siglas en este caso ya que x'' sólo indica dos máximos, por ello proponemos x'' que, manteniendo el sentido esencial de x , señalaría los tres máximos. La fórmula sería $Cfx''b'(G')$ o en altura $Dfx''c(G)$.

Entre los lugares anteriores se intercala un grupo compacto de régimen aún más complejo. El tercer pico de noviembre es pequeño y semejante a otro temprano en marzo, ya anunciado en Boi, Senterada y Estany Gento, bien patente en Xerallo y Pont de Suert (N. Ribagorzana), en Cabdella (Flamisell) con más lluvias totales, y reaparece aislado en Figols (alto Llobregat). Köppen no utiliza nunca ($''''$) y emplearlo en este caso será, probablemente, un cañuismo excesivo. Este régimen, con el pico de marzo apenas insinuado según los datos de J. Wrobel, es el de Senet (N. Ribagorzana) que dicha autora toma como ejemplo de su tipo de montaña G-2 de la vertiente sur y occidental pirenaica (Wrobel, 1940, p. 19 y lám. 8); en él debe englobar también el anterior que no especifica.

Finalmente, hacia el S desaparecen esos picos extremos, el verano es algo más cálido, ligeramente superior a 22° , y se pasa al tipo Cfa de la Conca de Tremp, que después se analizará.

Clima $Cf'b'$. Un tipo aparte corresponde al valle de Arán, en la vertiente septentrional, abierto al influjo atlántico y como tal califica Masachs su clima (1958, p. 177), en el cual los vientos lluviosos son los del W según Wrobel (1940, p. 19). Las precipitaciones son muy regulares, en general entre 50-100 mm mensuales, hay un pequeño máximo en mayo o junio y otro igual o algo mayor en diciembre, ya atlántico; el mínimo estival es poco acentuado y otro mayor en febrero, de influencia continental. El verano es fresco, alrededor de 17° y el invierno frío, unos 3° en enero. Esta pauta presentan las tres estaciones de Viella, Arties y Lés (Cledes), entre 900 y 1.150 m con precipitaciones de 850-950 mm. El nombre de «aranés» es bien preciso para este tipo.

La peculiar disposición de los máximos no permite una simbología precisa, el de diciembre impide utilizar x'' , y tampoco f'' es suficiente puesto que no localiza ese pico; sin embargo, y teniendo en cuenta el carácter más atlántico, nos inclinariamos por lo último. Introducir un símbolo nuevo z y mantener x para el primaveral sería demasiado complejo: $Cf''(xz)b'$.

En el valle de Arán supone J. Wrobel un tipo pluviométrico de montaña G-1 específico, según la gráfica de Viella, con otro pico intermedio en septiembre, que no aparece en las tres estaciones utilizadas por nosotros.

Clima $Cf''xb'$. Volviendo al otro extremo, en dirección hacia el SE y el Mediterráneo, en las sierras subpirenaicas del alto Llobregat, Sierra Transversal y N de la Plana de Vic, a alturas que descienden de 800 a 500 e incluso 400 m, con precipitaciones aun de 1000 a 700 mm, reaparece el rasgo esencial del máximo en mayo-junio muy destacado y secundario en septiembre-octubre; pero el mínimo estival se extiende con frecuencia a julio y agosto y se intensifica, aunque todavía con más de 30 mm y mayores lluvias que enero. Proponemos f'' para indicar los dos máximos y x para subrayar la importancia del primero, el invierno aún es frío, enero por debajo de 6° ; es decir, $Cf''xb'$. El avance hacia el S del roble y del haya es bien significativo.

Este tipo se encuentra ya en Berga, La Pobra de Lillet (750-

850 m) en el Llobregat (Wrobel), en Torelló y St. Hipòlit de Voltregà (unos 500 m) en el Ter, y en Castellfolit, y Olot, a menos de 500 m, en el Fluvià (la gráfica, de diez años, es extraña e irregular; utilizamos los datos de M.^a de Bolós). En Vic los dos máximos ya son iguales y los 22° de julio indican el límite térmico. Es difícil elegir un nombre de comarca ya que se extiende a sectores de varias: Berguedà N, Ripollès S, Osona N y Garrotxa W.

En el mapa de J. Wrobel este espacio pertenece al margen meridional del territorio montaños del NE, pero su tipo pluviométrico —St. Hipòlit de Voltregà— es ya de transición U-3 (Wrobel, 1940, p. 18). Para Masachs (p. 178-179) es Olot ejemplo de clima de «alta montaña mediterránea» o «submediterráneo», aún muy húmedo y con estío bastante lluvioso.

Clima Cf^xb. Más al S y al E de la Plana de Vic, al acercarse a las estribaciones de las Guilleries, los dos máximos tienden a igualarse, como en S. Julià de Vilatorrada (aun algo mayor el de primavera) o son iguales y se acusa más el mínimo de julio, como en Moià, St. Hilari de Sacalm, Balenyà (julio ya mes seco) y, en el límite térmico con *a*, Centelles. Dada la analogía entre los dos picos parece adecuado *x*". En general es menos frío y menos lluvioso que el análogo del Ripollès central.

También hacia el W, en los altiplanos orientales de la Depresión central, entre 700-800 m, con 800-1.000 mm de lluvias, los máximos tienden a igualarse, como en Olost de Lluçanès, Plana de Gironella y, a menor altura, Navars y aún el pantano de St. Ponç, cerca de Solsona. Entre los diversos sectores comarcales: Lluçanès, Moianes, Berguedà S, Bages N, Solsonès E, quizás el primero sea el apelativo más adecuado. El avance hacia el S del roble es muy expresivo.

Clima Cf^b. El clima húmedo se mantiene, con matices propios, en los macizos prelitorales del N, más elevados, lluviosos y fríos, como indican los observatorios del Montseny, a 1.712 m, y de S. Llorenç del Munt, a 1.095 m, inmediatos a la cumbre, los cuales registran 973 y 928 mm, respectivamente, el máximo principal ocurre en otoño, lo cual es ya un rasgo mediterráneo, y hay otro, bipartido, en marzo y mayo; los mínimos de verano e invierno son semejantes, pero no hay todavía mes seco en las alturas. El régimen quizás se califica mejor de *f*" que de *x*". La cima del Montseny, con 0° en el mes más frío ya está en el límite con el clima *D*. El máximo otoñal y la tendencia mediterránea podrían indicarse con (*s*'), sin valor cuantitativo, aunque alargaría la fórmula: *Cf^(s)b*'.

Los robledales y hayedos extensos y los abetales dispersos de las alturas son la expresión geobotánica de esta singular avanzada del clima húmedo y frío de montaña, con resonancias pirenaicas. Sin embargo aparece un fuerte matiz mediterráneo, y así califica Llobet su régimen por el máximo de primavera, debido a depresiones mediterráneas, y otro semejante en otoño; en mayo y junio ya intervienen lluvias de convección de la brisa marina, de carácter orográfico y local, y en verano no faltan tormentas (Llobet, 1947, b, p. 44-45).

Las otras sierras prelitorales son menos húmedas, aunque se mantienen isleos con más de 600 y aún 700 mm. Así en Montserrat, a 740 m, se registran 708 mm en total y 29 mm en julio (32 mm según J. Wrobel), en el límite del clima *f* y el máximo es en mayo; julio y agosto ya son meses secos; igual ocurre en la S^a de Prades, a 880 m con 892 mm (Casa Forestal de la Peña, J. Wrobel). Para Masachs (1958, p. 178) estas zonas serranas ya pertenecen al clima de «montaña media mediterránea».

CLIMA SUBMEDITERRÁNEO Cfa

Rasgos generales. El clima *Cfa* por antonomasia corresponde a zonas netamente subtropicales del E de los continentes, en general con dos máximos de lluvias y predominio claro de las estivales: SE de Estados Unidos, región del Plata, SE de China, E de Australia, en buena parte calificadas *Cx* por Köppen (1958, p. 178), pero en mapas posteriores aparecen como *Cfa*. Menos extenso es otro tipo, semicontinental y de invierno más frío, el llamado danubiano, que ya se encuentra en el valle del Po (por ejemplo, Milán) e incluso en Aquitania, en forma atenuada, según Viers (1968, p. 115-116); aunque en esta última región el verano es más fresco, con menos de 22°, como indica Martonne (p. 324), es decir ya *b*.

En Cataluña aparece con una personalidad distinta, en el margen del extenso territorio montaños descrito en páginas anteriores, y con netas afinidades mediterráneas, por lo cual podría llamarse submediterráneo. La clasificación de Köppen recoge bien la mayor cantidad de lluvias y el reparto más regular que en el clima mediterráneo puro, mediante el símbolo *f*, y el verano más cálido que en la montaña, mediante *a*. En unos casos es ya *fs*, en otros no, en conjunto, para señalar la tendencia al verano mediterráneo podría añadirse un subíndice de *f* para precisar algún mes seco, como ya se indicó.

Pueden distinguirse dos tipos bien distintos: uno prelitoral, más húmedo y templado; otro interior o prepirenaico, más seco y de invierno más frío.

Clima Cf^a. El tipo prelitoral ocupa una banda estrecha y arqueada hasta unos 300-400 m de altitud, ya que hacia la montaña el verano es más fresco *b*; en la costa misma o hacia el SW las lluvias son menores, aparece netamente la sequía estival *s* y la temperatura es más elevada. Dicho arco, de ramas desiguales, se extiende desde el NE hasta cerca de Barcelona y luego tuerce al Llobregat medio; a él corresponden el W del Alto Ampurdán, la mayor parte de la Depresión prelitoral hasta el Llobregat (Gironès, la Selva, Vallès oriental y parte del occidental), es dudosa la prolongación en los alrededores de Barcelona, y luego tuerce por el Llobregat medio penetrando en el Bages septentrional. La zona más extensa de la Depresión prelitoral coincide en gran parte (salvo en el SW) con el clima que J. Wrobel denomina del «valle longitudinal catalán» con Sabadell como tipo pluviométrico. En cambio el extremo NE de nuestra zona lo incluye ya en el clima costero del Ampurdán o en un apéndice del clima montaños del NE (Gerona); el extremo NW lo engloba en las tierras altas de Manresa-Vic. Salvo este último sector, comprendido en la montaña media, todo el resto pertenecería, según Masachs, al clima litoral.

Las precipitaciones totales oscilan, en general, entre 600-900 mm, el máximo principal entre 80-100 mm y en octubre normalmente, pero noviembre y diciembre aún son lluviosos con más de 50 mm en general; sólo en pocos lugares es igual o menos acusado que el de primavera. El mínimo de julio (35-45 mm) supera poco el límite de 30 mm y, en relación con las temperaturas, es ya ligeramente seco, las precipitaciones en ese mes son semejantes o superiores a las de enero. En cuanto a la temperatura, el invierno no es frío, con 6-7° en enero en la mayoría de los lugares, sólo es inferior en el Llobregat medio, el verano es poco cálido, sólo julio o agosto rebasan ligeramente los 22° y llegan hasta 24°. Teniendo en cuenta el régimen pluvial y la temperatura de enero en este tipo «prelitoral» se pueden distinguir tres variedades.

Corresponde la primera a las comarcas de Gerona y oeste

del Alto Ampurdán y de la Selva. Como estación típica la más conocida es Gerona; registra 7° en enero y 24° en julio, 739 mm anuales, máximo principal en septiembre-noviembre y otro pico de igual altura en marzo, el mínimo es en julio, mes ya ligeramente seco, y otro algo más acusado en enero. En total sería $Cf''a$. Precisando más se puede añadir que todavía el trimestre junio-agosto es algo más lluvioso (155 mm) que el de diciembre-febrero (136 mm), en lo cual puede verse la influencia pirenaica. Según J. Wrobel (p. 19 y lám. 8) es ejemplo de su tipo de transición costa-interior U-2, con los dos máximos semejantes y junio aún lluvioso.

Se continúa al W, aguas arriba del Ter, en El Pasteral y Susqueda y al S en Sta. Coloma de Farnés, mientras que Castanyet, con 29 mm en julio está en el límite con el tipo s . Se le puede llamar del Gironès.

Hacia el N, continúa por el W del Ampurdán, entre 100-300 m y 800-1.000 mm, según datos de Wrobel, en Collell y Crespià (más destacado el máximo de primavera) y en Lladó y Darnius (diferencia menor), y aún Figueres (máximo otoñal), pero según nuestros datos Figueres (27 años), con 26 mm en julio ya sería s .

Una variedad semejante se encuentra en el Vallès Oriental: en Breda, Gualba, St. Celoni y Cardedeu, y más al W en Caldes de Montbui; río Besós arriba aún aparece en La Garriga, mientras que Centelles, a 526 m, está en el límite térmico de b con 22° en julio. En el límite S, con 550-600 mm y 30 mm en julio están Lliçà de la Vall, Sabadell, Manresa y prácticamente Granollers (27 mm en julio). Según J. Wrobel, Sabadell representa el tipo de transición U-1, con máximos semejantes y más destacados sobre los mínimos que en Gerona.

Es posible que el tipo f reaparezca en algún punto en la comarca de Barcelona, en esta ciudad, julio tiene 29 mm, y superan ligeramente los 30 St. Adrià del Besós y St. Boi, pero ya con régimen claramente litoral de máximo destacado en septiembre-octubre y 3-4 meses secos en relación con las temperaturas; es el tipo costero K-1 de Wrobel.

Finalmente, en el Llobregat, aguas arriba de Manresa, en Cabrianes, Sallent, Balsareny y Ametlla de Merola, aparece otra variedad («Bages N») de invierno algo más frío, con menos de 6° en enero, máximo en mayo-junio y en agosto-septiembre (algo mayor) es decir $Cfx''a'$, o bien $Cfx''a_3$, que recuerdan al tipo inmediato subpirenaico poco más al N, ya expuesto, unidos por Wrobel en el clima de las tierras altas de Manresa-Vic.

Clima $Cfx''a'$. El tipo interior se localiza en las tierras prepirenaicas del Segre y Nogueras, especialmente bien definido en la Conca de Tremp con varios observatorios. El máximo principal es en mayo-junio y el siguiente, poco menor o igual con pico en septiembre generalmente será un régimen x'' . Las lluvias son menores, entre 550-750 mm; julio supera los 22° pero el invierno es frío, 2, 5-4° en enero, es decir a' o a_3 .

Dentro de unos caracteres térmicos apenas diferentes, las precipitaciones permiten señalar dos variedades, una septentrional y otra meridional. La primera es más lluviosa (650-750 mm) y algo más fresca en verano, julio sólo supera ligeramente los 22°, y las lluvias aún son notables en este mes (unos 55 mm), casi el doble que en enero (alrededor de 30 mm), no hay ningún mes verdaderamente seco. En resumen, un clima $Cfx''a'$.

Estaciones típicas son Pantano de Oliana, en el Segre, y La Pobla de Segur en el río Noguera Pallaresa. En el límite térmico de 22° en julio se hallan, hacia el E, Solsona y la

inmediata de Pantano de St. Ponç.

Más al SW, los mínimos de precipitaciones de invierno y de verano ya son parecidos, el de julio entre 30-40 mm, cerca del límite, y la temperatura en ese mes entre 22,6°-25°, con lo cual ya se puede considerar seco, es decir un clima $Cf,x''a'$, o bien $Cf,x''a_3$. Se pueden citar diversos observatorios: Talarn, Tremp, Tarradets y Camarasa, todos en el río Noguera Pallaresa.

Este territorio es incluido por Masachs en el general del clima de montaña media mediterránea; para Wrobel queda aún dentro de la «provincia» montañosa del Noguera-Pallaresa y Segre, pero el régimen pluviométrico de Tremp ya pertenece al tipo u 4, de transición entre la montaña y la llanura central, con fuerte contraste entre los mínimos (aún más acusado el de invierno) y los máximos de mayo y septiembre; los ligeros picos de marzo y noviembre indicarían la proximidad de la montaña (Wrobel, 1940, p. 18).

TRANSICIÓN AL CLIMA MEDITERRÁNEO $Cs''a$

Al disminuir las lluvias totales y especialmente las de verano, con el mes de julio por debajo de 30 mm, aparece el clima mediterráneo con dos máximos, del cual sólo nos ocupamos en cuanto a los límites, tanto en la costa como en el interior.

Clima $Cx''a$. Con precipitaciones aún de 600-750 mm pero julio entre 20-30 mm y en general dos meses secos, aparece este clima en la costa misma: Cadaqués, L'Escala, Torroella de Montgrí, Begur, Palafrugell, Mataró, Calella, Sta. Coloma de Gramenet y Barcelona (cerca del límite), después las lluvias disminuyen a menos de 500 mm: Vilanova i la Geltrú, etc. Hacia la depresión prelitoral meridional se manifiesta en Martorell, Vilafranca del Penedès, etc. Es ya un tipo marcadamente levantino, con el máximo destacado en septiembre-octubre, en general entre 70-90 mm, por excepción hasta 100-120 mm; el secundario es mucho menor y se sitúa normalmente en marzo-mayo. El mínimo de verano es semejante al de invierno o ya más acusado y desciende a 20-25 mm en unión con las temperaturas hay dos o tres meses secos. La fórmula sería $Cs''_{2,3a}$. Es el clima costero de J. Wrobel, tipo pluvial Barcelona, con diversas variedades.

Clima $Cs''a'$. En los llanos de Lérida el máximo pluvial de primavera y comienzos de verano y el de septiembre-octubre son bastante parecidos, según nuestros datos, o mayor el primero. El mínimo de julio oscila entre 15-25 mm y la temperatura en ese mes entre 23-25°, hay de uno a tres meses secos. El máximo pluvial, entre 45-55 mm salvo excepción, es poco acentuado, por tanto, aunque escasas en conjunto, las lluvias están relativamente bien repartidas; en la mayoría de los casos el mes más lluvioso no supera al triple del más seco, pero el mínimo de verano, determina el régimen s . Otro rasgo diferenciador muy importante es el invierno ya frío, inferior a 6°, es decir a' o bien a_3 . En conjunto un clima $Cs''_{1,3a'}$.

Para J. Wrobel este territorio oriental de la cuenca ibérica (estación Coll de Foix) marca el tipo interior B (Binnentyp) con máximo principal en mayo y secundario en otoño, ambos muy destacados sobre los mínimos; es semejante Lérida, tomada por Masachs como tipo de clima interior continental.

BIBLIOGRAFÍA

ALBENTOSA SÁNCHEZ, L. M. (1975): *Los climas de Cataluña. Estudio*

- de climatología dinámica. Resumen de la tesis..., Barcelona, Secretariado de Publ. Universidad, 32 p.
- BOLÓS I CAPDEVILA, M.ª de (1977): *La comarca de Olot. Estudio de Geografía regional*. Barcelona, Universidad, 603 p.
- BOLÓS Y CAPDEVILA, O. de (1958): Sol i vegetació, *Geografía de Catalunya*, dir. por L. Solé Sabaris. Barcelona, Aedos, t. I, 665 p.
- ELÍAS CASTILLO, F. y RUIZ BELTRÁN, L. (1977): *Agroclimatología de España*. Madrid, INIA, 29 + 535 p. s.n.
- KÖPPEN, W. (1936): Das Geographische System der Klimate en *Handbuch der Klimatologie*, dir. por... y R. GEIGER. Berlin, Borntraeger, t. I, fasc. C, 44 p.
- KÖPPEN, W. (1958): *Climatología*. Trad. por P. Heindrichs Pérez. México, Fondo de Cultura Económica, 478 p.
- LAUTENSACH, H. (1967): *Geografía de España y Portugal*. Trad. por M.ª Solé Sugranyes, rev. L. Solé Sabaris. Barcelona, Ed. Vicens Vives, XVI + 814 p. + atlas.
- LÓPEZ GÓMEZ, J. y A. (1959): El clima de España según la clasificación de Köppen. *Estudios Geográficos*, n. 75, p. 167-188, 5 mapas.
- LLOBET, S. (1947), a: *El medio y la vida en Andorra, estudio geográfico*. Barcelona, Instituto Juan Sebastián Elcano y Estación de Estudios Pirenaicos, 348 p., XLVIII lám. 1 map.
- LLOBET, S. (1947) b: *El medio y la vida en el Montseny, estudio geográfico*. Barcelona, Instituto Juan Sebastián Elcano y Estación de Estudios Pirenaicos, XII + 518 p., XLVI láms. 1 map.
- MARTONNE, Emm. de (1942): France physique, en *Géographis Universalle*, dir. por P. Vidal de la Blache y L. Gallois, t. VI, 1.ª parte, Paris, A. Colin, p. 463.
- MASACHS ALAVEDRA, V. (1947): *Visión dinámica del clima de Cataluña e interpretación del regimen de sus ríos*. Zaragoza, Estación de Estudios Pirenaicos, C.S.I.C., 33 p.
- MASACHS ALAVEDRA, V. (1958): Clima i Hidrografia, en *Geografía de Catalunya*, dir. por L. Solé Sabaris. Barcelona, Aedos, t. I, 665 p.
- SOLE SABARIS, L. (1951): *Los Pirineos. El medio y el hombre*. Barcelona, A. Martín, 615 p.
- VIERS, G. (1968): *Eléments de Climatologie*. Paris, F. Nathan, 224 p.
- VIERS, G. (1973): *Los Pirineos*. Barcelona, Oikos-Tau, 1973, 128 p.
- WROBEL, J. (1940): *Das Klima von Katalonien und der Provinz Castellón*. Hamburgo, Archiv. Deutsch. Seewarte, t. 60, n. 3-4, 97 p. + map.

Recibido, noviembre 1978.