

Comunicación P-5

PRIMERA CATALOGACIÓN DE CICLONES EN EL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL

J. Campins

A. Genovés

A. Jansá

J. A. Guijarro

CMT de Baleares, INM

C. Ramis

Universitat de les Illes Balears

RESUMEN

En el año 1992 se inició, en el CMT de Baleares, la confección de un archivo sistemático de ciclones de mesoescala, detectados a partir de análisis subjetivos de presión en superficie, en un área que abarca el Mediterráneo occidental. Semestralmente se realiza un primer tratamiento de los datos, cuyos resultados son publicados en el Boletín Pemmoc. En este trabajo se realiza una primera catalogación objetiva y cuantitativa de los ciclones detectados durante 1992-1995, mediante un análisis de «clusters», analizando, a partir de los resultados, la distribución de los diferentes tipos identificados.

1. Introducción

La base de ciclones mediterráneos está compuesta por los ciclones detectados, en el Mediterráneo occidental, mediante el reanálisis subjetivo de los mapas 00 y 12 UTC de presión en superficie entre diciembre de 1991 y noviembre de 1995. Cada ciclón se caracteriza mediante la fecha, la latitud y longitud del centro, la presión en el punto central y en las direcciones N, S, E y W a 200 y de 400 km respecto del centro.

La selección de los centros ciclónicos es subjetiva, con especial énfasis en los ciclones mesoescalares, y en principio es posible que existan algunos de escala menor a la rejilla inferior utilizada. Para el presente estudio se han eliminado los ciclones cuya vorticidad geostrófica calculada para 200 km fuera inferior a $0,8 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$.

La distribución espacial y estacional para el total de los 4 años analizados presenta las mismas características que las obtenidas semestralmente en el Boletín Pemmoc (INM, 1992, 1993, 1994 y 1995).

2. Análisis de clusters

La base de datos utilizada es la descrita anteriormente y está formada por 6 437 casos.

La elección de las variables utilizadas en el análisis de clusters determina las tipologías obtenidas. Se pretende clasificar los ciclones mediterráneos atendiendo a su intensidad y a la forma de la distribución de presión de los mismos. La intensidad se ha caracterizado mediante la vorticidad geostrófica calculada con las rejillas de 200 y 400 km, Vort₂ y Vort₄ respectivamente (INM, 1992,1993,1994 y 1995). La distribución de la presión se ha caracterizado mediante la simetría y la excentricidad.

$$\text{Simetría (i)} = \frac{s(g(i,j))}{g(i,j)} \tag{1}$$

$$\text{Excen (i)} = \frac{g_{NS}(i) - g_{EW}(i)}{g(i,j)} \tag{2}$$

con $g(i,j) = p(i,j) - p(i, 0)$ las diferencias de presión respecto del centro, s la desviación típica y $g_{NS}(i)$ y $g_{EW}(i)$ la suma de las diferencias de presión entre los puntos N y S y E y W respectivamente, y situados a 200 km ($i = 1, \dots, 6\,437$ y $j = 1, \dots, 8$).

El método utilizado es el *k-means* (Andenberg, 1973; Gong y Richman, 1995) y se han obtenido 7 clusters.

Los valores medios de cada una de las variables utilizadas en el análisis de clusters y los obtenidos para cada uno de los tipos se presentan en la Tabla,1, y las configuraciones de las diferencias de presión en la Fig. 1.

Tabla 1

Valores medios de las variables para la base de datos y para los 7 tipos obtenidos (* Unidades $10^{-4} s^{-1}$)

	Base	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7
Vort ₂ *	2,02	1,59	1,52	2,37	2,63	1,63	1,66	3,67
Vort ₄ *	0,72	0,56	0,44	0,96	0,79	0,57	0,60	1,38
Sim.	0,51	0,54	1,09	0,34	0,70	0,30	0,73	0,51
Exc.	0,14	0,54	0,66	-0,02	0,42	0,02	-0,56	-0,10

A continuación se describen las características de cada una de las siete tipologías obtenidas, así como su distribución temporal y espacial:

Tipo 1: Se trata de ciclones con vorticidad débil en ambas rejillas, cuasisimétricos y excéntricos en la dirección EW. Representa el 19,6% del total. Es el tipo más abundante en invierno con el 23,5% del total. Está localizado preferentemente al S de los Pirineos, mar de Alborán y mar de Argelia. Este tipo puede estar formado fundamentalmente por ciclones orográficos poco intensos.

Tipo 2: Los ciclones son débiles en ambas rejillas, asimétricos y excéntricos en la dirección EW. Es el menos frecuente, con el 5,9% del total. Presenta un máximo en invierno (31,6%) y un mínimo en verano (16,8%). La mayoría de ellos se encuentran al S de los Pirineos. Al igual que el tipo 1 es posible que se trate de ciclones orográficos no muy intensos.

Tipo 3: Son ciclones con vorticidad moderada en ambas rejillas, simétricos y circulares. Representa el 20,2% del total. Presenta un máximo en verano (38,4%) y un mínimo en invierno (17,7%). Es el tipo más abun-

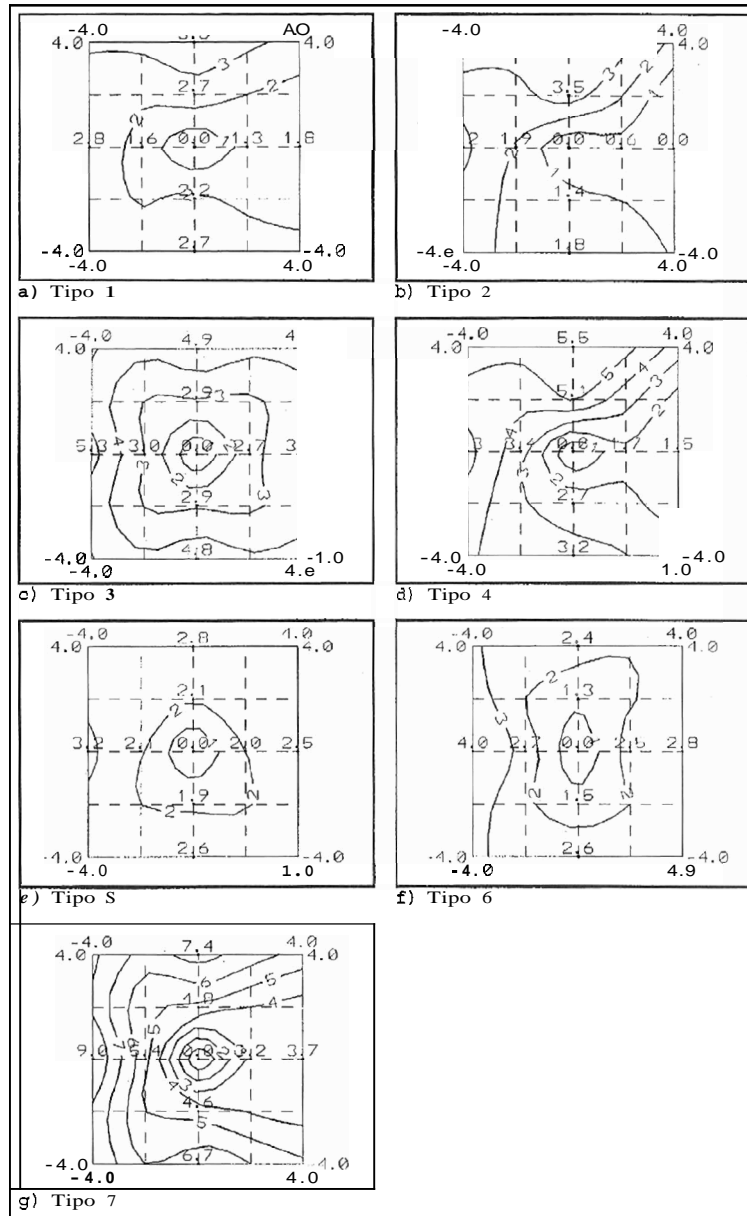


Fig. 1. Distribución de la presión media (respecto del centro) para cada tipo: a) Tipo 1, b) Tipo 2, c) Tipo 3, d) Tipo 4, e) Tipo 5, f) Tipo 6 y g) Tipo 7

dante en verano con el 26,8% del total. Se localiza fundamentalmente en el golfo de Génova y en el interior de la Península Ibérica, por lo que puede tratarse de ciclones de Génova y de bajas térmicas moderadas.

Tipo 4: Representa los ciclones con vorticidad moderada en 200 km y débil en 400 km, asimétricos y excéntricos en la dirección EW. Representa el 12,4% total. Se encuentra fundamentalmente al S de los Pirineos. Al igual que los tipos 1 y 2, este grupo puede estar formado por ciclones orográficos, aunque más intensos que los dos grupos anteriores.

Tipo 5: Ciclones débiles con ambas rejillas, simétricos y circulares. Es el tipo más frecuente, con el 24,6% del total. Es el tipo más abundante en primavera (23,1%) y otoño (28,4%). Está muy repartido por todas las zonas.

Tipo 6: Vorticidad débil en ambas rejillas, asimétricos y excéntricos en la dirección NS. Representa el 11,1% del total. Se localiza principalmente al S de los Pirineos, en el interior y en la costa E de la Península

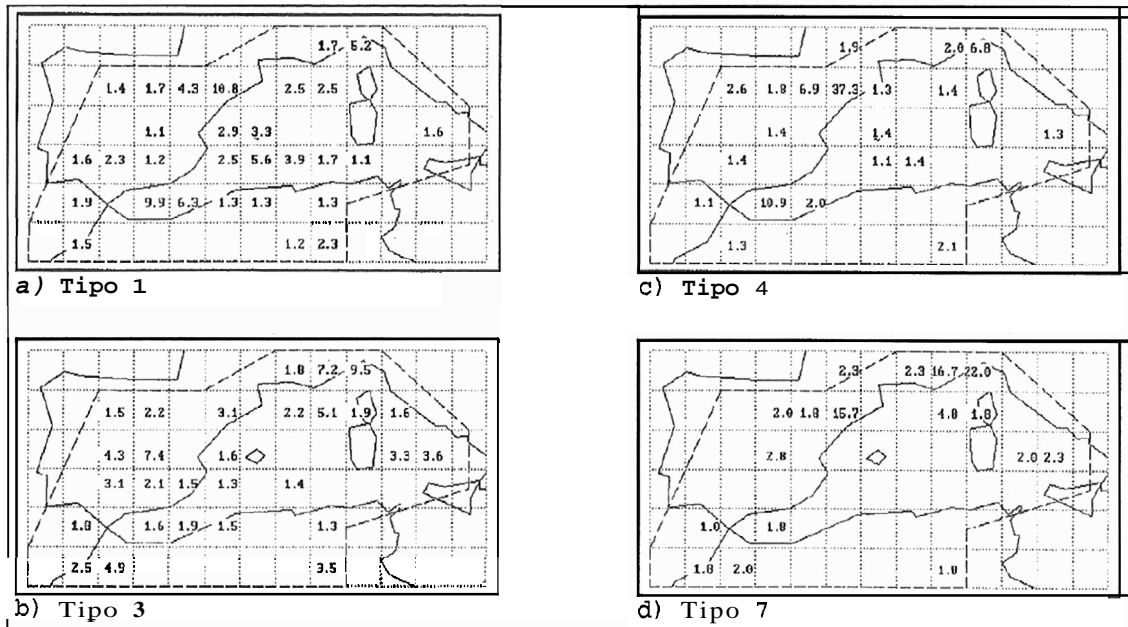


Fig. 2. Frecuencia relativa (%; valores $\geq 1\%$) de localización respecto de cada tipo: a) Tipo 1, b) Tipo 3, c) Tipo 4 y d) Tipo 7

Ibérica y en el golfo de Cádiz. Puede estar formado por ciclones orográficos (vaguada costera), térmicos poco intensos, y asociados a frentes que atraviesan el área.

Tipo 7: Ciclones fuertes en ambas rejillas, cuasisimétricos y circulares. Es con el tipo 2 el menos frecuente (6,1%). Presenta un máximo en primavera (33,2%) y un mínimo en otoño (16,2%). Se localizan fundamentalmente en el golfo de Génova y al S de los Pirineos. Puede estar formado tanto por las bajas orográficas intensas como por los ciclones muy desarrollados.

3. Conclusiones

La mayoría de los ciclones mediterráneos son de mesoescala, poco intensos y preferentemente asimétricos y excéntricos en la dirección EW (tipos 1, 2 y 4) o simétricos y circulares (tipos 3 y 5). Los primeros pueden ser de origen orográfico, puesto que fundamentalmente se presentan en zonas en cuyas proximidades existe una cordillera orientada en la dirección EW. Los ciclones de origen térmico pueden estar incluidos en los tipos 3 y 6. Los ciclones más intensos se localizan fundamentalmente en el golfo de Génova, y en las proximidades, y en menor medida, aunque importante, al S de los Pirineos.

Referencias

Andenberg, 1973: *Cluster Analysis for applications*. Academic Press, 361 pp.

Gong y Richman, 1995: *On the applications of Cluster Analysis to growing season precipitation data in North America East of Rockies*. *J. Climate*, 8, pp. 897-931.

INM (A. Genovés coord.) 1992, 1993, 1994 y 1995: *Boletín PEMMOC núms. 1, 2, 3 y 4*. Instituto Nacional de Meteorología.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido subvencionado parcialmente por la CICYT bajo el proyecto CLI95-1780.