

MÉTODOS DE CLASIFICACION SINÓPTICA EN ESPAÑA. REVISIÓN Y PROPUESTA

POR

JORGE OLCINA CANTOS

Enfoques geográficos

Los estudios sinópticos realizados por geógrafos, en nuestro país¹, comienzan a desarrollarse a partir de los años cincuenta y sesenta², fechas en las que la publicación de varios trabajos, tenidos hoy por clásicos, de los profesores López Gómez³ y García Fernández⁴, inician la tradición

Jorge Olcina Cantos. Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante.

¹ Un amplio análisis sobre metodología sinóptica puede encontrarse en OLCINA CANTOS, J.: «*Estudio sinóptico del verano en la provincia de Alicante*». Memoria de Licenciatura, inédita. Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante. Alicante, 1991.

² No se deben olvidar las aportaciones del profesor Masachs Alavedra al estudio del clima de la Península Ibérica bien como elemento diferenciado del medio físico («El Clima» en *Geografía de España y Portugal*, M. de Terán, dir. Montaner y Simón, Barcelona, 1954) o bien como aspecto estrechamente relacionado con los regímenes fluviales ibéricos («El régimen de los ríos peninsulares», Barcelona 1948). En estos textos se encuentran las primeras referencias sinópticas realizadas por un geógrafo español.

³ Vid. entre otros los trabajos del profesor LÓPEZ GÓMEZ publicados en la revista *Estudios Geográficos* en la década de los cincuenta. «Vientos de la alta atmósfera», Madrid, 1954; «Las heladas de febrero de 1956 en Valencia», Madrid, 1956. «Las corrientes en chorro y las perturbaciones atmosféricas», Madrid, 1959.

⁴ Vid. GARCÍA FERNÁNDEZ, J. *El Clima de España*, Cátedra de Geografía, Valladolid, 1963, y el apartado dedicado a las condiciones climáticas de «La Submeseta septentrional. Castilla La Vieja y León» en la *Geografía Regional de España* (Terán, M y Solé Sabarís, L. dir), Ed. Ariel, Barcelona 1968.

climática en la geografía española. Es, sin embargo, desde 1970, cuando los títulos de estudios sinópticos de carácter general, regional o local han comenzado a constituir legión.

El profesor Albentosa Sánchez, en una brillante síntesis sobre la evolución de la geografía física en nuestro país, presentada en el III Coloquio Ibérico de Geografía (Barcelona 1984)⁵, señala la importancia que las influencias extranjeras han tenido en el desarrollo de esta disciplina -mucho más marcada, en su opinión, en el caso de la Geomorfología que en el de la Climatología-. Efectivamente, la aparición, a lo largo del siglo actual, de una serie de obras y artículos sobre climatología sinóptica realizados por autores extranjeros ha resultado básica para el desarrollo de obras sinópticas nacionales. Tres países europeos destacan como referencia para la gestación y ulterior formación de corrientes en la climatología sinóptica española: Alemania, Francia y Suiza.

Cuestión prioritaria es el establecimiento del inicio de la tradición sinóptica en nuestro país. Al respecto, el profesor Albentosa, -sin olvidar las aportaciones mencionadas del profesor López Gómez y los trabajos de H. Lautensach y sus discípulos elaborados durante los años cuarenta y cincuenta- establece como hito básico la publicación de la obra de Pedelaborde sobre el clima de la cuenca de París⁶. Sin cuestionar la trascendencia de este trabajo para la climatología de nuestro país, no se puede ignorar que la tradición sinóptica española debe mucho a los trabajos de los profesores Zimmerschied y Baur, publicados algunos años antes que la obra de Pedelaborde, cuya influencia será patente en estudios de climatología realizados por geógrafos españoles años después. Siguiendo un orden cronológico la relación de estudios elaborados por autores extranjeros que crean escuela entre los climatólogos españoles debe comenzar, por tanto, con los estudios de Zimmerschied y Baur, publicados en nuestro país a finales de la década de los cuarenta.

Influencia alemana.—En 1949 el Servicio Meteorológico Nacional

⁵ Vid. ALBENTOSA SÁNCHEZ, L. «La evolución de la Geografía Física en España. Geomorfología y Climatología» *Actas del III Coloquio Ibérico de Geografía*, Barcelona, 1983.

⁶ Vid. PEDELABORDE, P. *Le climat du Bassin Parisien*. Ed. Th. Génin. Paris, 1957.

publica los artículos de los doctores Zimmerschied y Baur, -el primero con más predicamento en nuestro país que el segundo-, y esta fecha puede fijarse como el inicio de las influencias germanas dentro de la rama sinóptica para la climatología española. El trabajo de Zimmerschied⁷ estudia las situaciones típicas de tiempo de la Península Ibérica, poniendo de manifiesto la «tendencia conservativa» que, en su opinión, muestra el ritmo anual del tiempo en la Península en comparación al estudiado por Flohn en Alemania. Este hecho motiva la sola existencia de dos tipos de tiempo, que se hallan en relación con el movimiento ánuo del anticiclón de Azores. Basándose en el catálogo de Flohn sobre situaciones atmosféricas típicas para Alemania distingue dos tipos principales para la Península «de los cuales resulta como consecuencia final el clima»: una «situación estival de buen tiempo» relacionada con la posición septentrional que, en esta época del año, ocupa el alta de Azores y que viene caracterizada por un tiempo, en general, claro y despejado, y en la que sólo cabría citar la excepción de la fachada norte peninsular donde la configuración topográfica es propicia al desarrollo de «precipitaciones chubascosas» cuando se producen avances de masas atmosféricas frías hacia latitudes meridionales. Este tipo de tiempo termina con una «situación de tormentas» que ocurre «cuando el centro del Alta de Azores se traslada hacia Europa Central, de tal suerte que, de este modo, la corriente, hasta en grandes alturas, gira del Norte al Noreste, Este o Sureste, y lanza hacia la Península masas de aire cálido, muy húmedas, procedentes del Mediterráneo Occidental, que están estratificadas con labilidad latente». En resumidas cuentas, el autor está describiendo, aunque el término se acuñaría pocos años después, una situación de bloqueo en las capas medias-altas de la troposfera, con presencia de un alta, a mayor latitud, y una depresión fría, a menor latitud. Esta situación, con régimen superficial de levante generado en el borde meridional de un alta de bloqueo con ápice en Europa, se desarrolla a finales de verano y comienzos del otoño, «siendo Septiembre el mes de máxima frecuencia en el Este peninsular». Completa esta relación de situaciones de tiempo tipo, el denominado «mal tiempo invernal» provocado por la posición meridional del Alta de Azores que permite el paso de los vientos

⁷ Vid. ZIMMERSCHIED, W. «Acercas de los situaciones típicas de tiempo de la Península Ibérica» Publicaciones del Servicio Meteorológico Nacional, Serie A, nº 20. Madrid, 1949, pp. 5-13.

del W por las latitudes peninsulares. El mal tiempo va unido a la «existencia de aire frío hasta grandes alturas sobre la Península». Interesante resulta la importancia que el profesor Zimmerschied apunta para las «gotas de aire frío» en el tiempo reinante en invierno en la Península.

El trabajo de Zimmerschied, pese a su breve extensión, aporta una serie de ideas que han ido corroborándose en el curso de investigaciones climáticas posteriores. Destaca la importancia que se otorga a las «gotas frías» en el tiempo peninsular, aunque, por entonces, el autor reconoce que «sobre su influjo determinante poco se conoce todavía». El concepto de «labilidad latente» se ha comprobado decisivo para la explicación de las lluvias extraordinarias que afectan a la fachada mediterránea peninsular, a finales de la estación estival. Asimismo, las condiciones diversas de tiempo que se producen en las dos vertientes de la Cordillera Cantábrica, ha sido destacada por el profesor García Fernández⁸. Por lo demás, la excesiva simplificación de las situaciones de tiempo y, en el caso concreto del verano, la no mención de la importancia de la masa de aire tropical continental en el tiempo de la Península son las cuestiones más censurables del trabajo.

La filosofía aplicada por Zimmerschied se puede encontrar en algunos trabajos que tienen como tema de estudio la Península Ibérica, en general, o alguna comarca concreta de la misma. Así en un artículo publicado a comienzos de la década de los sesenta, H. Lautensach⁹ ofrece un catálogo de «grandes tipos de tiempo ibéricos» en el que se analizan las situaciones generales de presión en función de su adscripción a cada uno de los semestres en que divide el ritmo anual de las estaciones peninsulares (invierno y verano). Utilizando los análisis de superficie y siguiendo las tesis de Freymann caracteriza 12 situaciones (seis de verano y seis de invierno), divididas, a su vez, en dos grandes grupos («situaciones de masas de aire» y «situaciones de frentes») en virtud de la entrada en juego de una o dos masas de aire, respectivamente. El estudio de los caracteres térmicos que presenta cada tipo a lo largo del año, permite a Lautensach caracterizar el ritmo térmico en la Península, en función de la frecuencia

⁸ Vid. GARCÍA FERNÁNDEZ, J. *El Clima en Castilla y León*. Ed. Ambito, Valladolid, 1986.

⁹ Vid. LAUTENSACH, H. «Características y ritmo anual de la temperatura en la Península Ibérica» en *Estudios Geográficos*, Madrid, 1962, pp. 259-292.

mensual de aparición de cada uno de ellos. El catálogo ofrecido en este artículo, encontraría mayor difusión, algunos años después, con su reproducción en el apartado dedicado a «Climatología dinámica», dentro de su «Geografía de España y Portugal»¹⁰.

Influencias de Zimmerschied se encuentran en el estudio del clima de España elaborado por el profesor López Gómez¹¹. En su apartado sinóptico, se distinguen tres tipos de tiempo básicos: Tiempo seco de invierno, que alterna con el lluvioso, Lluvioso y variable desde el otoño a la primavera y Cálido y seco de verano. El esquema de Zimmerschied es, por tanto, adaptado a la realidad española y enriquecido con la inclusión de otros tipos secundarios, igualmente importantes, por un perfecto conocedor del clima peninsular. De la misma época y específicamente referido a la estación estival, es un trabajo de Capel Molina sobre los caracteres de dicha estación en el Bajo Guadalquivir¹². En él, el esquema básico es, también, ampliado con la asignación a cada uno de los epígrafes principales de Zimmerschied de unos tipos de tiempo característicos de la época estival.

Inserto en la citada publicación del Servicio Meteorológico Nacional (1949) se encuentra el estudio del Dr. Baur sobre las situaciones generales meteorológicas de Europa¹³. Se trata de un primer intento de sistematización de situaciones típicas a gran escala que sentará las bases de posteriores catálogos realizados por el propio autor o por otros meteorólogos alemanes y que culminarán con la elaboración del primer catálogo de tipos de tiempo con pretensiones continentales, en 1959. El trabajo presenta, de entrada, una serie de inconvenientes; así la propia determinación de las «situaciones meteorológicas generales» se realiza mediante el análisis de la distribución de la presión atmosférica en el suelo, sin tener en cuenta la circulación de la troposfera media y superior,

¹⁰ Vid. LAUTENSACH, H. *Geografía de España y Portugal*. Vicens-Vives, Barcelona, 1967, pp. 59-63. (El trabajo de Zimmerschied aparece citado en la reseña bibliográfica de esta obra).

¹¹ Vid. LÓPEZ GÓMEZ, A. «El clima» en *Geografía General de España* (Terán, M. y Sole Sabarís, L., dirs). Ed. Ariel, Barcelona, 1978, pp. 154-161.

¹² Vid. CAPEL MOLINA, J.J. «Tipos de tiempo de verano en el Bajo Guadalquivir» *Estudios Geográficos XXXIX*, Madrid, 1978.

¹³ Vid. BAUR, F. «Situaciones Generales meteorológicas de Europa» Publicaciones del Servicio Meteorológico Nacional, Serie A, n.º 20. Madrid, 1949, pp. 21-55.

que se demostrará fundamental en trabajos posteriores. Por otra parte, la caracterización de los distintos tipos se realiza teniendo como referencia geográfica el área centroeuropea y en concreto Alemania, quedando, de este modo, la Península Ibérica en posición marginal. De este modo, la mayor parte de referencias posicionales de los individuos isobáricos que se indican para caracterizar los distintos tipos no son válidas para el caso español. En el catálogo se distinguen 25 tipos divididos en seis grupos (Alta en el NW, Alta en el W y SW, Alta continental, Alta en el SE y S, Situaciones ciclónicas del W y Situaciones de baja presión.). Interesante resulta el calendario con carácter predictivo inserto al final del trabajo, pero que, en la actualidad, solo tendría valor en estudios de climatología histórica.

Diez años después de la publicación de estos dos estudios, el German Weather Service in U.S. Zone elabora el «Catalogue of European Large Scale Weather Types», siguiendo la tradición que el antiguo Instituto para la investigación a largo plazo de Bad Homburg había iniciado con la publicación de un «Calendario de los tipos de tiempo europeos a Gran Escala» elaborado por P.Hess y H.Nagel para los años 1881-1939, y dirigido por el propio F.Baur. La mejora de los análisis sinópticos, puesta de manifiesto por Baur en sendos estudios de 1948 y 1949, y la ampliación de la red de observaciones aerológicas fueron los motivos que llevaron a mejorar el antiguo Catálogo.

El trabajo, al tratarse de un estudio de «Grosswetter», permite la adaptación a diversos ámbitos dentro de la gran región para la que fue concebido. El ajuste, en el caso español, fue llevado a cabo por el meteorólogo Mur Escalona¹⁴. El mayor interés del Catálogo radica en la importancia que se otorga al estudio de la circulación de los niveles altos de la troposfera, además de ser el primer intento, a nivel europeo, de sistematización de las distintas situaciones de tiempo, que, lamentablemente, no tendrá continuación posterior. En él se identifican 28 tipos de tiempo a gran escala agrupados según tres tipos de circulación de altura: zonal, mixta y meridional, destacándose el carácter ciclónico o anticiclónico de los flujos así como su componente superficial.

¹⁴ Vid. Centro de Análisis y Predicción. *Catálogo de tipos de tiempo a gran escala en Europa*. Servicio Meteorológico Nacional, Madrid, 1970.

COMPARACION DE LOS «TIPOS DE TIEMPO A GRAN ESCALA» CON LAS SITUACIONES SINÓPTICAS PROPUESTAS EN EL PRESENTE TRABAJO

| Crestas | Vaguadas y depresiones frías centradas o al oeste de la Península Ibérica | Vaguadas y depresiones frías en el Mediterráneo occidental | Circulación Zonal |
|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Alta cerrada bien definida sobre Europa Central - Flujo anticiclónico del noroeste - Flujo anticiclónico del norte - Flujo anticiclónico del sur - Flujo anticiclónico del sureste - Alta bien definida cerrada sobre Escandinavia - Flujo del Noreste | <ul style="list-style-type: none"> - Flujo anticiclónico del oeste - Alta cerrada bien definida sobre las Islas Británicas - Baja cerrada bien definida en las Islas Británicas - Alta bien definida cerrada sobre el Mar de Noruega y Escandinavia - Baja cerrada bien definida en Europa Central - Vaguada inclinada en dirección noroeste | <ul style="list-style-type: none"> - Puente de altas presiones sobre Europa Central - Flujo ciclónico del noroeste - Alta bien definida cerrada sobre el Mar de Noruega - Flujo ciclónico del norte - Vaguada sobre Europa Central - Vaguada al oeste de Europa - Flujo ciclónico del sureste - Alta bien definida cerrada sobre Escandinavia con flujo ciclónico en Europa Central | <ul style="list-style-type: none"> - Flujo del Oeste ciclónico con ligera componente sur - Flujo ciclónico del oeste - Flujo anticiclónico del suroeste - Flujo ciclónico del suroeste - Alta bien definida cerrada sobre el Mar de Noruega con flujo ciclónico en Europa Central - Flujo ciclónico del sur |

FUENTE: «Catálogo de los tiempos de tiempo a gran escala en Europa». Centro de Análisis y Predicción. S.M.N., Madrid, 1970. Elaboración propia.

Tras la publicación de estos trabajos, la aparición, en nuestro país, de obras germanas de climatología ha sido poco prolífica. Baste mencionar la serie de trabajos que Lautensach y sus discípulos alemanes llevan a cabo sobre aspectos generales o regionales del clima peninsular¹⁵, así como la obra de Flohn sobre climatología general¹⁶. Sobre las obras de los discípulos de Lautensach hay que señalar que, aunque todavía hoy son tomadas como obras de referencia en estudios de ámbito regional o

¹⁵ Para el ámbito valenciano destacan los trabajos de NEUMANN, H. «El clima del sudeste del España», *Estudios Geográficos* 79, 1960; Kunow, P *El clima de Valencia y Baleares*. Inst. Alfonso El Magnánimo, Valencia, 1966; y la tesis doctoral de Wrobel sobre el clima de Castellón que se conserva en versión original alemana (Hamburgo, 1940).

¹⁶ Vid. FLONH, H. *Clima y tiempo*. Ed. Guadarrama, Madrid, 1968.

provincial, son trabajos con un marcado carácter analítico y en los que el método sinóptico empleado, que sigue fielmente el descrito por el profesor Lautensach en su trabajo sobre las características y el ritmo anual de las temperaturas en la Península Ibérica, no ha tenido influencia ninguna en estudios posteriores.

Por lo demás, la aportación germana más relevante, en la actualidad, para la climatología y su rama sinóptica dentro de ella, se centra en aspectos que podrían denominarse técnicos y materiales. En efecto, el material aportado por los centros meteorológicos de Frankfurt y Darmstad constituyen fuentes de indispensable consulta para los estudios sinópticos del Hemisferio boreal y, en concreto, del área europea. Este material incluye tanto boletines meteorológicos, en los que la inclusión de topografías de las superficies de mayor altitud de la troposfera (200 y 100 Hpa) permite analizar el comportamiento del Jet Stream de manera más precisa así como el estudio de la entidad altitudinal de las masas de aire que entran en juego en las diversas configuraciones, como imágenes del satélite meteorológico europeo (METEOSAT) que son descodificadas y tratadas en el centro alemán de Darmstad para su posterior envío al resto de unidades de recepción europeas.

Influencia francesa.—A finales de los años cincuenta, se publica el trabajo de Pedelaborde sobre el clima de la cuenca de París¹⁷. Su conocimiento y la aparición posterior de las primeras obras realizadas siguiendo su método de análisis sintético del clima no se reflejará, en nuestro país, hasta la década de los setenta con los trabajos doctorales de Capel Molina¹⁸ y Albentosa Sánchez¹⁹. El estudio de Pedelaborde constituye, en su tiempo, la fijación definitiva de los principios sinópticos en los estudios de climatología que, hasta entonces, habían seguido la línea tradicional y separativa de la intencionadamente llamada «climatología de las medias».

Pedelaborde realiza una descripción de tipos de tiempo con un criterio estacional y partiendo de una división básica entre tipos ciclónicos y anticiclónicos. Los primeros, siguiendo un método aplicado por Viaut y

¹⁷ Vid. PEDELABORDE, P. *Le climat du Bassin Parisien*. Ed. Th. Génin, Paris, 1957.

¹⁸ Vid. CAPEL MOLINA, J.J. *El Clima de la cuenca baja del Guadalquivir*. Dep. de Geografía. Univ. de Granada, 1976.

¹⁹ Vid. ALBENTOSA SÁNCHEZ, L. *Los Climas de Cataluña. Estudio de climatología dinámica*. Dep. de Geografía. Univ. de Granada, 1973.

cuya tradición se remonta al trabajo clásico de Van Bebbber, se clasifican en función de las trayectorias de las corrientes perturbadas. En su opinión, estas trayectorias permiten realizar una clasificación clara y racional de los tiempos regionales puesto que la posición de un punto respecto a las corrientes perturbadas otorga el sentido geográfico a la circulación. Por su parte, en los tipos anticiclónicos lo que verdaderamente tiene importancia es la estructura de la masa de aire no perturbada que entra en acción en una configuración de este tipo, es decir, su naturaleza continental o marina, su equilibrio vertical y la nubosidad inherente a ella; elementos que, en suma, otorgan los rasgos peculiares de cada tiempo. De este modo, Pedelaborde efectúa un análisis de los caracteres del clima de la cuenca de Paris a partir de sus tipos sinópticos, en el que, para cada uno de ellos, se incluye una definición sinóptica-estructural (en la que se incluye la explicación de la estructura de los campos isobáricos y su posición, así como los rasgos de la masa de aire actuante), la explicación de las consecuencias generadas por cada uno de ellos en dicho medio geográfico, así como una clasificación geográfica de cada tipo en atención a la posición latitudinal de los centros de acción. Novedosa es la inclusión de topografías de 300, 500 y 700 Hpa que acompañan a los análisis de superficie en la explicación de cada tipo (aunque el carácter rector se otorga, precisamente, a la situación superficial).

Así pues, aunque su esquema requiere numerosos ajustes para adaptarlo al caso español, sigue siendo una guía fundamental en los estudios sinópticos, máxime cuando constituye el primer enfoque geográfico serio de un elemento del medio físico extraordinariamente afectado por la configuración del mismo. Desde entonces, la utilización de la división sinóptica de Pedelaborde ha ido ganando adeptos en nuestro país. Se han citado los trabajos de Capel Molina y Albentosa Sánchez donde el esquema es adaptado a dos áreas peninsulares: la cuenca baja del Guadalquivir y Cataluña, respectivamente. En ellos la clasificación ciclónica o anticiclónica de los tipos y su adscripción cardinal según la dirección de los flujos en superficie es, en ocasiones, enriquecida con denominaciones mediterráneas de la rosa de vientos. Distinto ha sido el camino seguido por la influencia francesa en las dos regiones españolas donde han desarrollado su labor estos investigadores. Así, mientras en Cataluña el grupo de climatología ha mostrado, como veremos, preferencia por otros métodos de análisis sinóptico, los miembros del llamado «grupo de

Granada-Almería» de la climatología española han seguido aplicando la filosofía de la clasificación sinóptica del geógrafo francés en sus trabajos referidos al espacio andaluz, incluyéndo importantes mejoras en la consideración de la dinámica de la troposfera media y alta²⁰. Influencias de Pedelaborde se pueden encontrar, asimismo, en el grupo de «Madrid-Universidad Autónoma», donde se han realizado diversos trabajos sinópticos, dirigidos por el profesor López Gómez, con el objetivo del mejor conocimiento del clima de la submeseta meridional²¹.

Influencia suiza.—El método de análisis sinóptico elaborado por el meteorólogo suizo Schuepp, en la década de los cincuenta, y aplicado en el ámbito alpino, encuentra en nuestro país difusión y desarrollo veinte años después dentro del «grupo de Barcelona-Tarragona», que forma uno de los equipos de investigación más activos de la climatología española. Prueba de ello es la serie de obras que sobre clima en general, y sobre la rama sinóptica, en particular, se han ido realizando desde 1970, bajo la dirección, del profesor Albentosa, y que constituyen trabajos básicos para entender el comportamiento de la dinámica atmosférica y sus efectos en las regiones mediterráneas españolas.

Son, principalmente, dos los trabajos de investigación que recogen las influencias del catálogo de tipos de tiempo de Schuepp: las tesis doctorales de Clavero Paricio²² y Raso Nadal²³. Como explican los propios autores²⁴, el método sinóptico de Schuepp aparece, en su primera formulación, en 1957, siendo un estudio sistemático de los mapas de 500 y 1000 mb en el que se distinguían 11 posibles tipos de flujo (ocho correspondientes a cada una de las direcciones principales, más tres situaciones que el autor denominó «alta», «baja» e «indeterminada»). Desechado por lo excesivamente minucioso (de la combinación de los posibles casos resultaban 121

²⁰ Vid. los trabajos de Castillo Requena *Precipitaciones y tipos de tiempo en las Béticas-Alto Guadalquivir (Andalucía oriental)*, Instituto Nacional de Meteorología, Madrid, 1985 y *El Clima de Andalucía*. Instituto de Estudios Almerienses, 1988, pp. 109-530.

²¹ Vid. FERNÁNDEZ GARCIA, F. *El clima de la meseta meridional: Los tipos de tiempo*. Ed. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, 1985.

²² Vid. CLAVERO PARICIO, P.L. *Los climas de la región valenciana*. Dep. de Geografía. Univ. de Barcelona, 1978.

²³ Vid. RASO NADAL, J.M. *El clima de Baleares*. Dep. de Geografía. Univ. de Barcelona, 1978.

²⁴ Vid. CLAVERO PARICIO, P.L. y Raso Nadal, J.M. «Catálogo de tipos sinópticos para un estudio climático del Este de la Península Ibérica y Baleares». en *Aportacions en homenatge al geògraf Salvador Llobet*. Dep. de Geografía, Univ. de Barcelona, 1979, pp. 11-27.

Wetterlagen), fue sometido a una primera revisión por el autor en 1959, que consiguió simplificar el catálogo a 33 tipos. Una nueva reforma, en 1968, dió forma definitiva al catálogo, que fue adoptado por el Instituto Suizo de Meteorología²⁵. El método clasifica las situaciones sinópticas en dos grandes grupos: «situaciones convectivas» y «situaciones advectivas»²⁶. Las primeras caracterizadas por la carencia de circulación uniforme en superficie, es decir, con predominio de movimientos de flujo en la vertical;

COMPARACION DE LOS TIPOS SINOPTICOS ESTUDIADOS POR CLAVERO PARICIO Y RASO NADAL PARA EL ESTE DE LA PENINSULA IBERICA Y BALEARES CON LAS SITUACIONES SINOPTICAS PROPUESTAS EN EL PRESENTE TRABAJO

| Crestas | Vaguadas y depresiones frías centradas o al oeste de la Península Ibérica | Vaguadas y depresiones frías en el Mediterraneo Occidental | Circulación zonal |
|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Anticiclón dinámico centrado - Pantano barométrico - Advección subzonal cálida - Advección continental africana | <ul style="list-style-type: none"> - Advección subzonal fría | <ul style="list-style-type: none"> - Anticiclón térmico centrado - Baja centrada - Advección anticiclónica septentrional - Advección septentrional - Advección continental europea - Advección de levante en superficie y altura - Advección de levante en superficie con depresión en altura - Advección zonal en superficie con depresión en altura | <ul style="list-style-type: none"> - Advección anticiclónica zonal - Advección ciclónica - Advección zonal - Advección subzonal templada - Advección de levante en superficie y zonal en altura |

FUENTE: Clavero Paricio, P.L. y Raso Nadal, J.M. «Catálogo de tipos sinópticos para un estudio climático del este de la Península Ibérica y Baleares» Univ. de Barcelona, 1979. Elaboración propia.

²⁵ Un análisis exhaustivo del método de análisis sinóptico elaborado por Schüepp se encuentra en Barry, R.G. y Perry, A.H. *Synoptic Climatology. Methods and Applications*. Methuen and Co. Ltd, Londres, 1973, pp. 152-156.

²⁶ Se debe recordar que, en meteorología sinóptica, se divide la atmósfera en dos capas: la capa de advección, situada entre el nivel del mar y el nivel de no divergencia de Sutcliffe (600 Hpa) y la capa de divergencia horizontal, por encima de la anterior. (vid. Medina Isabel, M. *Meteorología Básica Sinóptica*, Ed. Paraninfo, Madrid, 1976).

por su parte, las segundas, presentan una circulación uniforme en superficie y se dividen en tres subgrupos según dominen los movimientos de subsidencia anticiclónica, ascendencia ciclónica o se trate de situaciones indeterminadas. En sus respectivos trabajos, Clavero y Raso aplican el método de Schuepp para el estudio sinóptico de los climas de la región valenciana y Baleares, respectivamente, analizando frecuencias de aparición mensuales y repercusión en distintos elementos climáticos de los dieciocho tipos (cuatro convectivos y catorce advectivos) que pueden aplicarse en dichos ámbitos.

Dentro del mismo «grupo de Barcelona-Tarragona», aunque en sus trabajos no desarrolle estrictamente el método sinóptico de Schuepp, destacan los trabajos de Martín Vide²⁷. En su trabajo sobre las características climatológicas de la precipitación en la franja mediterránea peninsular propone una «tipología sinóptica», puesto que, como él mismo afirma, en ámbitos de estudio amplios la aplicación de una u otra clasificación de tipos de tiempo no es posible por las diferentes consecuencias que una misma situación sinóptica provoca en las diversas áreas²⁸. De este modo, y con el objetivo de analizar las consecuencias pluviométricas de cada una de ellas, elabora un catálogo de veinte situaciones principales (que recuerda el manejo por Clavero y Raso) entre las que se distribuyen sesenta y cuatro posibles combinaciones resultado del enlace de los ocho tipos principales de flujo (5 advectivos y 3 no advectivos) con la posición de los individuos de presión en relación a dos puntos geográficos de referencia: Málaga (sector meridional) y Valencia (sector oriental) de la franja costera. El estudio resulta de gran interés, y únicamente cabría objetar la no inclusión de un examen más profundo (que simplemente se esboza) sobre la frecuencia estacional de los distintos tipos sinópticos; estudio que, por su parte, sí se encuentra en el apartado dedicado al análisis estadístico de las características de la precipitación.

²⁷ Se han consultado, de este autor, *Interpretación de los mapas de tiempo*. Ed. Ketres, Barcelona 1984. y *Característiques climatològiques de la precipitació en la franja costera mediterrània de la Península Ibèrica*. Institut Cartogràfic de Catalunya. Generalitat Catalana, Barcelona, 1987.

²⁸ Vid. MARTÍN VIDE, J. *Característiques climatològiques de la precipitació en la franja costera mediterrània de la Península Ibèrica*. Institut Cartogràfic de Catalunya. Generalitat Catalana, Barcelona, 1987., pp. 111-129.

En fechas más recientes, el profesor Albentosa Sánchez ha propuesto, en una obra de carácter divulgativo²⁹, una clasificación sinóptica en la que la serie de catálogos desarrollados por los climatólogos de este grupo son simplificados, describiéndose diez «modelos de circulación atmosférica» básicos, que se dividen en los susodichos dos tipos de circulación: tres situaciones convectivas y siete advectivas (según el movimiento del flujo aéreo en relación con los puntos cardinales -excepto el SE-).

Por último, citar la inclusión de un apartado sinóptico dentro del capítulo dedicado al «Clima y las Aguas» en la reciente edición de la clásica obra sobre geografía de la Península Ibérica de Vilá Valentí. En ella la influencia de sus colegas de la universidad catalana es manifiesta, haciéndose una breve enumeración de las situaciones advectivas y convectivas más comunes al ámbito peninsular³⁰.

Catálogos sinópticos elaborados en otros centros de investigación geográfica de nuestro país.—Junto a los trabajos realizados bajo los presupuestos metodológicos elaborados por autores extranjeros, resulta necesario mencionar las obras elaboradas por geógrafos de nuestro país que, sin desdeñar las influencias citadas, han incluido propuestas novedosas en los métodos de análisis sinóptico.

En el Departamento de Geografía de la Universidad de Valladolid han surgido valiosos trabajos sobre los rasgos sinópticos de los climas castellanos³¹. El profesor García Fernández, en el prólogo de su magistral obra sobre las condiciones climáticas en Castilla y León³² afirma que el clima «puede ser conceptualizado como una serie de tipos de tiempo que se suceden de modo más o menos rítmico en el decurso del año». El método de análisis

²⁹ Vid. ALBENTOSA SÁNCHEZ, L. *El Clima y las Aguas*. dentro de la colección sobre Geografía de España, dirigida por el profesor Rafael Puyol. Ed. Síntesis, Madrid, 1989, pp. 33-47.

³⁰ Vid. VILÁ VALENTÍ, J. *La Península Ibérica*. Ed. Ariel., Barcelona, 1989. En ella se citan 10 situaciones sinópticas presentes en los trabajos de Clavero y Raso.

³¹ Vid. GARCÍA FERNÁNDEZ, J. *El Clima en Castilla y León*. Ed. Ambito. Valladolid, 1986. Cascos Maraña, C. *Contribución al estudio de los tipos de tiempo en los veranos de Valladolid*. Institución Cultural Simancas. Valladolid, 1982. Calonge Cano, G. *Climatología de los inviernos de Valladolid*. Secretariado de publicaciones de la Universidad de Valladolid. Valladolid, 1984. Asimismo M^{ra} Teresa Ortega Villazán ha realizado una tesis doctoral sobre las condiciones climáticas del sector castellano de la Cordillera Ibérica (1992).

³² Vid. GARCÍA FERNÁNDEZ, J. *op. cit. supra.* p. 5-6.

de los tipos de tiempo que se sigue en el centro castellano parte de la acertada consideración del papel rector jugado por la circulación atmosférica de los niveles altos de la troposfera en los caracteres del tiempo diario. Mediante el análisis de las topografías de 300 y 500 hPa. se detectan los grandes tipos de circulación que se estudian en relación con la posición que ocupan las configuraciones sinópticas generadas en relación con la posición que ocupan dentro de las coordenadas peninsulares. Este criterio «formalista» es sumamente geográfico por el tratamiento dado a la participación de las diversas masas de aire que afectan al territorio ibérico, y las consecuencias que de su participación en la circulación atmosférica se derivan para la temperie diaria, que sufre matizaciones en función de los caracteres del relieve. Es un esquema elaborado íntegramente en nuestro país, perfectamente aplicable a los diversos ámbitos peninsulares³³.

En el ámbito levantino, son esenciales los trabajos sobre los rasgos climáticos de la región, elaborados por el profesor López Gómez³⁴. Para el objeto que nos ocupa, destaca la caracterización de circulaciones atmosféricas básicas incluida en el apartado dedicado a analizar la «diversidad climática» de las tierras valencianas del número monográfico de la revista *El Campo*, dedicado a esta comunidad autónoma³⁵. En ella se efectúa revisión de las situaciones atmosféricas más características que afectan las tierras valencianas en las distintas estaciones, señalando los variados efectos en el tiempo diario derivados de la diversidad climática de estas tierras. Junto a este análisis, sobresalen, asimismo, los estudios sinópticos elaborados por los profesores Gil Olcina y Quereda Sala. El profesor Gil Olcina ha estudiado, con criterio estacional, los efectos en el tiempo diario

³³ En el presente trabajo se han tenido muy en cuenta los trabajos realizados por los investigadores de la universidad de Valladolid, bajo la dirección del profesor García Fernández. Su método de clasificación sinóptica se ha aplicado, completando el catálogo de situaciones sinópticas con referencias al ámbito mediterráneo cuyo particular comportamiento otorga rasgos propios al tiempo y clima de la fachada oriental de la Península Ibérica.

³⁴ Vid. entre otros, «El clima» en *Geografía de la Provincia de Alicante*. Excma. Diputación Provincial de Alicante. Alicante, 1978.; «Lluvias catastróficas mediterráneas» en *Estudios Geográficos* nº 170-171. Madrid, 1983 y «Aguaceros extraordinarios e inundaciones en la costa mediterránea española» en *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*. C.A.M. e Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante. Alicante, 1989.

³⁵ Vid. LÓPEZ GÓMEZ, A. «Diversidad climática» en rev. *El Campo*, nº 103, dedicado a la Comunidad Valenciana. Servicio de Estudios del Banco de Bilbao. Bilbao, 1986. pp.14-20.

de circulaciones atmosféricas básicas que afectan a las tierras valencianas. La descripción de los tipos de tiempo asociados a estas circulaciones dinámicas se ofrece en dos trabajos imprescindibles para el conocimiento de la realidad climática valenciana y, estrictamente, alicantina³⁶. En Castellón, el profesor Quereda lleva a cabo una prolífica y valiosa producción científica plasmada en numerosos estudios sobre las características climáticas de la fachada este peninsular. Estrictamente sinóptico es su trabajo sobre el tiempo en la provincia de Castellón³⁷. En él a partir del análisis de las topografías de 500 hPa y distribuciones isobáricas se distinguen 10 tipos de tiempo en relación a su grado de estabilidad en función de las peculiaridades que presentan en el ámbito mediterráneo los tres grandes modelos de circulación atmosférica (circulación zonal, transición hacia flujos meridianos y circulación meridiana). El esquema resulta, particularmente válido para el tratamiento de los tiempos perturbados.

Mención específica, merecen, por último, los análisis sobre el clima de la Península Ibérica insertos en obras de Geografía General de España o, estrictamente, de Climatología General, publicadas en la última década, que incluyen apartados sinópticos con elaboración de clasificaciones de «tipos de tiempo». Resalta la clasificación sinóptica propuesta por el profesor López Gómez en la Geografía General de España (M. de Terán y L. Solé Sabarís, dirs)³⁸ y la incluida en la obra de Vilá Valentí sobre la Península Ibérica³⁹, obras clásicas de la geografía española que han merecido reciente reedición. El profesor Capel Molina en su trabajo sobre los climas españoles⁴⁰ incluye un apartado sobre tipos de tiempo en el que es patente la mencionada influencia de la obra pedelabordiana. De reciente concepción es el trabajo sobre la climatología peninsular realizado por Alonso Fernández, inserto en una obra de geografía general de España⁴¹.

³⁶ Vid. GIL OLCINA, A. «El Clima» en *Historia de la Provincia de Alicante*. Tomo I Geografía. Ed. Mediterráneo. Murcia, 1985. pp. 49-58 y «Climatología sinóptica» en *Atlas temático de la Comunidad Valenciana*. nº 4. Ed. Prensa Alicantina. 1992. pp. 61-80.

³⁷ Vid. QUEREDA SALA, J. *El tiempo en la provincia de Castellón*. Dip. Provincial de Castellón. Castellón, 1985. pp. 41-118.

³⁸ Vid. LÓPEZ GÓMEZ, A. «El Clima» en *Geografía General de España* (Terán, M. y Solé Sabarís, L. dirs). Ed. Ariel. Barcelona, 1986.

³⁹ Vid. VILÁ VALENTÍ, J. *La Península Ibérica*. Ed. Ariel. Barcelona, 1989.

⁴⁰ CAPEL MOLINA, J.J. *Los climas de España*. Ed. Oikos-Tau. Barcelona, 1981.

⁴¹ ALONSO FERNÁNDEZ, J. «Los climas españoles» en *Territorio y Sociedad*. Ed. Taurus. Madrid, 1989.

En él se analizan las situaciones sinópticas y tipos de tiempo básicos de la Península Ibérica, distinguiendo 11 tipos principales agrupados en dos grandes grupos de situaciones: situaciones básicas y situaciones con flujo, expresiones que coinciden con la situaciones convectivas y advectivas de los catálogos sinópticos de influencia suiza realizados por el grupo de Barcelona (vid. supra).

Catálogos sinópticos elaborados por meteorólogos en nuestro país.

La Meteorología sinóptica alcanza amplio desarrollo en nuestro país a partir de 1920, momento en el que comienzan a difundirse y aplicarse los nuevos métodos de predicción puestos en práctica por los meteorólogos de la Escuela de Bergen⁴². Desde entonces, los trabajos de raigambre sinóptica elaborados por meteorólogos han sido numerosos y su análisis resulta de interés para el geógrafo. Baste citar los estudios de Font Tullot, Huerta, Jansá Guardiola, Jansá Clar, Lorente, Sánchez Egea, entre otros. Hay que entender, no obstante, que los objetivos de los estudios sinópticos llevados a cabo por meteorólogos complementan los enfoques geográficos, en la tarea común del conocimiento del tiempo y clima. La Meteorología es, ante todo, una ciencia prospectiva, de ahí que los trabajos sinópticos vayan encaminados al estudio del «tiempo que hará». Así lo entienden, entre otros, Huerta y Medina Isabel⁴³, para quienes, además, el fin último del estudio sinóptico es la elaboración de mapas de altitud (donde se representan superficies equipotenciales para distintos valores de presión), y superficie (donde se analizan las presiones para una misma superficie de nivel -cero metros-). Pese a ello, no son desconocidos estudios climáticos, llevados a cabo por meteorólogos, donde el tratamiento sinóptico pretende el establecimiento de modelos

⁴² Bajo el mandato de D. Juan Cruz Conde en el Servicio Meteorológico Español se fomenta el interés por los trabajos llevados a cabo en los servicios de predicción meteorológica de Noruega y Alemania. El propio Cruz Conde realiza, en agosto de 1921, una serie de viajes a países europeos para estudiar los métodos aplicados para la predicción meteorológica. Las enseñanzas aprendidas serán expuestas, los años siguientes, en un conjunto de conferencias pronunciadas por el ingeniero geógrafo Enrique Meseguer en el aeródromo de Cuatro Vientos y en Guadalajara. (vid. García de Pedraza, L. y Giménez de la Cuadra, J.M. *Notas para la historia de la Meteorología en España*. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid, 1985, pp. 66-72).

⁴³ Vid. HUERTA, F. *Manual de prácticas de Meteorología Sinóptica*. I.N.M., Madrid, 1984 y MEDINA ISABEL, M. *Meteorología Básica Sinóptica*. Ed. Paraninfo, Madrid, 1976.

de circulación. A continuación, se presenta un sumario repaso de algunos trabajos sinópticos elaborados por meteorólogos de nuestro país a partir de la segunda mitad del presente siglo⁴⁴.

A comienzos de los setenta, el meteorólogo Linés Escardó, dentro del *World Survey of Climatology*, elabora un análisis del clima de la Península Ibérica, en el que se propone un catálogo de «Types of Cyclones» que suelen generar precipitación en la misma. El muestrario elaborado no es un trabajo de tipos de tiempo «sensu stricto», y entra, de nuevo, en el concepto de «situación sinóptica característica», donde cuentan más las causas que los efectos. En él se muestran sólo situaciones ciclónicas, perdiendo valor, por tanto, para los meses de verano, estación cuyas características se reducirían, en opinión del autor, a la desaparición de los vientos del Oeste de las capas bajas de la atmósfera, siendo la época anual donde «la mayor parte de las precipitaciones tienen origen convectivo y el tiempo es similar al tiempo seco subtropical»⁴⁵. El catálogo incluye cuatro grupos principales:

A. Ciclones (entendidos como depresiones extratropicales de origen frontal) de origen atlántico originados lejos de la Península Ibérica, dentro de los cuales se distinguen: 1) las borrascas de largo recorrido que cubren todo el Atlántico Norte y que afectan a toda la Península y, 2) las borrascas de tamaño medio que cubren un área limitada del Atlántico Norte y que experimentan procesos de regeneración a su paso por la Península, bien por profundización, bien por formación de depresiones secundarias.

B. Depresiones formadas o profundizadas en regiones próximas a la Península (entre 25° W y 10° E), que integran cuatro clases: 1) Depresiones desarrolladas o reactivadas en el cuadrante noroccidental

⁴⁴ Existen interesantes trabajos sinópticos realizados en fechas anteriores al trabajo de Linés Escardó que, empero, no han tenido amplia difusión. Así, N. Sama en su trabajo *La predicción del tiempo en Agricultura* (Espasa Calpe, 1921) ofrece una tipología sinóptica en la que se analizan las trayectorias más frecuentes del paso de borrascas que afectan a la Península, con explicación del tiempo atmosférico condigno a cada situación. Por su parte, otro intento temprano de catalogación sinóptica ofrece Sánchez Egea en su estudio sobre «Situaciones de tiempo en la Península Ibérica» (*Rev. Aeronáutica*, Madrid, 1968).

⁴⁵ Vid. LINÉS ESCARDÓ, A. «The climate of the Iberian Peninsula» en *Climates of Northern and Western Europe (World Survey of Climatology*. vol. 5, H.E. Landsberg, ed., 1979, pp. 198-205.)

peninsular. 2) Depresiones desarrolladas o reactivadas en el área del Golfo de Cadiz. 3) Depresiones desarrolladas o reactivadas en el Mediterráneo Occidental o el noreste peninsular. 4) Situaciones tempestuosas con presencia de aire frío en altitud (corresponde con la «situación estival de tormentas» de Zimmerschied. *vid supra*).

C. Advecciones intensas de aire polar con o sin posteriores profundizaciones barométricas.

D. Borrascas mediterráneas.

El esquema propuesto por Linés resulta muy didáctico, y únicamente se pueden refutar la falta de un análisis de las masas de aire protagonistas en las distintas situaciones y la excesiva rigidez en la clasificación temporal de los mismos, puesto que alguno de los tipos que se presentan como exclusivos del otoño e invierno (coladas de aire ártico marítimo), encuentran, de hecho, protagonismo y peculiaridad en meses estivales.

En un estudio más reciente del mismo autor referido, asimismo, a las perturbaciones que afectan a la totalidad peninsular⁴⁶, se procede a sistematizar las situaciones típicas causantes de precipitación mediante la utilización de la topografía de 300 Hpa. Tras una primera división en circulaciones abiertas y cerradas, son criterios «posicionales» los que determinan la consideración de distintos tipos sinópticos⁴⁷. El criterio resulta excesivamente formalista y «ajedrezado» pero cabe destacar el acertado papel que el autor otorga a la circulación de la alta troposfera -a partir del análisis de topografías de 300 Hpa-, determinante de las circulaciones de superficie.

Un sugerente catálogo sinóptico es el que contiene el estudio sobre el clima de España y Portugal de Font Tullot⁴⁸. Dentro de su apartado dedicado a la climatología sinóptica del espacio peninsular, presenta un

⁴⁶ Vid. LINÉS ESCARDÓ, A. *Perturbaciones típicas que afectan a la Península Ibérica y precipitaciones asociadas*. I.N.M. Madrid, 1981.

⁴⁷ Para las circulaciones cerradas de tipo depresionario se considera la posición que presenta el centro de presión dentro de un trapecio dividido en seis partes y limitado latitudinalmente por los paralelos 35° y 55° norte y por los meridianos 5° este y 35° oeste. En las configuraciones cerradas de alta presión sólo se consideran las situadas entre 45-55° norte y 35-45° norte. Por su parte, las configuraciones de isohipsas no cerradas se dividen en vaguadas, paralelas, inclinadas, meridianas y varias.

⁴⁸ Vid. FONT TULLOT, I. *Climatología de España y Portugal*. I.N.M. Madrid, 1983, pp. 103-162.

análisis previo de los elementos que entran en juego en los tipos de tiempo: masas de aire que afectan a la Península y procesos de modificación que experimentan a su llegada a la misma, y estudio de la circulación en la troposfera media y alta. Son, precisamente, los movimientos de expansión y contracción del «vórtice circumpolar» los que juegan un papel rector a la hora de realizar una catalogación de los tipos de tiempo más frecuentes. Así, Font Tullot distingue tres tipos de circulación a gran escala, a los que amoldará el posterior catálogo sinóptico: -Circulación superior del Oeste a latitudes normales, -Circulación superior del Oeste a latitudes altas y -Circulación superior del Oeste a latitudes bajas.

A continuación, caracteriza las situaciones según diversos grados de ondulación del vórtice: -Circulación zonal, -Circulación meridiana y -Depresión fría en altitud.

Por último, indica (cuando la casuística lo permite) el semestre de afectación principal. Font Tullot confecciona, de este modo, un catálogo con 23 tipos de tiempo, cuya correspondencia con el método seguido en nuestro estudio queda reflejada en el siguiente cuadro.

COMPARACION DE LOS TIPOS DE TIEMPO DE FONT TULLOT CON LAS SITUACIONES SINOPTICAS PROPUESTAS EN EL PRESENTE TRABAJO

| Crestas | Vaguadas y depresiones frías centradas o al oeste de la Península Ibérica | Vaguadas y depresiones frías en el Mediterraneo occidental | Circulación zonal |
|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Altas presiones en el Atlántico subtropical - Anticiclón Atlántico mediterráneo - Anticiclón peninsular - Anticiclón de las Azores y depresión térmica peninsular - Anticiclón Atlántico y depresión térmica peninsular - Altas presiones sobre el Atlántico y Europa - Anticiclón centro-europeo | <ul style="list-style-type: none"> - Depresión del Golfo de Vizcaya - Depresión británica - Depresión atlántico-ibérica - Depresión del Golfo de Cádiz - Anticiclón atlántico-europeo - Vaguada ibero-africana - Depresión fría peninsular de invierno - Depresión fría peninsular de verano - Circulación ondulada a bajas latitudes | <ul style="list-style-type: none"> - Anticiclón subtropical atlántico - Depresión del Golfo de Génova - Depresión Balear - Anticiclón ruso - Anticiclón británico-escandinavo | <ul style="list-style-type: none"> - Intensa circulación zonal a bajas latitudes |

FUENTE: Font Tullot, I. «Climatología de España y Portugal». I.N.M., 1983. Elaboración propia.

Una serie de precisiones pueden hacerse a este catálogo sinóptico que, por lo demás, resulta de innegable interés por su anemidad didáctica. El primer problema surge al buscar delimitación a los calificativos normal, baja y alta, atribuidos a la circulación superior del Oeste. Se expone la idea conocida de la menor latitud de dicha circulación durante el invierno (cuando es más activa dicha circulación) y el repliegue latitudinal de la misma durante los meses de verano, pero no se marcan límites latitudinales como cabría esperar de un estudio que atribuye carácter rector a la circulación de altura. Otra precisión atañe a la aplicación de los tres estadios de ondulación de la circulación del Oeste (zonal, meridiana y gotas frías), únicamente, al primer grupo de «Circulación superior del Oeste a latitudes normales» cuando las situaciones sinópticas que se presentan pertenecientes a los dos grupos siguientes merecen, con propiedad, los mismos atributos. Pero lo que más destaca, desde nuestro punto de vista, es que lo que Font Tullot denomina tipos de tiempo, dista de la concepción geográfica de la expresión, entendida como el modo de afección de una determinada situación sinóptica más o menos persistente sobre un espacio concreto. De cada tipo propuesto se realiza una descripción fundamentalmente sinóptica detallándose el dispositivo bórico con profusión en detrimento del análisis de las repercusiones en los elementos del tiempo diario. El mismo nombre que se asigna a las diversas situaciones ratifica la idea de una concepción meteorológica y cartográfica, más que geográfica, en su elaboración.

Por lo demás, resultan interesantes tanto el análisis de las masas de aire que entran en acción en los distintos tipos de tiempo (con las matizaciones que merecería la existencia, entendida como tal, de una masa de aire «Ibérica cálida»), como la importancia concedida a la circulación de altitud.

Junto a los trabajos citados, que centran su atención en el conjunto de la Península Ibérica, merece la pena destacar una serie de análisis sinópticos que centran su tratamiento en el Mediterráneo, región de la que el tiempo y clima de nuestra provincia es tributaria. Es el caso de los trabajos de Jansá Guardiola, Jansá Clar y Florit Ameller, entre otros.

En un estudio, ya clásico, sobre la meteorología del Mediterráneo Occidental⁴⁹, Jansa Guardiola analiza una serie de aspectos (analíticos y

⁴⁹ Vid. JANSÁ GUARDIOLA, J.M. *Meteorología del Mediterráneo Occidental*. S.M.N. Serie A. Madrid, 1966.

sinópticos) condignos a una región que, en opinión del autor, presenta unas peculiaridades meteorológicas que le hacen ser «independiente en más de un 90 % de la meteorología de la Península Ibérica». No se incluye un apartado específico de tipos de tiempo, sin embargo, en la segunda parte del trabajo se hace inventario de las situaciones inestables que afectan al ámbito occidental mediterráneo, describiéndose tanto sus aspectos formales como las consecuencias ligadas a cada una de ellas. Así, en el capítulo dedicado al análisis de los frentes aparece una clasificación de situaciones frontales distinguiéndose 5 tipos: -Frente único que atraviesa Europa y deja el Mediterráneo más o menos libre de su influencia. -Frente único que recorre todo el Atlántico y el Mediterráneo con perfecta continuidad. -Frente doble, con rama principal en Europa septentrional y rama secundaria dentro del Mediterráneo. -Frente Mediterráneo puro. -Situación confusa con frentes múltiples de poca extensión y distribuidos en desorden.

Completando este catálogo se analizan algunas situaciones perturbadas de origen no frontal en la que se concede especial atención a las gotas de aire frío, y junto a ellas, las depresiones a sotavento de los Alpes, los efectos de trompa y los golpes de presión.

El estudio de Jansá Guardiola tiene el valor de ser un clásico dentro de los estudios del tiempo y clima del Mediterráneo Occidental. Lo más destacado es la exposición de las ideas sobre la existencia de una masa de aire mediterránea y un frente mediterráneo (que recogen tan sólo una parte de las aportaciones realizadas por el autor en sendos artículos⁵⁰), todavía hoy no plenamente admitidos, pero que se van reconociendo como vitales (sobre todo la primera) para comprender la mecánica de los episodios pluviométricos de carácter torrencial de la fachada mediterránea peninsular⁵¹.

Por su parte, Jansá Clar y Florit Ameller, en un reciente trabajo sobre el tiempo en el Mediterráneo Occidental⁵², elaboran un catálogo de «situa-

⁵⁰ Vid. JANSÁ GUARDIOLA, J.M. «La masa de aire mediterránea» *Rev. de Geofísica* XVIII, Madrid, 1959 y «El frente mediterráneo» *Rev. de Geofísica*, XXI, Madrid, 1961.

⁵¹ Vid. GIL OLCINA, A. «Causas climáticas de las riadas» en *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*. I.U.G. de la Universidad de Alicante y C.A.M.. Alicante, 1989, pp. 19-20.

⁵² Vid. FLORIT AMELLER, J. y JANSÁ CLAR, A. «situaciones de presión en el Mediterráneo

ciones de presión», que tampoco puede considerarse un estudio de tipos de tiempo en sentido estricto. Los propios autores avisan que las situaciones se tipifican con un sentido formalista «sólo por la apariencia externa, por la forma de las isobaras», teniendo en cuenta, únicamente, el análisis de superficie como elemento clasificador. El muestrario ofrecido es excesivamente minucioso, y muy subjetivo en su aplicación (se distinguen 12 tipos atendiendo a la configuración sinóptica; 6 subtipos a partir de éstos, según la localización del centro de la configuración isobárica en la cuenca del Mediterráneo Occidental; 8 tipos (puntos cardinales) en atención a la orientación de las isobaras; 4 variedades dentro de cada tipo y subtipo anterior según haya presencia o no de frentes, especificando si éste es frío, cálido o se encuentra en fase de oclusión), apareciendo un total de 224 variedades. No obstante, una serie de aspectos resultan interesantes. En primer lugar, la importancia que, en opinión de los autores, se debe atribuir a los análisis de escala media como elemento matizador de las condiciones ciclogénicas y anticiclogénicas de dicho ámbito. Destaca, asimismo, el estudio de la frecuencia estacional de las distintas situaciones. Se señala, asimismo, la existencia de unas condiciones anticiclogénicas estivales, en oposición a la ciclogénesis propia del otoño-invierno, derivadas del intercambio de calor entre el mar (con una temperatura menor) y el aire suprayacente. Por lo demás, la inexistencia de un estudio de las capas altas de la troposfera hace imposible una aproximación al catálogo que se ofrece en nuestro estudio.

Todo este conjunto de trabajos analizados -una simple muestra representativa del conjunto existente⁵³- evidencia, como se ha indicado, la gran importancia que los análisis de tipo sinóptico han ido cobrando, en la presente centuria, dentro de la Climatología y Meteorología española. En la actualidad, junto a los trabajos específicos de esta materia, el enfoque sinóptico se ha convertido en un elemento indispensable en estudios geográficos de carácter general, regional o local. La única objeción que se

Occidental. Repercusiones sobre el tiempo de Menorca y en el resto de España» en *Trabajos de Geografía*. Departamento de Geografía. Universidad de Palma de Mallorca. miscelánea 1978-79. pp.57-84.

⁵³ No se deben olvidar, aunque desbordan la temática de esta exposición, el amplísimo número de estudios específicos llevados a cabo por meteorólogos de nuestro país en los que se ha indagado aspectos atmosféricos concretos que afectan a los climas peninsulares (lluvias torrenciales, heladas, olas de frío y calor) en los que no faltan referencias sinópticas.

puede señalar a esta proliferación de trabajos sinópticos es la falta de uniformidad de criterios a la hora de catalogar las situaciones sinópticas generales que afectan a la Península. Y, en este sentido, parece muy necesaria la colaboración entre climatólogos y meteorólogos con vistas a elaborar un catálogo de situaciones sinópticas y tipos de tiempo asociados de ámbito nacional, que sirviera de base para posteriores estudios de escala menor. Imprescindible debe resultar, a tal efecto, el empleo de técnicas informáticas (bases de datos, digitalización) y el tratamiento de los materiales fotográficos enviados por los satélites meteorológicos⁵⁴.

Método de análisis sinóptico propuesto. Situación sinóptica y tipo de tiempo

En la amplia relación de trabajos sobre métodos de análisis sinópticos elaborados por geógrafos y meteorólogos en nuestro país, no siempre se ha matizado el significado de las expresiones «situación sinóptica» y «tipo de tiempo», existiendo, en la mayoría de ocasiones, una impropia asociación de sinonimia entre ambos, cuando en realidad, si bien asociados, expresan cosas diversas. Por situación sinóptica se debe entender aquella configuración de isohipsas relacionada con los movimientos de expansión que experimentan las masas de aire y que condicionan la aparición de dinámicas meridianas o zonales en un determinado ámbito geográfico; por su parte, el tiempo (temperie), es aquella sensación ambiental percibida por el hombre diariamente y que se muestra variable entre unos y otros días y entre áreas geográficas diversas. Podríamos hablar de situación sinóptica como causa y del tiempo como efecto. Así efectos de similares características conformarían lo que se conoce como «tipo de tiempo» expresión definida por el geógrafo francés Pedelaborde como «lo percibido y vivido por el hombre más la explicación de sus mecanismos».

Objetivo prioritario de todo catálogo sinóptico es la determinación de situaciones atmosféricas que suponen tiempos diarios de efectos similares en los elementos atmosféricos. El primer aspecto es la determina-

⁵⁴ La creación de un gran banco de datos de variables meteorológicas, por parte del Instituto Nacional de Meteorología, debe ser un primer paso para la elaboración de un estudio de «tiempos peninsulares» que incluya el análisis de situaciones típicas, bajo una denominación generalmente aceptada, y las consecuencias en la temperie.

ción de prioridad entre circulaciones de la alta y media troposfera y configuraciones de la baja troposfera. El análisis de los efectos en el tiempo diario manifiesta, sin embargo, cómo situaciones de superficie similares producen tiempos muy dispares, en función de la época del año en que acontecen; así, por ejemplo, anticiclones de bloqueo sobre el espacio sinóptico europeo pueden determinar registros de lluvia extremos en los meses tardo-estivales o exiguos valores de temperatura mínima en los meses de diciembre a febrero. Asimismo, difícil explicación dinámica puede darse a los tiempos tormentosos estivales con precipitación de pedrisco con la mera revisión de los análisis de campos de presión en superficie, puesto que, por su propio carácter estival, la catalogación de estas circulaciones superficiales quedaría reducida a dos o tres únicos tipos sinópticos (pantanos barométricos, núcleos de baja presión relativa, bajas de origen dinámico). Así pues, con objeto de precisar estos eventos atmosféricos el análisis de la circulación de las capas medias y altas de la troposfera deviene esencial para el establecimiento de cualquier catálogo sinóptico.

El método sinóptico que se propone es, eminentemente, un método de análisis de la circulación de las capas medias y altas de la troposfera, espacio sinóptico donde se averigua el origen de los tiempos diarios. Es un catálogo basado en las configuraciones de presión de las capas medias y altas de la troposfera, pero que, sin embargo, no olvida la importancia de la circulación superficial de vientos que encuentra, normalmente, su explicación en las configuraciones isobáricas a nivel de mar.

La razón última de estas configuraciones de presión se encuentra en los procesos de transferencia energética entre altas y bajas latitudes que tienen lugar dentro del sistema planetario de balance calorífico, cuya explicación debe mucho a los trabajos pioneros del soviético Budiko⁵⁵. En efecto, la Península Ibérica por su posición geográfica se encuentra en la franja latitudinal del Hemisferio Norte de «teórico equilibrio energético» (entre 35 y 45º de latitud), pero, justamente, esa misma posición convierte al territorio peninsular, dentro de la franja atmosférica de latitudes medias en destinatario principal de los fenómenos de transferencia calorífica -en forma de calor sensible y latente- materializados en las expansiones

⁵⁵ Vid. BUDIKO, M.I. «The heat balance of the Earth's surface». English translation by U.S. Weather Bureau, Washington. 1956.

de masas de aire⁵⁶. Estas transferencias de masa de aire son las que definen los rasgos cambiantes del tiempo en latitudes medias, que adquieren particularidad en la cuenca occidental mediterránea.

Un primer aspecto es la adopción de clasificación de masas de aire previa al establecimiento del catálogo de situaciones atmosféricas tipo. En el presente catálogo se mantiene la catalogación de masas de aire establecida por Bergeron en 1928. Es, como afirma Pedelaborde, la más sintética y geográfica⁵⁷. En ella, se clasifican las masas de aire por su naturaleza continental o marítima y por la ubicación de sus hogares o fuentes. Para el espacio sinóptico europeo, sin olvidar las deficiencias terminológicas, se distinguen masas de aire árticas, polares y tropicales cuyas características físicas en la cuenca mediterránea han sido detalladas por la Oficina Meteorológica Británica⁵⁸. Asimismo, deben tenerse en cuenta, las interesantes aportaciones realizadas por Fabbris y Jansá Guardiola sobre la existencia de una masa mediterránea resultado de las modificaciones sufridas por las masas de aire polares o subtropicales en la cuenca del Mediterráneo Occidental.

Los procesos de transferencia energética suponen, pues, el desplazamiento de las masas de aire desde sus hogares o fuentes que trasciende todas las capas de la troposfera y va ligado a modificaciones en los índices de circulación. El régimen normal del oeste de las latitudes medias se ve así sustituido por la aparición de dinámicas meridianas. Son los llamados procesos de transferencia meridiana⁵⁹. En estos mecanismos de reajuste atmosférico juegan papel determinante las acumulaciones o déficits caloríficos de las cuencas oceánicas que transfieren a los cuerpos de aire situados sobre ellas. Estudios recientes -entre los que destaca el manual del profesor Wells⁶⁰ o los trabajos publicados por Perry, Ratcliffe y Namias

⁵⁶ Vid. HALTNER G.J. y MARTIN, F.L. *Meteorología dinámica y física*. Instituto Nacional de Meteorología, 1990. pp. 139-153.

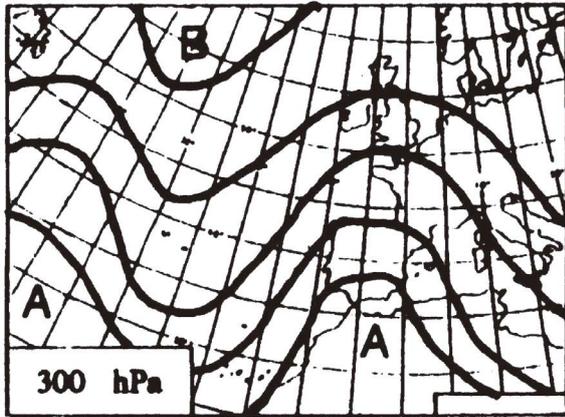
⁵⁷ Vid. PEDELABORDE, P. *Le climat du Bassin Parisien*. Ed. Th. Gènin, 1957, p. 133.

⁵⁸ Vid. Meteorological Office. *Weather in the Mediterranean*. H.M.S.O., Londres 1965.

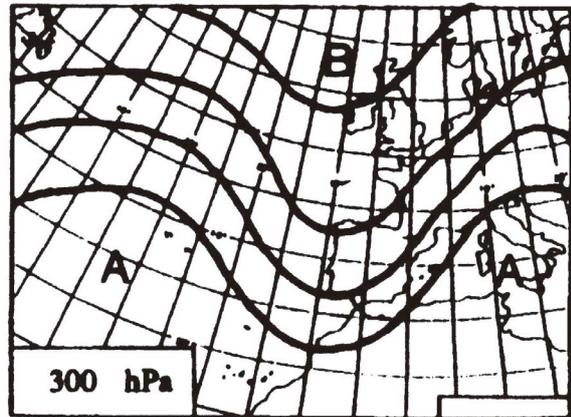
⁵⁹ Vid. HALTNER G.J. y MARTIN, F.L. *Meteorología dinámica y física*. Instituto Nacional de Meteorología, 1990. pp. 139-153.

⁶⁰ Vid. WELLS, N. *The Atmosphere and Ocean: A physical introduction*. Taylor and Francis, London and Philadelphia, 1986.

MASA DE AIRE SUBTROPICAL CONTINENTAL

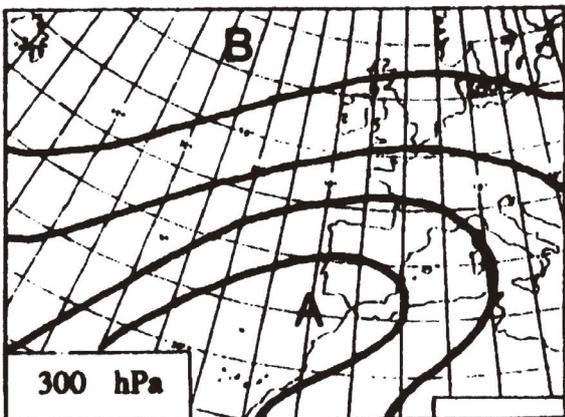


CRESTAS CENTRADAS

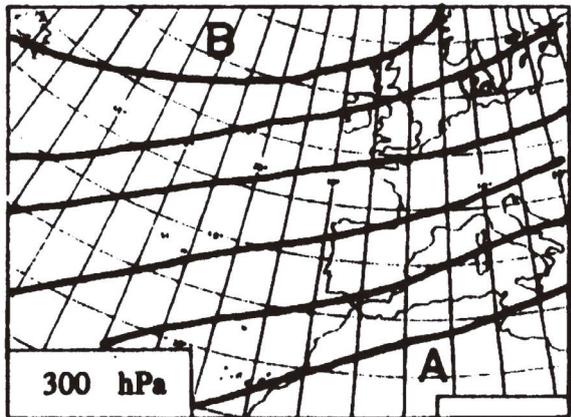


**CRESTAS MEDITERRANEAS
(CIRC. MIXTA VAGUADA/CRESTA)**

MASA DE AIRE SUBTROPICAL MARITIMA



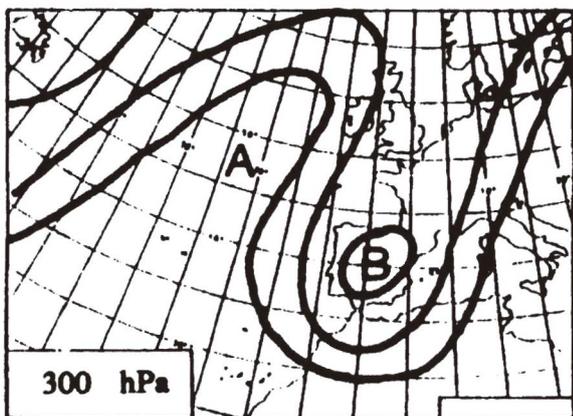
DORSALES CENTRADAS



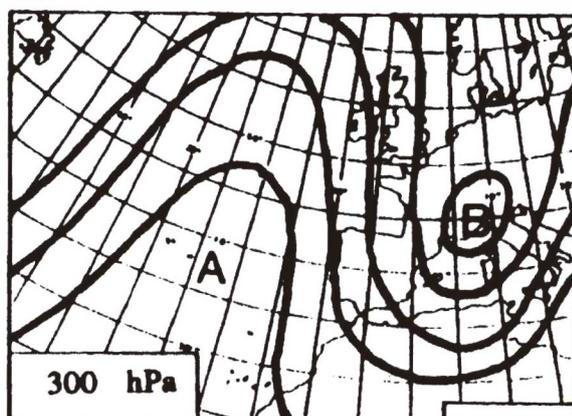
**CIRCULACIONES ZONALES
(CIRCULACION DEL SW)**

FIGURA 1.—Masa de aire subtropical

MASA DE AIRE ARTICA MARITIMA

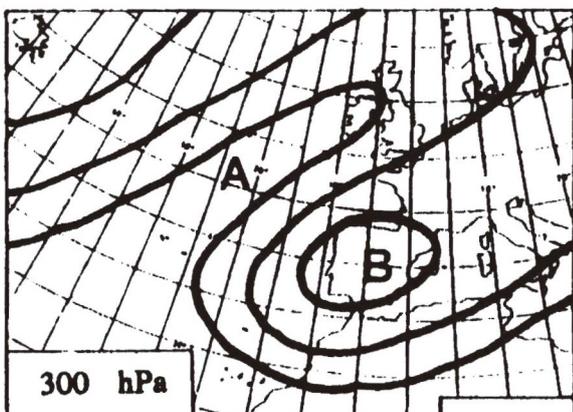


**VAGUADAS Y DEPRESIONES FRIAS
CENTRADAS EN LA PEN. IBERICA**

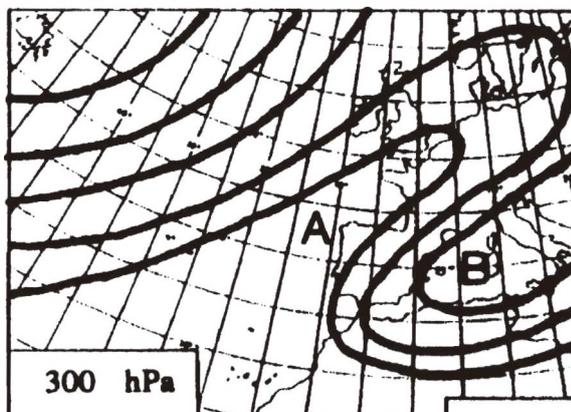


**VAGUADAS Y DEPRESIONES FRIAS
EN EL MEDITERRANEO OCC.**

MASA DE AIRE CONTINENTAL EUROPEA (POLAR/ARTICA)



**VAGUADAS Y DEPRESIONES FRIAS
DE EVOLUCION RETROGRADAS
CENTRADAS EN LA PEN. IBERICA**



**VAGUADAS Y DEPRESIONES FRIAS
DE EVOLUCION RETROGRADA
SOBRE EL MEDITERRANEO OCC.**

FIGURA 2.—Masa de aire ártica marítima y continental europea (polar / ártica)

en la revista *Weather*, por Merle y Tourre en *La Meteorologie*⁶¹, por Ueryumov, Zubova y Timofeeva en *Soviet Meteorology and Hidrology*⁶² entre otros y, en nuestro país, por el profesor Quereda Sala⁶³- demuestran la estrecha relación entre el desarrollo de ciertos fenómenos meteorológicos y los procesos de reajuste energético a nivel planetario, así como la importancia de los mecanismos de transferencia de energía en la interfase atmósfera-mar.

De este modo se elabora un catálogo que clasifica las situaciones atmosféricas en función de la masa de aire que entra en juego en los procesos de transferencia energética que determinan configuraciones sinópticas con ubicación diversa en el espacio sinóptico peninsular. Así, se distinguen (vid. figuras 1-4):

-crestas anticiclónicas relacionadas con las expansiones de las masas de aire subtropicales. Con ellas se relacionan los desplazamientos septentrionales de las masas de aire subtropical.

-vaguadas, con eje ubicado en posición diversa respecto a las tierras peninsulares, asociadas a la llegada de masas de aire polares y árticas y en cuyo seno se pueden gestar depresiones frías que condicionan aumento de la baroclinia atmosférica.

-circulaciones zonales, de componente cuasi-paralela, que vehiculan masas de aire marítimas, de origen distinto (polar y subtropical), sometidos a intensos procesos de desnaturalización.

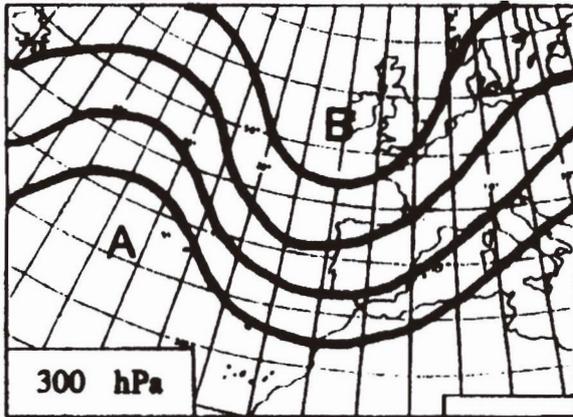
A partir de estos supuestos, el catálogo sinóptico tiene presente los mecanismos dinámicos asociados al movimiento de estas masas de aire (conservación de momentos angulares), así como los relacionados con las propias configuraciones de presión, en especial, la posición del eje de vaguadas y las advecciones de vorticidad, fenómenos de divergencia por difluencia, efectos de descarga de los ramales del Jet Stream y la ubicación de los bordes de ataque de las depresiones frías entre otros. Se esboza,

⁶¹ Vid. MERLE, J y TOURRE, Y. «Le bilan energetique a l'interface air-mer» *La Meteorologie* VI, 33, 1983.

⁶² Vid. UERYUMOV, A.I., ZUBOVA, M.M. y TIMOFEEVA, N.V. «Development and forecast af long-term features os the S.S.T.» *Soviet Meteorology and Hidrology*, 7. 1987.

⁶³ Vid. QUEREDA SALA, J. *La ciclogénesis y las gotas frías del Mediterráneo Occidental*. Excma. Diputació de Castelló. Castellón, 1989.

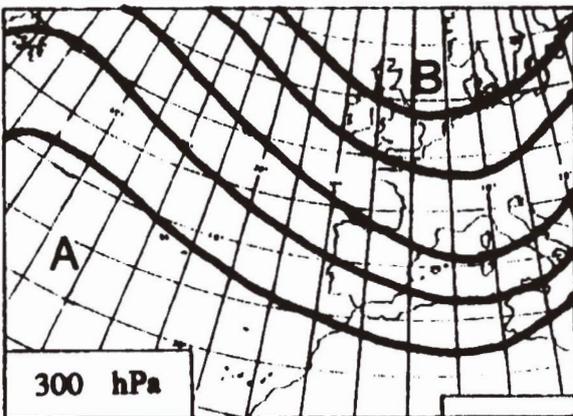
MASA DE AIRE POLAR MARITIMA



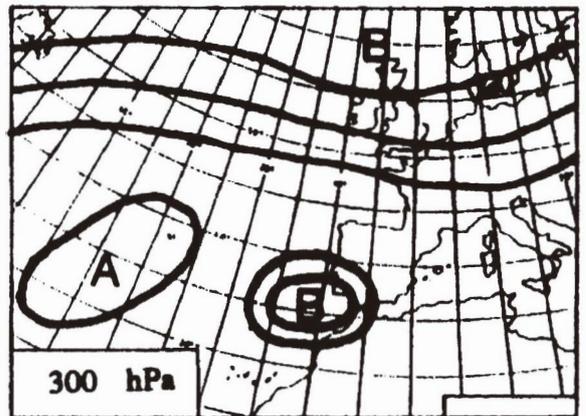
VAGUADAS AL OESTE



VAGUADAS CENTRADAS



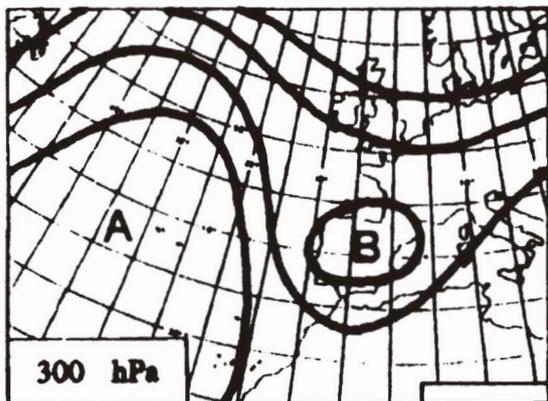
**VAGUADAS EN EL
MEDITERRANEO OCC.**



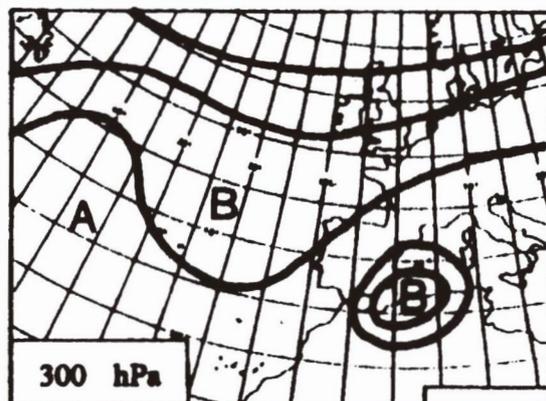
**DEPRESIONES FRIAS EN EL
SUROESTE PENINSULAR**

FIGURA 3.—Masa de aire polar marítima

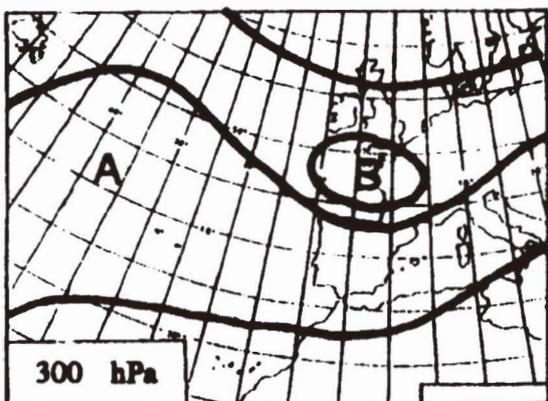
MASA DE AIRE POLAR MARITIMA



DEPRESIONES FRIAS CENTRADAS



DEPRESIONES FRIAS EN EL SURESTE PENINSULAR



VAGUADAS Y DEPRESIONES FRIAS AL NORTE DE LA PEN. IBERICA



CIRCULACION ZONAL

FIGURA 4.—Masa de aire polar marítima

de este modo, una clasificación sinóptica basada en los movimientos de las masas de aire observados en las topografías de los niveles medios-altos de la troposfera y de la posterior repercusión de éstos en la distribución de campos de presión de superficie. Aspecto a considerar, para la fachada mediterránea peninsular, son los importantes efectos dinámicos de la configuración de la cuenca del Mediterráneo Occidental, sobre todo, en los elementos atmosféricos relacionados con la humedad atmosférica, de importancia capital para entender la violencia de algunos registros de precipitación obtenidos en los episodios de lluvia intensa de la «época «paroxismal» del otoño.

RESUMEN.—Trabajos sobre tipos de tiempo, campos de presión, tipos barométricos o situaciones atmosféricas generales -por citar sólo algunas de las expresiones con que se ha denominado el objeto de trabajo de la climatología sinóptica en nuestro país- han sido elaborados por geógrafos y meteorólogos, desde ópticas diversas y con distintos métodos, pero con el común objetivo de mejorar el conocimiento de los climas de la Península Ibérica. El presente trabajo pretende mostrar la relación de aquellos métodos de análisis sinópticos manejados por investigadores del tiempo y clima de nuestro país; aspecto previo a la presentación de un esquema geográfico de clasificación sinóptica.

ABSTRACT—Number of papers on the different types of weather, changes of pressure, barometric types and general atmospheric situations -to mention but a few of the expressions which have entitled the work object of the synoptic climatology in our country- have been written by both geographers and meteorologists, from different viewpoints and with different methods, but all aiming at improving the knowledge about the climates of the Iberian Peninsula. The object of the present paper is to show the connection which links these methods of synoptic analysis used by our country's researchers on climate and weather, by way of introducing a geographical scheme of synoptic classification.