

## APROXIMACIÓN GEOGRÁFICA A LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA DE LA ESPAÑA PENINSULAR Y BALEARES

*Manuel Viedma Muñoz \**

### RESUMEN:

Se ha llevado a cabo el estudio de la presión atmosférica mensual en España y Baleares, en el que se observa una alternancia estacional de Altas y Bajas presiones a nivel de superficie. Esta circunstancia nos permite manifestar que se desarrolla un mecanismo monzónico en cuanto a la estacionalidad de la presión, al que globalmente hemos denominado submonzón, el cual no ocasiona precipitaciones de verano en la Península Ibérica, como acontece habitualmente con los monzones en Asia.

**Palabras Clave:** Clima, Presión Atmosférica, Temperatura de la Superficie del Mar, Monzón, Submonzón.

### SUMMARY:

The study of the monthly atmospheric pressure has been carried out in Spain and Balearic, in which is observed a seasonal alternation of High and Low pressures to level of surface. This circumstance allows us to manifest that is developed a mechanism of monsoon as for the seasonal variation of the pressure, to which in general we have denominated submonsoon, which doesn't produce precipitations of summer in the Iberian Peninsula How it happens usually with the monsoon in the south-west and south of Asia.

**Key Words:** Climate, Atmospheric Pressure, Temperature, Sea Surface Temperature, Monsoon ,Submonsoon.

Las alteraciones climáticas hay que estudiarlas como la interacción del Océano y la Atmósfera, pues el bajel en el que estamos embarcados "**No es nada más. Él es tan sólo un mar del que de vez en cuando salen tierras**"(RILKE,2000)

He creído útil el realizar un estudio de la presión atmosférica al nivel del mar a escala de mesosistema de la España peninsular y Baleares, mediante un análisis mensual y acompañado por una cartografía del espacio a estudiar, donde la separación entre isobaras es de *1mb*, pues

\* Licenciado en Geografía

con ello creo que se podrá evidenciar el papel relevante que dentro de un mismo plano juegan tanto la fisiografía peninsular como el intercambio energético entre tierras y mares circundantes, sin olvidar que éste ámbito de estudio forma parte de un puzzle más amplio que esta interferido en primera instancia por el flujo general atmosférico.

Los datos de presión empleados en la elaboración de la cartografía isobárica mensual, son fruto de un laborioso tratamiento estadístico. Al ser facilitados por el I.N.M, la mayoría de los 36 observatorios de los que se componen la muestra, para el periodo 1981-1990 en el formato AAMDDHHHHIIIPPP, donde AAMDD = Año, Mes y Día; HHHH = Hora y Minutos de la Observación (TMG); IIII = Indicativo del Observatorio y PPP = Presión media a nivel del mar.

En cuanto al marco físico de éste análisis, brevemente indicar que se encuentra emplazado, grosso modo, al suroeste del Continente Europeo, entre los 35° 59'50" (Isleta de Tarifa) y 43°47'25" (Estaca de Bares) de Latitud Norte. Siendo también su desarrollo longitudinal considerable, pues sobrepasa el millar de kilómetros entre los 3° 19'12" longitud Este (Cabo de Creus) y los 9°18'19" longitud Oeste (Cabo de Touriñan), por lo que queda emplazada dentro de lo que ha venido en llamarse dominio de clima templado o zonas de latitud media, que se ubican entre los 35° y 55° N, aunque no son límites que se deban entender como parámetros inflexibles. Entendido así indicar que nos encontramos en la base de *"partida de masas de aire polar y ártico, de una parte, y de masas de aire subtropical marítimo, subtropical continental (sahariano) y mediterráneo, por otro. La Península Ibérica y Baleares, por su latitud meridional y proximidad a África, participará, por lo tanto, de las características térmicas y dinámicas de las masas de aire subtropical marítimo y continental (sahariano); en segundo lugar se verá afectada por masas de aire polar marítimo y mediterráneo y, más raramente de aire polar continental y ártico, en tanto en cuanto nuestras latitudes subtropicales constituyen su límite meridional"*(Capel Molina, 1981). A la vez que realiza una función de abrigo aerológico como frontera meridional de los oestes, *"siendo el lugar de intercambio de la circulación templada y tropical, a la vez que participa de las invasiones polares y las transgresiones saharianas"* (Pédelaborde, 1957). El hecho que la Península Ibérica, venga a ocupar una posición latitudinal intermedia, le confiere una función bisagra entre regiones manantiales de masas de aire cálido y frío, por lo que no es adecuado tildarla *"como región manantial y sí como zona de transición"* (García de Pedraza, 1963). Este emplazamiento habilita prioritariamente el trasiego, de las masas de aire de Poniente con origen marítimo (NW, W y SW), encauzadas por la circulación planetaria -flujo zonal- y en menor grado por las masas del sector Norte (N y NE), procedentes de las capas bajas continentales de Europa Septentrional y Central, sin olvidar el denominado sector Sureste cuya cuna se encuentra en el (Norte de África). De todo ello podemos deducir que la Península Ibérica, se sitúa a modo de rosa climática, siendo receptora de masas de aire de procedencia tan diversa como: el Atlántico, norte de África, Europa y Mediterráneo occidental. Aunque no todas participen con igual intensidad en las características climáticas de éste espacio en estudio. Siendo por tanto la incidencia de la presión atmosférica de cada una de ellas desigual, estando ello fundamentado en su propia definición; pues el peso que ejerce el aire sobre la unidad de superficie que gravita, en un espacio determinado y en un tiempo concreto, está interrelacionado tanto con la densidad y la temperatura como con el valor de la gravedad. Por ello la presión atmosférica para un mismo espacio cambia en función de las diversas capas de aire que invaden ése lugar, en un periodo de tiempo preciso.

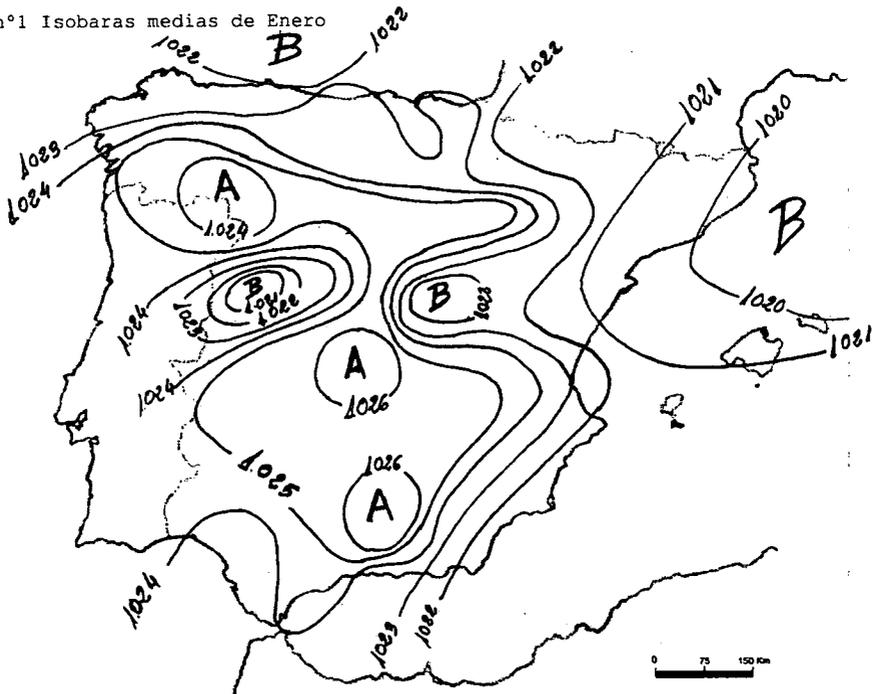
Significativamente una de las idiosincrasias del territorio ibérico, es la "vulnerabilidad" con la que se ve invadido por las masas de aire alógenas, tanto marítimas como continentales,

siendo ellas las responsables de los diferentes matices que introducen en el crisol de las regiones peninsulares, en el transcurso de los meses del año.

**DISTRIBUCCION DE LA PRESION ATMOSFERICA**

En Enero, se aprecia una bipolaridad entre la Península y los mares circundantes, a consecuencia de la diferencia térmica existente entre un medio y otro como ya veremos más adelante, dando lugar a que las altas presiones ocupen las dos Submesetas, *ver fig. nº1, Isobaras medias de Enero. (Presión atmosférica, reducida a nivel del mar (hPa))*, donde se evidencia que la alta emplazada en Castilla y León, tiene como barrera orográfica por su septentrión la Cordillera Cantábrica, para enlazar por el Este con los Montes de Oca, Sierra de la Demanda y Sierra del Moncayo, uniéndose por su parte Sur con el Sistema Central a través de la Sierra Ministra. Esta alta de la Submeseta Norte, tiene su máximo anticiclónico en torno a la Tierras del Pan y del Vino, siendo Zamora, con 1026'08 hPa, la que presenta el mayor registro medio de los observatorios españoles. La otra gran área de altas presiones del territorio peninsular, ocupa Castilla la Mancha, Extremadura y gran parte de Andalucía. Viéndose delimitada por el Sistema Central al Norte, la Serranía de Cuenca al Noreste y más ampliamente el Sistema Ibérico, para enlazar con el Bético y más concretamente con el Subbético mediante las sierras de Segura y de Alcaraz. En este amplio espacio queda cartografiados dos centros anticiclónicos: uno entorno a Toledo con 1025'95hPa y otro en Granada con 1025'6 hPa, observatorio éste último que después de Ponferrada, presenta el mayor porcentaje de calmas de toda España. Siendo Enero y Diciembre los meses en que se obtienen éstos máximos (*Viedma Muñoz, 1998*).

Fig. nº1 Isobaras medias de Enero



Las dos figuras isobáricas de 1025 mb que con curvatura anticiclónica se constituyen durante el mes de Enero en ambas Submesetas, tienen un mismo origen e igual proceso de formación, pues se deben tanto a los anticiclones polares oceánicos, como a los polares continentales y a los anticiclones subtropicales, que en su trayectoria sobre el suelo peninsular, se ralentizan por un proceso lógico de deslizamiento sobre la superficie rugosa de la misma. Lo que ocasiona que permanezca un mayor tiempo de contacto sobre la superficie fría de la Meseta y por tanto, impregnándose del enfriamiento por radiación de la misma, favoreciendo a su vez la formación de procesos anticiclónicos, ya que estos "*fríos de radiación son especialmente importantes en las mesetas*" (Font Tullot, 1957), y en las depresiones del Duero, Ebro e inclusive la del Guadalquivir.

Para que éste proceso de radiación tenga relevancia en el desarrollo de la *alta ibérica*, es imprescindible reseñar el "*carácter climático marcadamente continental*" (Lautensach, 1967) que tiene la Meseta. Que se ve incrementado cuando "*las calmas del viento y los cielos despejados se han mantenido durante varios días*" (Font Tullot, 1957). Estos mecanismos se acentúan con la invasión sobre la Península de una masa de aire fría y de considerable espesor. Esto último es necesario para salvar las barreras que de W a E, se encuentra a su paso, reforzando "*el efecto térmico de las masas continentales*" (Peguy, P. 1970), lo que conlleva a un incremento de la densidad del aire y por ende de la presión. Indicar que este aire suele ser el polar continental e inclusive y más importante el polar marítimo o el ártico marítimo, que en su recorrido sobre la Meseta se verá influenciado por un clima "*extremado especialmente orientado hacia el frío y de marcada vocación continental*" (Capel Molina, 2000)

Este aire que ha recibido adjetivaciones tales como "*estancado*" o "*continentalizado*" entre otras, dependiendo de las funciones que le atribuye los distintos autores en su devenir sobre la Península, es el que ha dado lugar a la formación durante el mes de Enero a los núcleos anticiclónicos que han sido cartografiados en las dos mesetas, como se ha podido observar en la *fig. nº1*. Circunstancias todas ellas que nos permiten que continuemos denominándolo como *anticiclón Ibérico o alta Ibérica*, como venían haciendo autores tales como Hann, Dantin Cereceda, Lines Escardo, García Pedraza, Font Tullot y más recientemente Capel Molina lo sigue ratificando en su obra *El Clima de la Península Ibérica*.

En la cartografía que hemos realizado para éste mes, se observa un centro anticiclónico sobre ambas mesetas, con tres máximos. Uno que extiende su influencia desde Ponferrada y en concreto desde el arco montañoso de los Montes de León, hasta las inmediaciones de Zamora, abarcando parte de la Depresión del Duero. Los otros dos máximos se emplazan sobre la Sierra de Gredos y los Montes de Toledo y en especial sobre la zona de influencia de la ciudad que recibe su nombre, mientras que el tercero, se ciñe sobre el surco intrabético para centrarse sobre Granada.

La alta ibérica del mes de Enero casi es estrangulada por dos núcleos depresionarios de marcado carácter orográfico, emplazados casi en la misma horizontal y teniendo como eje divisorio el Sistema Central. Uno "*en el flanco Sur de la Depresión del Duero (entre Salamanca y Avila)*" (Capel Molina, 1999), de 1020'7 hPa, con una marcada vocación de permanencia en el tiempo, mientras que el cartografiado sobre Guadalajara 1022'2 hPa tiende a ser reabsorbido por el anterior a partir de Abril, siendo muy probable que la causa de su constitución se deba a un efecto foehn "*en ese rincón situado entre el Sistema Central y el Ibérico*" (López Gómez, 1967).

Como ya se ha podido ver la presión tiende a disminuir desde el interior de los paramos meseteños hacia el océano y mares que nos circundan, tendencia reforzada por:

(a) La diferencia entre la Temperatura Superficial del Mar (TSM), datos obtenidos de la Météo-France, y la Temperatura Media Mensual ( $\bar{T}$ ) del mes en cuestión, datos del INM, de los observatorios del litoral a igual latitud, siendo favorable en varios grados centígrados a favor de la primera, como se puede apreciar en el Cuadro nº1

ENERO	TSM	$\bar{T}$	TSM- $\bar{T}$
Barcelona	13	8'8	4'2
Valencia	14	10'2	3'8
Palma de Mallorca	14	9'2	4'8
Almería	15	12'5	2'5
Málaga	16	12'2	3'8
Tarifa	16	13'5	2'5
Huelva	16	12'1	3'9
Vigo	14	8'2	5'8
Santander	13	9'7	3'3

Cuadro nº1 Diferencia térmica en grados centígrados entre mar y tierra para puntos de igual latitud, mes de Enero.

(b) Al proceso de continentalización, que experimentan los flujos aéreos, a su paso por el interior peninsular durante los meses invernales, mecanismo propio de un continente.

Factores ellos aunque no concluyentes; -[pues esto quedaría reservado, según autores, tanto a los centros de acción como a las masas de aire y discontinuidades frontales]-; si primordiales, pues nos posibilitan para discernir dentro de un “clima de zona templada” un “dominio mediterráneo”, de un “dominio templado-oceánico” y las múltiples singularidades de las que puede ser objeto, atendiendo a la topografía, a la altitud, temperatura etc.

Como se aprecia en la cartografía de Enero, el máximo de presión se circunscribe al interior peninsular, mientras que las depresiones y las zonas litorales son ocupadas por los mínimos barométricos, siendo el que más relevancia posee el emplazado sobre el Golfo de Valencia y abarcando casi por completo el archipiélago Balear, debiendo su intensidad y duración en el tiempo al ser el flanco sur de la depresión del Golfo de Génova, permaneciendo desde Octubre o Noviembre hasta primero de Abril algunos años, pero no es lo habitual, al recibir por advección masas de aire frío procedente del frente polar o ártico, a su paso por el sur de Francia y ser puestas en contacto con las masas de aire húmedo y templado que se asientan sobre el mediterráneo en estos meses. El segundo mínimo ciclónico relevante se localiza sobre el Cantábrico, que debe su presencia prioritariamente al ser un extremo del mínimo de Islandia y en otros casos, debe su cartografía al influjo de las perturbaciones ondulatorias del frente polar.

Si para gran parte del territorio ibérico Enero es el más frío, hay algunas comarcas que desplazan éste mínimo a **Febrero**, mes con una decidida vocación invernal, que sé vera favorecida en el transcurso del mismo al presentar durante el año las más bajas Temperaturas Superficiales del Mar. Pero que paradójicamente debilita la *alta ibérica*, al decrecer la diferencia térmica entre el agua del mar y la temperatura de los observatorios sobre tierra, ver Cuadro nº2.

FEBRERO	TSM	$\bar{T}$	TSM- $\bar{T}$
Barcelona	13	9'6	3'4
Valencia	14	11'2	2'8
Palma de Mallorca	14	9'6	4'4
Almería	15	13	2
Málaga	15	12'9	2'1
Tarifa	15	13'6	1'4
Huelva	15	13	2
Vigo	13	9	4
Santander	12	10'3	1'7

Cuadro nº2 Diferencia Térmica entre mar y tierra, mes de Febrero

La cartografía de la presión atmosférica a nivel del mar, es muy similar a la del primer mes del año, inclusive a la de Diciembre, pues permanece sobre parte de la Península altas presiones como consecuencia del enfriamiento por irradiación que aún se registra en las zonas del interior, pero no siendo menos cierto que esta situación es cada vez menos estable, a pesar de que se den con cierta regularidad irrupciones de aire tanto marítimo como polar continental, proceso que se reproduce en Febrero al establecerse un canal o istmo que pone en contacto el anticiclón subtropical de las Azores con las altas centradas sobre Europa Central y Rusia, aunque su máxima frecuencia se registra en Diciembre y Enero.

La actividad ciclónica experimenta en Febrero un considerable crecimiento con relación al mes que le antecede, pues pasa del 52'8% al 61'9%; véase el Cuadro nº3.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	A
W/W	14'4	16'2	19'4	8	14'6	5'3	2'9	2'2	8'6	17	12'3	23'3	11'5
NW/NW	5'4	9'1	8'5	6'6	6'4	3'8	3'8	2'2	2'6	4'7	5'6	5'1	5'4
N/N	5'4	4'2	5'9	2'6	5'5	4'1	0	0'3	2'3	2'5	4	3'8	3'4
NE/NE	3,8	4'5	5'5	3'6	3'2	0'3	0'6	1'2	2'3	0'6	2'3	5'5	2'8
NE/SW	1,5	4'6	2'6	6'3	5'8	4'5	7'1	8'1	3'3	0'3	2	0	3'5
E/G	4'4	8'4	3'6	7	4'2	4'1	2'2	3'8	3	7'5	3'6	2'5	4'4
P/G	7'3	6'3	3'2	8'6	13'3	11'7	11'3	7'4	7	7'8	4	4'8	7'5
SW/SW	10'2	10'6	7'5	23'6	13'6	14'8	10'3	9'4	8	12'9	19'6	9'7	12'2
Anticiclón	47'2	38'1	43'8	33'3	33'1	62,3	61'3	65	62'6	46'2	47	45	48'5

Cuadro nº3 Tipos de Circulación (frecuencias mensuales absolutas)(en %) para la década 1980/1989.

(Según, Capel Molina).

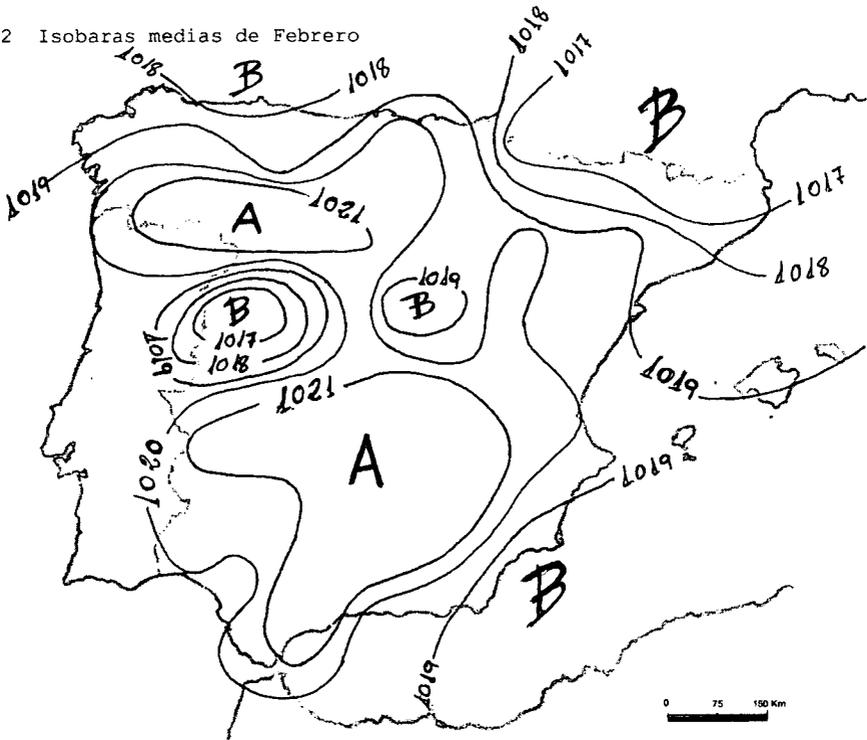
Este incremento de la ciclogénesis, conlleva una disminución de la presión media como se puede observar en el Cuadro nº4: Presión media mensual y anual de España peninsular y Baleares.

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	A
1023'34	1019'57	1019'23	1014'54	1014'97	1015'86	1015'99	1015'76	1017'20	1017'94	1018'45	1021'05	1017'83

En la cartografía de éste mes, ver fig.nº2 *Isobaras medias de Febrero*, se evidencia que la alta bórica pierde intensidad y reduce espacio de influencia. A la vez que disminuye el gradiente bórico entre el interior y las zonas litorales, mientras que las bajas que circundan la

Península, hacen gala de una mayor presencia, al tiempo que incrementan su capacidad energética. A pesar de ello la media mensual para éste mes -1019'57hPa - es superior a la Anual, 1017'83hPa.

Fig. nº2 Isobaras medias de Febrero



En cuanto a los vientos que predominan siguen siendo perceptiblemente fríos, pues su presencia es del primer cuadrante Norte y Nordeste, principalmente en el Mediterráneo (Levante y Tramontana) para rolar a Sudoeste en el Atlántico y Noroeste en Galicia Cantábrico.

Es el mes de **Marzo** el más dinámico del calendario al ser la "encrucijada entre el invierno que se retira y la primavera que se asoma" (García de Pedraza y García Sanjuán, 1979), provocando que la *alta ibérica* se fragmente y debilite en tres células anticiclónicas de 1021hPa, ver fig.nº3. La más septentrional se emplaza en la zona oriental de la Cordillera Cantábrica, yendo desde Santander a San Sebastián. El segundo núcleo anticiclónico es un testigo del máximo ibérico, ya analizado en Enero y Febrero, mientras que en Marzo decrece su influencia espacial y se desplaza más hacia el Oeste en torno al macizo Galaico Duriense y los Montes de León. El tercer máximo bórico de reducidas dimensiones se centra al sur de Extremadura en torno a Badajoz, expandiendo su radio de acción entre la Sierra de Guadalupe al norte y Sierra Morena como frontera meridional. Esta fractura de la *Alta Ibérica* debe su estado actual a las fluctuaciones que experimenta la circulación atmosférica al hacerse cada vez más frecuentes las irrupciones de aire cálido y verse incrementadas las temperaturas como consecuencia de la creciente irradiación, ver Cuadro nº5, pero ello no impide que las temperaturas nocturnas sigan siendo bajas y que el número de nevadas y heladas sea

considerable. Hay un último centro anticiclónico emplazado al sur del archipiélago Balear que viene a constituir una avanzadilla de la alta Subsahariana o aire tropical continental.

MARZO	TSM	$\bar{T}$	TSM- $\bar{T}$
Barcelona	14	11'1	2'9
Valencia	14	12'8	1'2
Palma de Mallorca	14	10'6	3'4
Almería	15	14'6	0'4
Málaga	16	14	2
Tarifa	16	14'3	1'7
Huelva	16	14'5	1'5
Vigo	14	10'3	3'7
Santander	13	10'8	2'2

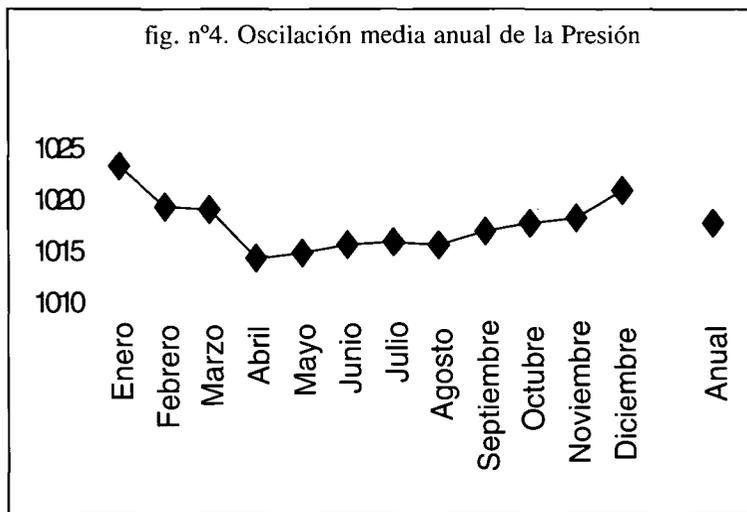
*Cuadro n°5 Diferencia Térmica entre mar y tierra, mes de Marzo*

En Marzo los núcleos depresionarios tienden hacia un proceso de expansión, todo lo opuesto a lo acontecido con los centros de máxima presión.

El mayor núcleo de carácter ciclónico que imprime una relevante influencia sobre el litoral mediterráneo y en particular sobre la costa Valenciana-Catalana, sigue siendo la depresión del Golfo de León, que hace sentir su impronta, 200 o 300kms. hacia el interior peninsular, degradando su fuerza conforme nos aproximamos al Sureste peninsular. El segundo mínimo barométrico en importancia es el de Salamanca, que a modo de horquilla extiende su radio de acción sobre Valladolid y León, siendo relevante por su permanencia a lo largo de todo el año, aunque su espacio ira creciendo o menguando en el devenir anual. Esta depresión es la situada por *Schiet y Kries* al Suroeste de Zamora para todo el año, con la excepción de noviembre, que no la refleja muy claramente, aunque se intuye su presencia. *“Esta región está rodeada de montañas y se encuentra, por consiguiente a sotavento de casi todas las direcciones del viento. Dadas estas condiciones, se produce el fenómeno conocido bajo el nombre de foehn, que alcanza su mayor intensidad con vientos de componente oeste”* (*Schiet y Kries, 1949*). Un emplazamiento muy similar presenta el mínimo secundario del Golfo de Cádiz que tiene como frontera septentrional la Sierra de Aracena, para extenderse por el Oeste hasta El Andévalo y La Campiña cordobesa por el Este, estructura ciclónica que solamente se volverá a presentar en el mes de Mayo, pero dentro de una figura depresionaria de mayor rango.

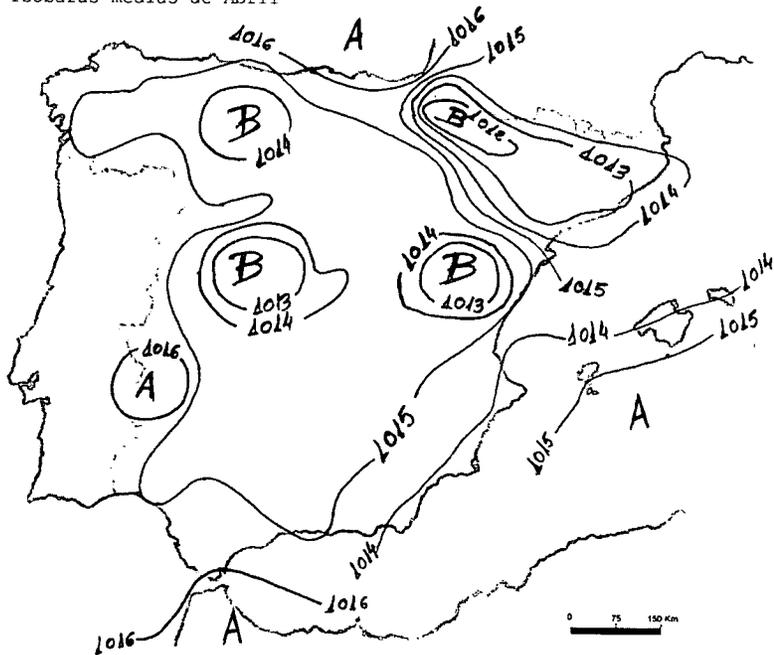
Los tipos de circulación ciclónica (56'2%) prevalecen sobre los anticiclónicos (43'8%), siendo los Oestes los que alcanzan las mayores frecuencias mensuales (19'4%) seguidos por los NW/NW (8'5%) y SW/SW (7'5%), mientras que el NE/SW solo alcanza el (2'6%), al tiempo que es el mes que anota el mayor porcentaje con circulación del Norte (5'9%). En cuanto a la media mensual de la presión, Marzo con 1019'23 hPa sigue aventajando a la anual en 1'4hPa, a pesar de la desaparición del núcleo de altas presiones peninsulares que habían permanecido con nitidez hasta Febrero.

Es en **Abril** cuando por primera vez a lo largo del año se apoderan, del solar ibérico las bajas presiones, circunstancia ésta que perdurará hasta el mes de Septiembre. Siendo también Abril junto con Mayo el mes en que se registran los máximos porcentajes de tipo de circulación ciclónica 66'7% y 66'9% respectivamente, lo que viene a ser un salto cualitativo si lo cotejamos con los meses que les antecede. Esto es una consecuencia de la poca intensidad que tienen las altas presiones que en este mes nos afectan, lo que conlleva a que se alcance durante el mismo, el mínimo barométrico anual con 1014'54hPa. Desencadenando el descenso más brusco del año, si los comparamos con el mes anterior, ver *fig. n°4*.



La representación bórica para el mes de Abril, evidencia el dominio a nivel de superficie del régimen ciclónico, véase la *fig. nº5 Isobaras medias de Abril*, pudiéndose apreciar cuatro núcleos con un fuerte matiz orográfico, el de Salamanca, que ha sido cartografiado en once de los doce meses del año. El segundo se localiza entre la Sierra de Gúdar y la Sierra de Javalambre, en las inmediaciones de Teruel, viéndose favorecido por el efecto foehn a consecuencia de los vientos de dirección norte, lo que se refleja en un incremento de la temperatura con respecto al mes anterior. Proceso muy similar al desencadenado en la cara sur de la Cordillera Cantábrica y muy especialmente sobre León, aunque es una baja más relativa, aún si cabe, que las dos anteriores. Indicar por último que es en la cara meridional de la Cordillera Pirenáica y a lo largo de toda ella, desde el W al E, donde se emplaza los mínimos barométricos más significativos del régimen ciclónico durante el mes de Abril, siendo Pamplona y Barcelona los que poseen los registros menos elevados con los 1012'4hPa y 1012'9hPa respectivamente. Éste elemento depresionario viene a ser un apéndice del mínimo bórico asentado en el Golfo de León, independientemente de que se reactive por un carácter térmico y un efecto foehn

Fig. n°5 Isobaras medias de Abril



Las altas presiones tienden a desplazarse hacia la periferia, intentando reubicarse sobre los mares circundantes a consecuencia de la tendencia de la TSM a invertir todo el proceso que hasta aquí ha venido imperando; pues comienza a mostrar signos de equiparación y en algunos casos ya es inferior a la temperatura de la superficie del reborde peninsular, ver a modo indicativo el Cuadro n°6 Diferencia térmica entre mar y tierra para puntos de igual latitud, mes de Abril.

ABRIL	TSM	$\bar{T}$	TSM- $\bar{T}$
Barcelona	14	12'9	1'1
Valencia	15	14'7	0'3
Palma de Mallorca	15	12'5	2,5
Almería	16	16	0
Málaga	16	15'7	0'3
Tarifa	16	15'4	0'6
Huelva	16	16'5	-0'5
Vigo	14	11'6	2'4
Santander	13	11'9	1,1

En la cartografía de éste mes, como se ha podido observar, se evidencia un dominio de las bajas presiones, y a pesar de ello no hay que olvidar que a él se le considera aún de transición. Pues baricamente nos lo viene a recordar la *alta* localizada sobre Badajoz, que es un testigo residual de una situación reciente y factible de imponerse puntualmente en un momento dado a pesar de que tenga una vocación efímera en el tiempo, como consecuencia de lo súbito e imprevisible del cambio atmosférico durante éste mes de Abril y en la primavera en general.

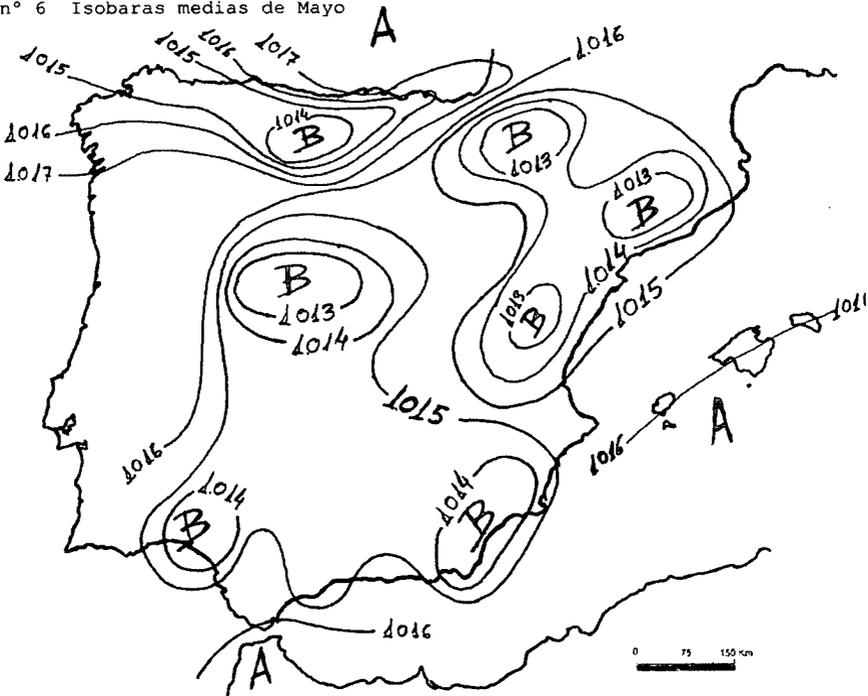
Aunque generalmente Abril es el mes que registra los mínimos de presión como ya se ha evidenciado, al situarse el anticiclón subtropical marítimo de las Azores mas alejado del solar

ibérico, con lo que su influencia hacia el mismo es menos intensa. Esta tendencia continúa en **Mayo**, por lo que algunos observatorios desplazan hacia él sus mínimos isobáricos, como es el caso de Albacete y Cuenca con 1014'7hPa, cada uno, Avila con 1013'1 hPa, Huelva con 1014'1hPa; Salamanca con 1013'6hPa y Teruel con 1013'4hPa, entre otros.

La actividad ciclónica registra, a lo largo de Mayo, las frecuencias más elevadas del año, véase el Cuadro nº3, *Tipos de Circulación*. Los Oestes presentan los mayores porcentajes con un 14'6%, seguidos de los SW con un 13'6%, que ven reducido su presencia con relación a Abril. Lo más llamativo es la situación de pantano barométrico que con un 13'3% es el registro más frecuente para éste tipo, en el transcurrir de los doce meses, siendo lo que condicionó a *Lautensach (1967)* para que llegase a decir que *"mayo es el mes en que la Península está en mayor grado libre de la influencia de centros de acción exteriores"*

En la cartografía isobárica de Mayo, ver *fig. nº6* se distinguen tres centros ciclónicos independientes, dos de ellos, los que más espacio abarcan tienen una curvatura que está delimitada por los 1015 mb, mientras que para el tercero el anillo externo es de 1017 mb. . Los tres tienen en común una fuerte dependencia orográfica que favorece la nuclearización de los mismos, siendo la época del año, que más bajas locales se formalizan ya sea sobre las depresiones del Duero y del Ebro, como sobre las inmediaciones de los sistemas montañosos más relevantes. Y es sobre ellos que *"la isobara de 1015 milibares, que va cerrando poco a poco el paso a las borrascas procedentes del Atlántico, las cuales, si logran penetrar sobre nuestro suelo, se verán sometidas fuertemente al influjo local del relieve"*(*Capel Molina, 2000*) dando lugar en ocasiones a la formación de tormentas locales muy habituales en ésta época del año.

Fig. nº 6 Isobaras medias de Mayo



La variabilidad con la que participa Mayo en los tipos de tiempo, se ve alentada por los exiguos contrastes térmicos entre la TSM y la Temperatura media mensual registrada en los observatorios del litoral con la excepción de Huelva, véase el *Cuadro n° 7*, igual importancia tiene en este proceso, el lento transcurrir del flujo zonal durante éste mes, que de un modo casi súbito, da paso al actual predominio de los tipos de circulación anticiclónica durante los próximos cuatro meses del año.

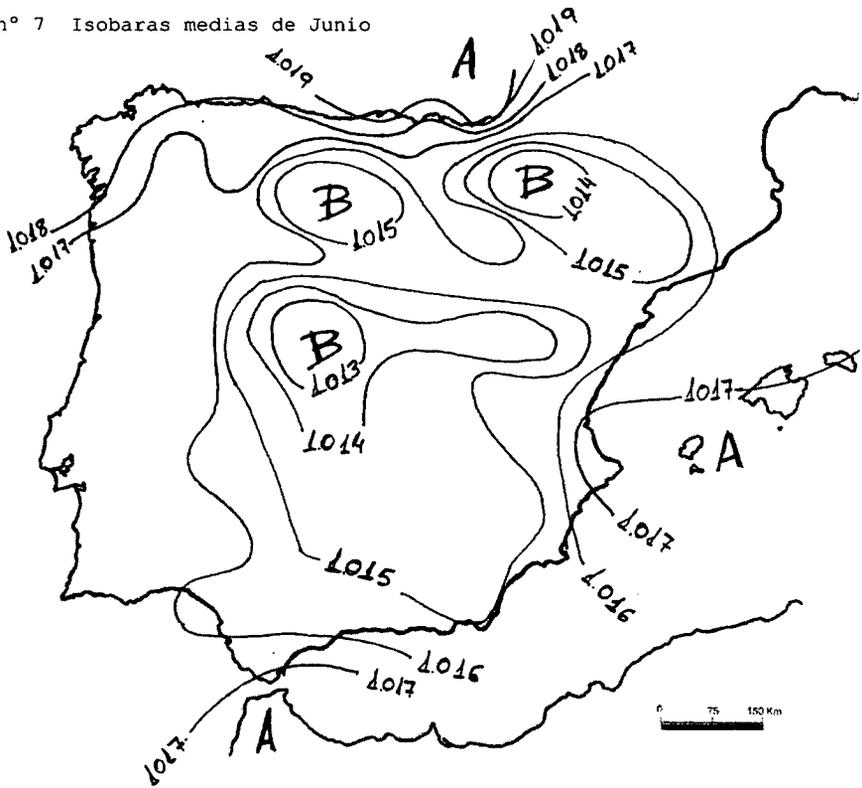
MAYO	TSM	$\bar{T}$	TSM- $\bar{T}$
Barcelona	16	15'9	0'1
Valencia	17	17'9	-0'9
Palma de Mallorca	17	16'4	0'6
Almería	18	18'8	-0'8
Málaga	18	18'8	-0'8
Tarifa	17	17'3	-0'3
Huelva	17	19'2	-2'2
Vigo	14	13'8	0'2
Santander	14	14'3	-0'3

Cuadro n°7 Diferencia térmica entre mar y tierra, para puntos de igual latitud, mes de Mayo

En **Junio**, se instaura con una permanencia cuasi constante la baja térmica peninsular, inducida en parte por el fuerte incremento que experimenta, tanto las temperaturas máximas como las medias mensuales en los observatorios del interior, a pesar de no registrarse aún las temperaturas propias de los meses centrales del verano, lo que no impide que se inicie una pérdida de densidad del aire emplazado sobre la Meseta. Y por ende se produzca una elevación del mismo, que verá frenado su ascenso al encontrarse en altura con el aire procedente de la alta subtropical de las Azores, que a partir de éste mes y hasta Septiembre incidirá más aún si cabe en las pautas climáticas de las que forma parte el Mediterráneo occidental, al verse reforzada en ocasiones por la alta Centroeuropea y por tanto modificando la tendencia de los ciclones atlánticos hacia latitudes más septentrionales.

Esta cuasi uniformidad bórica, que se inicia en Junio, favorece a lo largo del estío la constitución de "*cuerpos de aire propios*"(Kunow,1966 que tienen como iniciadores de éste proceso evolutivo tres mínimos barométricos localizados sobre Avila-Salamanca, León y Pamplona , haciendo por primera vez en el tiempo acto de presencia de forma conjunta, hacia el mes de Abril; aunque se comienza a vislumbrar en Marzo; para permanecer hasta Agosto e inclusive en ciertos periodos hasta Septiembre. Pueden ser estos tres mínimos, junto con algunos más los que a modo de cliogénesis (núcleos a partir del cual toman forma la Baja térmica) den lugar al desarrollo de la *Baja térmica Peninsular*, que con vocación de permanencia, es cartografiado a nivel de superficie en los meses de verano, véase la *fig. n°7*

Fig. nº 7 Isobaras medias de Junio



En Junio se produce un vuelco en los tipos de circulación que hasta el momento han dominado, para tomar el testigo de los de Tipo Anticiclónico con unas frecuencias mensuales absolutas del 62'3%, seguido de un 14'8% para los SW/SW y del 11'7%, para la situación denominada de pantano barométrico, proceso éste último que favorece el desarrollo de las brisas marinas, jugando un papel de termoregulación, ver Cuadro nº 8, ante las agobiantes temperaturas que se padece a partir de éste mes. En cuanto al nordeste indicar que es una situación casi extinguida para éste momento del año, al representar tan sólo el 0'3% de los casos posibles.

La presión más baja para éste mes se localiza en Avila con 1013'1hPa, seguida de Salamanca con 1013'6 hPa, Teruel con 1014hPa, Pamplona y Guadalajara con 1014'2 hPa representando para éste último observatorio el mínimo anual. En la cartografía realizada para Junio, la presión aumenta, conforme nos alejamos del interior hacia la costa, desencadenando una convergencia de vientos hacia la Península.

JUNIO	TSM	$\bar{T}$	TSM- $\bar{T}$
Barcelona	19	19'7	-0'7
Valencia	19	21'7	-2'7
Palma de Mallorca	19	20'8	-1'8
Almería	20	22'3	-2'3
Málaga	20	22	-2
Tarifa	19	19'6	-0'6
Huelva	19	22'4	-3'4
Vigo	16	17	-1
Santander	17	17	0

Cuadro nº8 Diferencia térmica entre mar y tierra, para puntos de igual latitud, mes de Junio

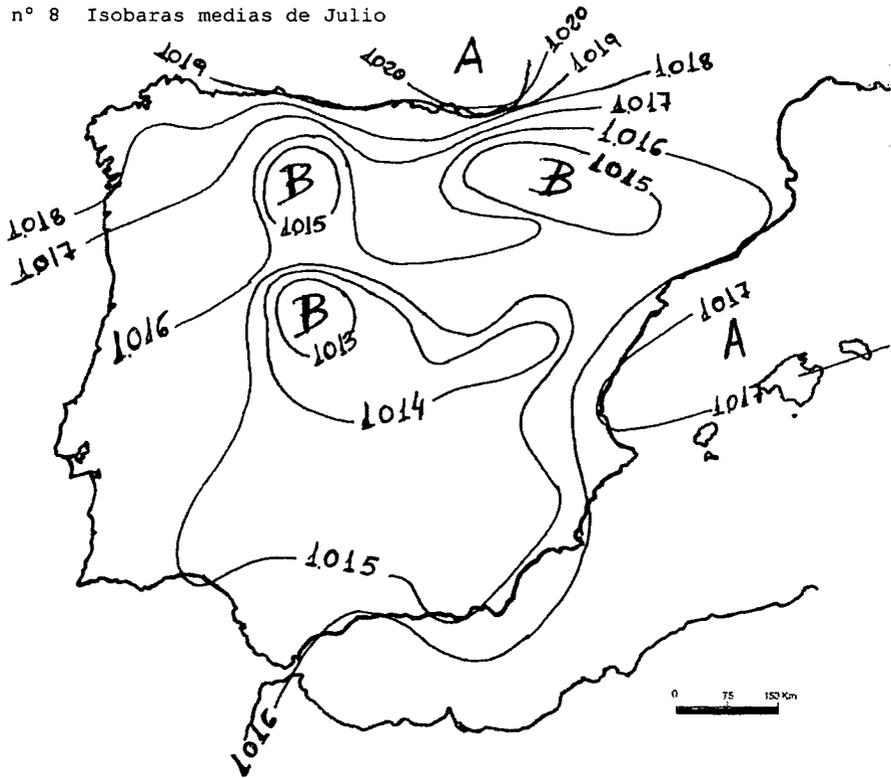
En **Julio** se alcanza el mayor diferencial térmico de la tierra sobre el mar, véase el *Cuadro nº9*, es también cuando se reafirma la baja Peninsular y que (*Lautensach, 1966*) llamó "*ciclón plano continental*" al dar lugar a la formación de nubes estratiformes bajas. Ello es consecuencia de que las capas altas y medias de la Atmósfera están ocupadas por una dorsal cálida; alta de Azores y reforzada en ciertos momentos por aire tropical continental del norte de Africa; que como si de un techo se tratara impide el desarrollo vertical, que se genera en la superficie de la baja térmica. A consecuencia del continuo calentamiento a que se ve sometida en los meses centrales del verano. En algunos casos estos estratos pueden superar ésta tensión y ver favorecido su desarrollo "*vertical (cumulonimbus), desencadenando las típicas tormentas veraniegas de calor; con gran aparato eléctrico y escasas precipitaciones, debido al que el aire sahariano posee un débil porcentaje de humedad relativa y por consiguiente produce una precipitación pobre e incluso a veces llega a evaporarse antes de su caída al suelo, como ocurre con relativa frecuencia durante julio y agosto en las altiplanicies de Castilla*" (*Capel Molina, 2000*)

JULIO	TSM	$\bar{T}$	TSM- $\bar{T}$
Barcelona	22	22'8	-0'8
Valencia	23	24'7	-1'7
Palma de Mallorca	23	23'8	-0'8
Almería	22	24	-2
Málaga	22	24'8	-2'8
Tarifa	21	21'9	-0'9
Huelva	20	25'3	-5'3
Vigo	18	19'1	-1'1
Santander	19	19'3	-0'3

Cuadro nº9 Diferencia térmica entre mar y tierra, para puntos de igual latitud, mes de Julio

La actividad isobárica queda plasmada en la *fig. nº8. Isobaras medias de Julio*, donde se evidencia la constancia de la baja térmica peninsular, que ve ampliado su zona de influencia hacia el Oeste, mediante la línea de los 1015 mb. Pues en éste periodo del año alcanza esta zona las temperaturas más elevadas.

Fig. nº 8 Isobaras medias de Julio



Siguen siendo los tipos de circulación anticiclónica en altura con un 61'3%, los dominadores de la situación atmosférica, mientras que la circulación ciclónica ve mermada su actividad o incluso extinguida, caso del N/N

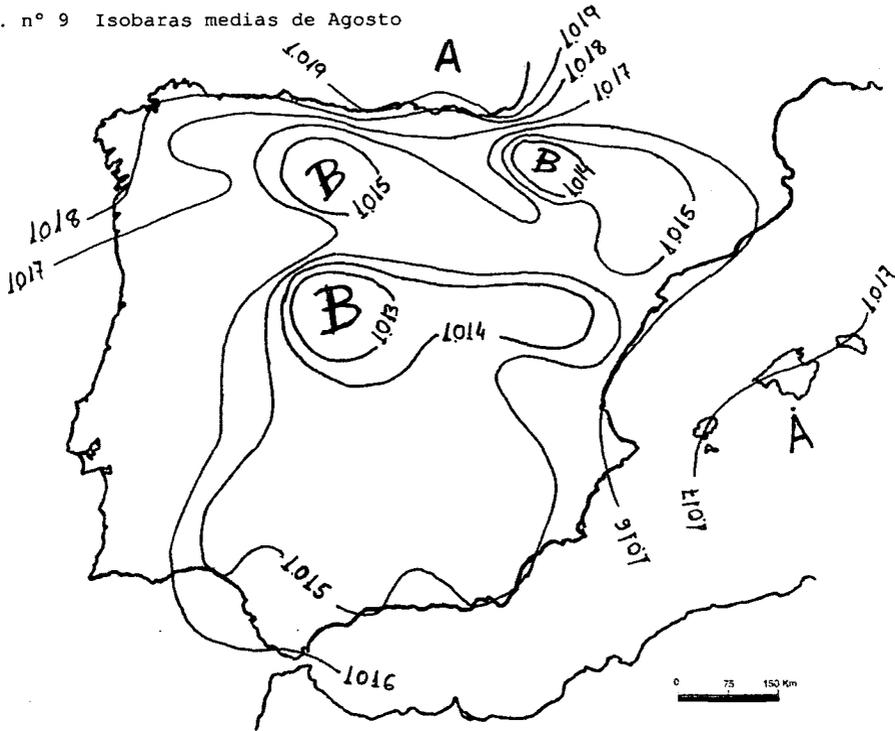
Al igual que en Julio, en **Agosto** las altas presiones se alojan sobre los mares circundantes y próximas a las costas, siendo una consecuencia del diferencial térmico entre la temperatura del mar y la de tierra, aunque la primera alcance su máximo valor anual durante éste mes, ver *Cuadro n°10*

AGOSTO	TSM	$\bar{T}$	TSM- $\bar{T}$
Barcelona	23	23	0
Valencia	24	24'9	-0'9
Palma de Mallorca	25	24'1	0'9
Almería	23	26	-3
Málaga	23	25'3	-2'3
Tarifa	22	22'6	-0'6
Huelva	21	25'6	-4'6
Vigo	19	21'8	-2'8
Santander	19	19'6	-0'6

*Cuadro n°10 Diferencia térmica entre mar y tierra, para puntos de igual latitud, mes de Agosto*

La cartografía, *fig. n°9*, es un calco del mes anterior, del mismo modo que ocurre con la convección térmica peninsular, que se consolida sobre la misma, pues mantiene los tres centros depresionarios que están enmarcados por la isobara de los 1016 mb. La única diferencia ligeramente apreciable es un leve deslizamiento de la baja térmica hacia las proximidades del Mediterráneo. Circunstancia ésta, que posiblemente se vea condicionada por ser el momento en que se registren las temperaturas máximas absolutas en la periferia costera de la mitad sur. En cuanto al mínimo bórico lo ostenta Avila con 1012'8 hPa, siendo a su vez el mínimo anual de éste observatorio, circunstancia que comparte con Toledo 1013'6 hPa; Madrid 1014'1 hPa; Sevilla 1014'7 hPa y Granada 1015 hPa.

Fig. nº 9 Isobaras medias de Agosto

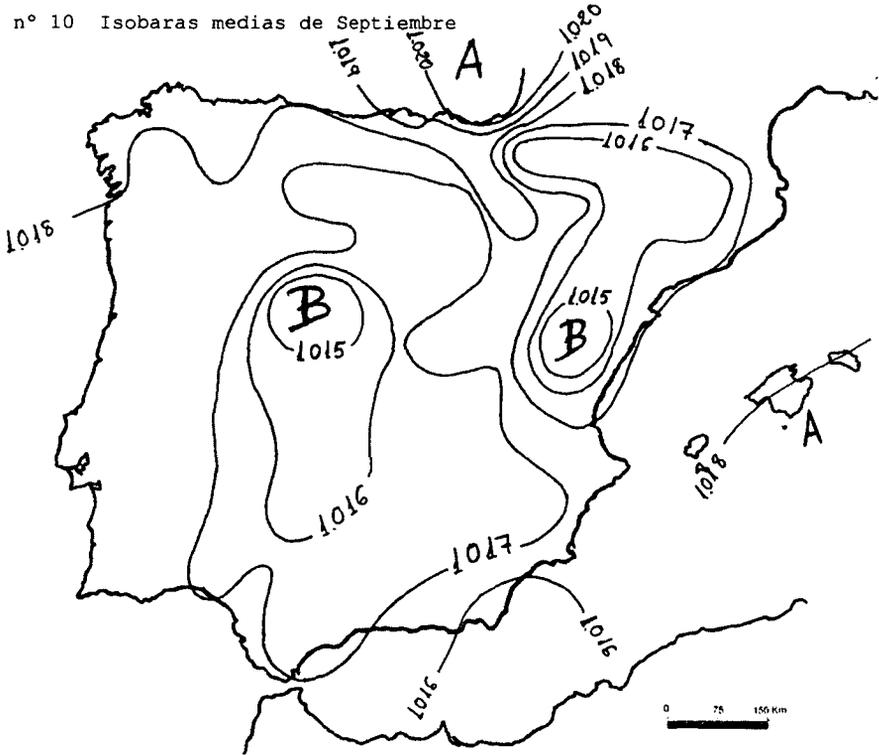


Se puede afirmar que en Agosto, se llega a la madurez de la baja térmica peninsular, "que puede denominarse ibérica, ya que a menudo aparece individualizada en las horas centrales de las jornadas del periodo cálido del año"(Martín Vide, J y Olcina Cantos, J.,1996)

Suele ser en **Septiembre** cuando por primera vez hace acto de presencia el aire polar, ya que durante el mismo se reinicia la alternancia de las situaciones anticiclónicas y ciclónicas en altura, aunque siguen predominando las primeras 62'6%, frente al 37'4%. Mientras en superficie prevalece "la baja presión centroibérica" (Kunow,1966), al tiempo que se va gestando un proceso de debilitamiento que queda manifiesto en el gradiente bórico y en el espacio que abarca la isobara de los 1016 mb, que viene a representar algo menos de la mitad de la superficie que abrazaba en los meses estivales.

En la cartografía que adjuntamos para el mismo, ver fig. nº10 Isobaras medias de Septiembre, se observa dos centros depresionarios, el más extenso engloba ambas mesetas, configurando un triángulo formado por Tierra de Arévalo, Campo Azálvaro y La Armuña. El segundo se cierne sobre un espacio, que corre paralelo a los Pirineos desde Pamplona hasta las estribaciones de la Cordillera Costero Catalana, para extenderse a modo de apófisis hasta Teruel, que viene a coincidir con su mínimo de presión 1015'4. Aunque como ya viene siendo habitual, el mínimo español para el mes de Septiembre, lo ostenta Avila y Salamanca con 1015'3 hPa.

Fig. nº 10 Isobaras medias de Septiembre



“La depresión hispana”(Gonzalo Quijano,1918),que para éste principio de otoño se bifurca y constituye como hemos visto, en dos mínimos barométricos , que tienen en común como se puede ver gráficamente en la *fig.nº10*, una tendencia a expandirse a manera lingüiforme hacia el Sur. Siendo ello una consecuencia de la interacción sobre el solar ibérico, de los siguientes factores entre otros:

- (a) Ligero descenso en el número de horas de Sol recibidas motivado por el acortamiento de los días, al tiempo que la nubosidad hace acto de presencia de una forma más estable, originada en parte por un aumento de la inestabilidad.
- (b) Frecuentemente se ve sometido a invasiones de aire cálido y rara vez, aunque sea de forma inusitada se produce invasiones de aire frío, hecho que de producirse viene a coincidir hacia la última semana del mes.
- (c) Se inicia un enfriamiento paulatino al que se ve sometido en mayor grado el interior peninsular.
- (d) Hay una mayor homogeneidad de la temperatura en la dualidad tierra-mar, ver *Cuadro nº11*, lo que conlleva que su gradiente sea el mínimo del año, próximo a 0°C.

SEPTIEMBRE	TSM	$\bar{T}$	TSM- $\bar{T}$
Barcelona	23	21'1	1'9
Valencia	24	22'6	1'4
Palma de Mallorca	24	21'6	2'4
Almería	23	24'1	-1'1
Málaga	23	23'1	-0'1
Tarifa	21	21'7	-0'7
Huelva	20	23'6	-3'6
Vigo	18	18	0
Santander	19	18'6	0'4

Cuadro nº11 Diferencia térmica entre mar y tierra, para puntos de igual latitud, mes de Septiembre

El conjunto de todos estos factores inciden en la extenuación de la *Baja Peninsular* como si de una misma causa se tratase, a la vez que contribuyen para que la presión de Septiembre 1017'2 hPa, se aproxime a la media anual 1017'8 hPa. Pues durante el estío ha permanecido muy por debajo de la misma, Junio 1015'8 hPa; Julio 1015'9 hPa y Agosto 1015'7 hPa

**Octubre**, es el portal que da acceso a los tipos de circulación ciclónica en las capas medias y altas de la Troposfera, debido a que las altas presiones subtropicales, reinician un movimiento de retirada hacia sus cuarteles de invierno, próximos al Trópico de Cáncer. Simultáneamente las bajas presiones subpolares comienzan su expansión hacia latitudes mas meridionales a modo de irrupciones ondulatorias del frente polar, para "colonizar" el espacio que va abandonando el anticiclón subtropical de las Azores, es en éste mes sin embargo cuando reaparecen las altas térmicas peninsulares, entablado una lucha desigual entre ellas, que están dando sus primeros pasos y la baja que está a punto de extinguirse. Este desgaste a lo largo de Octubre, contribuye a igualar su presión atmosférica 1017'9 hPa con la Anual de 1017'8 hPa.

Este mes actúa a modo de crisol de los tipos de circulación acaecidos en el resto del año, ver Cuadro nº3, siendo dominadores los tipos ciclónicos 53'8% frente al 46'2% de los anticiclónicos, destacando dentro de los primeros los tipos del Oeste 17% seguidos por los Sudoestes 12'9%, el pantano barométrico con un 7'8% y el tipo de Levante E/G que representa el 7'5% de las situaciones, siendo cualitativamente el más significativo de los tipos de circulación, al dar lugar a intensas y ocasionalmente devastadoras precipitaciones, con el añadido perjuicio económico, no tanto por si mismos como por el irregular uso y gestión de los espacios próximos a los cauces de ramblas, arroyos y ríos, que ven drenados parte de su espacio de inundación, para darle un uso industrial, residencial o de recreo, sin prever en algunas de estas obras que se acometen, los periodos de retorno de las grandes avenidas, lo que desencadena la ocupación de sus sendas y zonas de desagüe natural. Hecho cada vez mas frecuente basándose en el "cambio climático" que estamos experimentando, según pregonan organismos como OMN o la Convección Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMUCC).

Estas lluvias torrenciales en el marco de la Península suelen ir asociadas (no en todas las ocasiones), a estructuras nubosas convectivas compactas, con una magnitud superior a las tormentas y con un ciclo de vida bastante independiente es lo que (*Maadox, 1980*) definió para investigaciones realizadas en EE.UU como *Complejo Convectivo de Mesoescala*. Siendo (*Rivera, A. y Martínez C., 1984*), los primeros en documentar en Europa una estructura mesoescálica, de ésta categoría aunque de ámbitos más reducidos. También en ésta línea de

investigación, han aparecido estudios realizados por geógrafos como (Capel Molina, J.J. 1989, 1990) y (Olcina Cantos, J. 1992, 1993) Mientras que *Riosalido (1988,1991)* adopta la denominación de *Sistemas Convectivos de Mesoescala*, aportada por (Fritsch, J.M.1986), como propuesta a un ámbito de estudio más reducido, Mediterráneo occidental. Y que en España identificamos como "gota fría", que viene a ser una depresión de aire frío que se queda aislada por un desplazamiento meridiano en el interior de un medio mucho más cálido como puede ser el entorno "de Madeira, en la latitud de 30-35°.....que se verá aspirada por el ciclón de las Baleares, para dirigirse a través del estrecho de Gibraltar al cálido mediterráneo (ciclones de Gibraltar)" (Lautensach,1966). Esta "advección de masas de aire polar a la cuenca del mediterráneo provoca el recalentamiento de su base inferior, aumentando la inestabilidad con formación de nubes de gran desarrollo vertical, cumulus y cumulonimbus Eso se produce sobre todo si tales masas de aire llegan a esta época del año -otoño- cuando el mar está aún cálido" (Capel Molina,2000). Véase el Cuadro nº12

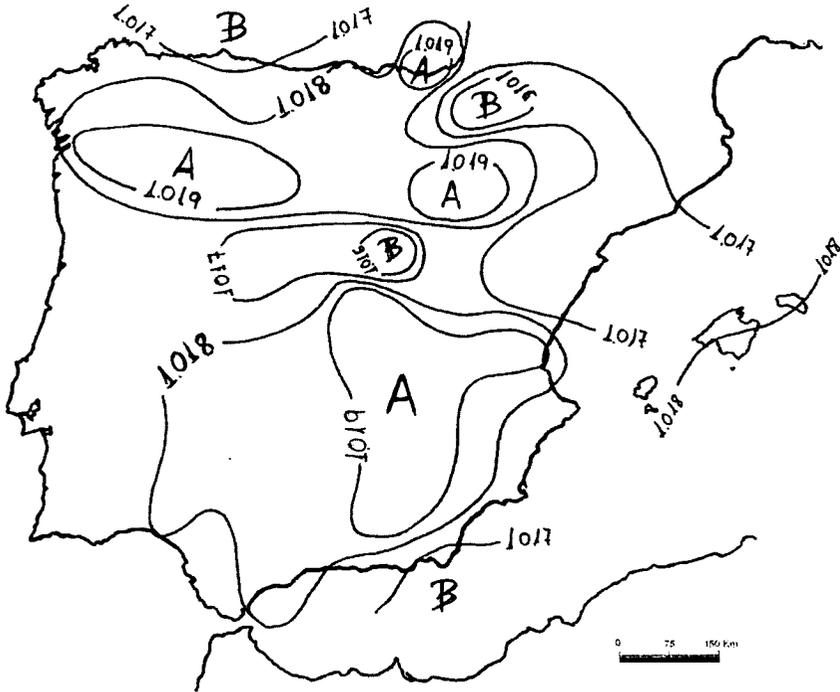
OCTUBRE	TSM	$\bar{T}$	TSM- $\bar{T}$
Barcelona	19	17'1	1'9
Valencia	20	18'2	1'8
Palma de Mallorca	21	17'6	3'4
Almería	20	19'9	0'1
Málaga	19	19'1	-0'1
Tarifa	19	19'2	-0'2
Huelva	18	19'8	-1'8
Vigo	17	14'9	2'1
Santander	17	16'1	0'9

Cuadro nº12 Diferencia térmica entre mar y tierra, para puntos de igual latitud, mes de Octubre.

Esta trayectoria de acceso queda englobada en lo que *Castillo Requena,(1978)* denomina Vía Sur, siendo la de mayor relevancia dentro de las cinco vías transitadas.

La cartografía isobárica en superficie del mes de Octubre, ver *Fig.nº11*, nos muestra una alternancia, con predominio de las altas, que se verán obligadas en primer lugar a descender en Latitud y con ello favorecer la llegada a modo de ramal del aire procedente del anticiclón de Europa Central, para unirse con el de las Azores. Y en segundo a reagruparse hacia el interior de ambas mesetas, aunque como se ve en la cartografía de Octubre, no forman un único anticiclón en el solar peninsular, pues el de la meseta septentrional está constituido por tres centros, siendo el de más entidad el que va desde Vigo 1018'8 hPa a Zamora, 1019'1 hPa, pasando por Valladolid, 1018'6 para finalizar en Ponferrada 1019'2 hPa. Mientras que el de la Meseta Sur, es el más extenso y homogéneo destacando su máximo que a modo de expansión lingüiforme cubre un amplio territorio, que lo identifica la isobara de los 1019 mb, y que salta desde Madrid a Valencia, pasando hacia Albacete, para dirigirse a Granada y continuar camino hasta Toledo.

Fig. nº 11 Isobaras medias de Octubre



En cuanto a las bajas presiones de la Iberia peninsular y Baleares, indicar que emplea pasillos en su trayectoria de Oeste a Este, mereciendo una especial mención la localizada sobre el Nordeste. Ya que abarca desde las proximidades del Golfo de Valencia hasta Pamplona, con el mínimo mensual 1016 hPa, siguiendo la depresión del Ebro, para continuar por la costa gerundense por lo que todo éste ámbito se puede considerar como el extremo del vórtice de la depresión del Golfo de León, que tanta influencia ejerce sobre el clima de ésta parte del Mediterráneo Occidental. Coincidiendo con la trayectoria de acceso de la *gota fría*, "VIA CANTABRICA: que inicia su desarrollo a través del mar que le da nombre especialmente en la zona del Golfo de Vizcaya, muy propicio a ello. Tiende luego a dirigirse al mar Mediterráneo a través del Valle del Ebro o por el sur de Francia, bordeando los Pirineos" (Castillo Requena, 1978). Dependiendo esto último de sí el ramal que nos afecta, se encuentra desplazado hacia el Este o el Oeste.

La depresión secundaria de Salamanca permanece durante el mes de Octubre, presentando un desplazamiento de su mínimo hacia Guadalajara, 1016'1 hPa y que a modo de cuña actúa como separador de las altas presiones de las dos mesetas. Siendo la trayectoria o "Vía Oeste" que la *gota fría* toma al "dirigirse desde el Atlántico al Mediterráneo pero atravesando el Solar Ibérico por su mitad. Así llega a las costas centrales portuguesas y se internan por la Meseta consiguiendo en ocasiones alcanzar la zona de Levante. También puede formarse aunque no es muy normal en el mismo centro peninsular" (Castillo Requena, 1978).

Las depresiones frías en altitud o "bajas prendidas" (Barry, R. y Chorley, J. 1999), van unidas "a la circulación meridiana, lo que nos avoca a apuntar que el clima de esta amplio

espacio está condicionado por la advección de masas de aire polar, con gran variabilidad interanual" (Capel Molina, 1989).

Los mecanismos de disparo de este "embolsamiento de aire frío" son variados; desde los valles encajonados, a las formaciones montañosas próximas al litoral, sin "olvidar los campos de presión en superficie; siempre que exista,.....,una rotación ciclónica;....No es extraño tampoco que la situación en superficie sea la de borde meridional, de un gran anticiclón de bloqueo que organiza sobre el litoral una circulación del Este"(Gil Olcina, A. y Olcina Cantos, J., 1997).

El viento de poniente experimenta un ligero incremento; como es el caso de Valladolid, Albacete y Valencia; en consonancia con los cada vez más frecuentes tipos de circulación ciclónica, que hará extensiva a Noviembre con sus propias peculiaridades.

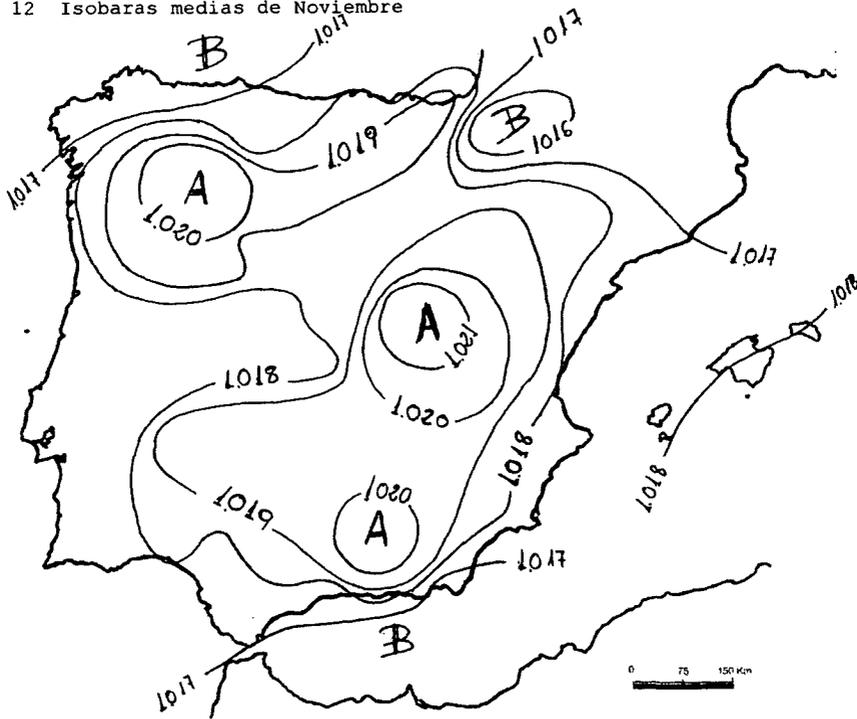
El transcurrir de la Temperatura Superficial del Mar, y más extensamente el proceder térmico tanto del Mediterráneo como del Atlántico, junto al grado de enfriamiento del solar peninsular, ver Cuadro nº13, son elementos relevantes aunque no exclusivos para entender la cartografía isobárica de Noviembre, Fig.nº12. Donde el anticiclón ibérico se erige con vocación de permanencia hasta el mes de febrero, e inclusive hasta principios de Marzo.

NOVIEMBRE	TSM	$\bar{T}$	TSM- $\bar{T}$
Barcelona	16	12'5	3'5
Valencia	17	13'5	3'5
Palma de Mallorca	17	13'1	3'9
Almería	18	16'2	1'8
Málaga	18	15'1	2'9
Tarifa	18	16'2	1'8
Huelva	18	15'4	2'6
Vigo	15	11'1	3'9
Santander	15	12'5	2'5

Cuadro nº13 Diferencia térmica entre mar y tierra, para puntos de igual latitud, mes de Noviembre.

La isobara de los 1018 hPa engloba bajo su línea imaginaria el ochenta por ciento del solar peninsular, que a nivel de superficie se rige por dos centros anticiclónicos; el de la meseta septentrional que va desde el Nordeste de Portugal hasta las proximidades del Golfo de Vizcaya, reduciendo los tres centros béricos de Octubre a un máximo de marcado carácter térmico, al emplazarse sobre la depresión del Bierzo, Ponferrada 1020'4 hPa, que a modo de cingulo se ve protegida por le Macizo Galaico y en concreto por la Sierra d Picos de Ancares, Sierra de Gistreo al norte y los Montes de León al oeste.

Fig. nº 12 Isobaras medias de Noviembre



El triángulo Zaragoza, Almería, Badajoz, Zaragoza, viene a constituir el dominio del segundo de los centros anticiclónicos cartografiados en éste mes, aunque es el primero tanto por su extensión como por su intensidad. Estando configurado por dos núcleos béricos, uno entorno a Cuenca y Guadalajara con 1020'8 hPa, que es el máximo mensual y otro secundario en la Hoya de Guadix-Baza, donde el aire de poniente que circula por estos espacios, experimenta un proceso de enfriamiento por irradiación, circunstancia esta que es impulsada por un efecto de abrigo aerológico, su orientación y el encontrarse en un territorio donde parte de las sierras que la contornean se encuentran desde finales de Otoño, hasta bien entrada la Primavera con un manto de nieve considerable en sus cimas, contribuyendo al enfriamiento del aire de su entorno o lo que es lo mismo al incremento de la presión atmosférica.

La *Alta Ibérica* de Noviembre integrada entorno a dos centros de 1019 hPa, debe su génesis y permanencia a la conjunción que se inicia lentamente en Octubre y finaliza hacia Marzo, tanto a la extensión de un ramal de la Alta Centro Europea (aire polar continental) como al enfriamiento por irradiación del solar Ibérico, unido al desplazamiento meridiano de la corriente en chorro.

En cuanto a las bajas presiones superficiales, en Noviembre, se reducen a su mínima expresión anual, como se puede ver en la cartografía de éste mes, *fig.nº12*, y contribuyen a desencadenar un proceso de divergencia en las principales direcciones de los vientos, desde el interior de la Meseta hacia la periferia costera.

La combinación de los procesos desarrollados en Noviembre, conllevan a que las borrascas encuentren dificultad a la hora de atravesar la Península, por la que el acceso mas transitado es

el que va desde el Golfo de Cádiz y a través del estrecho de Gibraltar. Es por ello que de los tipos de circulación ciclónica sea el SW/SW con un 19'6% el mas asiduo durante el mes, al igual que el acceso mas frecuentado de la *gota fría* sea la ruta meridional o *vía sur*.

Aunque la *Alta Peninsular*, ocupa en **Diciembre** un espacio ligeramente inferior con referencia a Noviembre, no por ello su importancia deja de incrementarse, si no todo lo contrario, ya que su intensidad ha experimentado un considerable auge, alcanzando en Enero su máximo vigor, como ya vimos al principio de éste análisis de las presiones mensuales. Los núcleos de altas se hayan como viene siendo casi una norma general, en el interior de las dos mesetas, estando delimitados por la isobara de los 1022 hPa, aunque de forma mas compacta se acota el centro entorno a los 1023 hPa, destacando los 1022'8 hPa de Valladolid y Zamora, los 1023'1 hPa de Albacete, los 1023'3 hPa de Granada y los 1023'5 hPa de Toledo, máximo mensual.

Podemos decir que la *Alta Ibérica* en Diciembre es un correlato de los procesos desencadenados en Noviembre, tanto por el puente que une la Alta Centroeuropea con la Península, como por el desplazamiento latitudinal de la Alta de las Azores, al igual que el enfriamiento por irradiación al que se ven sometidas las tierras del interior, unido todo ello al fuerte contraste térmico entre el mar y la superficie terrestre, alcanzando sus máximas amplitudes a lo largo de éste mes, Vigo 6'3°C; Valencia y Palma de Mallorca 5'5°C; Almería 3'7°C, etc., ver *Cuadro nº14*. Siendo la causa de éste desequilibrio, el rápido descenso que experimentan las temperaturas desde Noviembre a Diciembre, frente al moderado decremento térmico del agua del mar. Todo ello contribuye a que las depresiones barométricas por lo general se asienten sobre los espacios más cálidos, los mares y océanos que nos circundan, por lo que la dirección del viento en consonancia con lo dicho y por tanto con la presión, es divergente desde el interior de la Meseta hacia las proximidades del litoral. En cuanto al tipo de circulación ciclónica es el W/W, el que obtiene el máximo anual durante éste mes, con un 23'3% , mientras en las antípodas se sitúa el NE/SW con un cero porcentual de casos

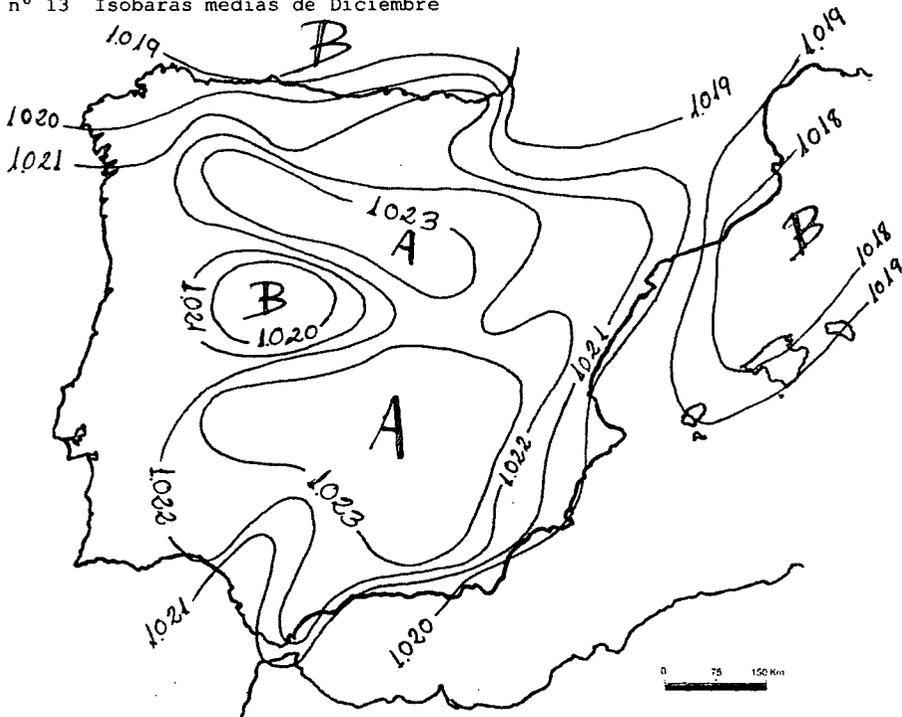
DICIEMBRE	TSM	$\bar{T}$	TSM- $\bar{T}$
Barcelona	15	9'7	5'3
Valencia	16	10'5	5'5
Palma de Mallorca	16	10'5	5'5
Almería	17	13'3	3'7
Málaga	17	12'6	4'4
Tarifa	17	14'3	2'7
Huelva	17	12'4	4'6
Vigo	15	8'7	6'3
Santander	14	10'5	3'5

*Cuadro nº14 Diferencia térmica entre mar y tierra, para puntos de igual latitud, mes de Diciembre.*

En el mapa de las Isobaras medias de Diciembre, ver *fig.nº13*, se ha perfilado con gran nitidez tres mínimos barométricos; uno sobre el Cantábrico, que como ya vimos, esta relacionado con el mínimo de Islandia, que "*canaliza y dirige hacia la península Ibérica a la masa de aire polar (o ártico) marítimo, circulando por su margen izquierdo, al mismo tiempo que actúa como medio y vía de las perturbaciones del frente polar*"(Capel Molina, 1981). El segundo gran centro de bajas presiones va desde las Baleares al Golfo de Valencia para dirigirse por el litoral catalán hacia el Golfo de León, de donde suele recibir su nombre, aunque forma

parte de lo que habitualmente se conoce como depresión del Golfo de Génova, que como ya se explicó más profusamente en Enero, debe su intensidad y permanencia a la puesta en contacto del aire frío procedente del frente polar, con el aire húmedo y templado del Mediterráneo. Barcelona, obtiene el mínimo mensual con 1018'1 hPa. El tercero de los elementos depresionarios cartografiados es un mínimo secundario con una fuerte influencia orográfica, como ya habíamos recogido en el análisis de los primeros meses del año, y que presenta la particularidad de ubicarse en "La Región Central de España, limitada por La Tierra del Pan y Macizo Central, que determina un área geográfica cuya influencia sobre la circulación general tiende a ser de marcada tendencia ciclónica" (Rodríguez Franco, 1958).

Fig. nº 13 Isobaras medias de Diciembre



**CONCLUSIONES**

Soy consciente de que éste trabajo, como una parte de su título indica es una "aproximación". Por lo que las condiciones aún no siendo definitivas, sí son indicativas del comportamiento de las masas aéreas, y de su influencia a nivel de superficie, al igual que sobre el proceder "típico" de la presión atmosférica, entendido como alteración de máximos y mínimos para los diferentes periodos del año.

- a) Desde Octubre a Abril, la TSM es más elevada que la temperatura media de los observatorios sobre tierra, contribuyendo ello al proceso de continentalización del interior peninsular, aunque contrarrestado en el litoral por el intercambio energético entre las dos superficies de contacto (mar-tierra). Todo ello favorece la formación de

- una *Alta* de origen térmico en el seno del solar Ibérico, desde mediados de Octubre hasta Febrero.
- b) En el albor de Abril momento en que despunta los primeros incrementos en la temperatura, hasta mediados de septiembre, se instala en la Península más meridional de Europa la *Baja Térmica Peninsular*, tan nombrada como veces cuestionada pues durante gran parte de su existencia no desencadena precipitaciones habituales, debido en parte a que el gradiente térmico mar-tierra, no es lo suficientemente disparejo, lo que conlleva que no pueda romper la barrera que a modo de techo se ha constituido por un proceso de inversión de subsidencia (dorsal anticiclónica)
- c) El monzón entendido como alternancia de alta presión en invierno y de baja en verano, es un hecho evidenciado en la Península Ibérica, aunque no se desencadenen las lluvias continuas y profusas, por lo que se suele identificar popularmente a éste mecanismo atmosférico. Es consecuencia en parte, a que sobre el Mediterráneo y el Atlántico, a la latitud de éste “*minicontinente*” no se almacena la energía solar suficiente. Necesaria para que más tarde se libere como vapor de agua o calor latente, favoreciendo la formación de nubes que descarguen su voluminosa concentración de vapor de agua, a manera de lluvia. Por ésta falta de continuidad en las precipitaciones, aunque no de carencia, a éste mecanismo de estacionalidad en cuanto a la presión podemos denominarlo **submonzón**.
- d) Apuntar por último que se podría entender los Sistemas Convectivos de Mesoescala, (depresión fría aislada de altos niveles), asociados a “gota fría” como la célula a partir de la cual se intenta gestar, durante el Verano y más concretamente en Otoño, un proceso monzónico sobre la Península, aunque de forma errática.

## BIBLIOGRAFIA

- Barry, R. y Chorley, R.: *Atmósfera tiempo y clima*, Ed. Omega, Barcelona. 1999
- Capel Molina, J.J.: *Los Climas de España*, Ed. Oikos-Tau, Barcelona. 1981
- Capel Molina, J.J.: *Influencia de las gotas frías en la pluviometría de la fachada subtropical Atlántica Euroafricana (España, Portugal, Archipiélagos Ibéricos y Marruecos)*. Actas de las XVII Jornadas de la A.M.E., Lisboa-Salamanca, Mayo 1986, Biblioteca de las Ciencias nº67, Universidad de Salamanca, 1989.
- Capel Molina, J.J.: *Incidencia de la termoconvectividad en las lluvias torrenciales de la España Mediterránea*, en *Avenidas fluviales e Inundaciones en la cuenca del Mediterráneo.*, C.A.M. e Instituto Universitario de Geografía, Alicante, 1989.
- Capel Molina, J.J.: *Convección profunda sobre el Mediterráneo español. Lluvias torrenciales en los días 4 al 7 de septiembre de 1989 en Andalucía oriental, Murcia, Levante, Cataluña y Mallorca, Paralelo 37°*, 1989 Diputación de Almería.
- Capel Molina, J.J.: *Ciclogénesis violenta en el Mediterráneo .La inundación de Málaga, de noviembre de 1989*, Papeles de Geografía, nº16 Universidad de Murcia.
- Capel Molina, J.J.: *La presión atmosférica y los vientos en la Península Ibérica Reflexiones sobre el monzón Ibérico*, Rev. Nimbus, 4, Universidad de Almería, julio – diciembre 1999.

- Capel Molina, J.J.: El Clima de la Península Ibérica, Ed. Ariel, Barcelona. 2000.
- Castillo Requena, J.M.: Estudio sobre el comportamiento de la gota de aire frío y la distribución de sus consecuencias en la España Peninsular, Paralelo 37º, 1978, nº2 , Universidad de Granada, Departamento de Geografía , Colegio Universitario de Almería.
- Font Tullot, I.: Periodos Fríos en la Península Ibérica, Revista Geofísica , Enero-Marzo, nº 61, 1957.
- Fritsch, J.M., Kane, R.J. y Chelius, C.R.: The contribution of mesoscale convective weather systems to the warm season precipitation in the United States. J Climate App Meteor, 25 1986
- García de Pedraza, L.: Masas de aire. Olas de frío y de calor, Boletín Climatológico . SMN, Madrid. 1963.
- García de Pedraza, L. y García Sanjuán ,J.: Caracteres agroclimáticos del año, INM, 1979.
- Gil Olcina, A. y Olcina Cantos, J.: Climatología General, Ed. Ariel, Barcelona, 1997.
- Gonzalo Quijano, P.M.: El clima de España en la Época Histórica, Ed. Revista de Obras Públicas, Madrid. 1918.
- Kunaw, P.: El Clima de Valencia y Baleares, Diputación Provincial de Valencia., 1966.
- Lautensach, H.: Geografía de España y Portugal, Ed. V. Vives, Barcelona, 1967.
- López Gómez, A.: El supuesto Monzón de la península Ibérica, en Aportación española al XXI Congreso Internacional, India, CSIC, Patronato Alonso Herrera, 1968
- Maadox, R.: Mesoscale Convective Complexes, Bulletin American Meteorological Society, Vol.61. 1980.
- Martín Vide, J. y Olcina Cantos, J.: Tiempos y Climas Mundiales, Ed. Oikos-Tau, Barcelona. 1996.
- Olcina Cantos, J.: Fenómenos de retrogresión estivales en el ámbito mediterráneo: Desarrollos ciclogénéticos, sistemas convectivos de mesoscala y lluvias intensas. El episodio de 27 a 7 de Octubre de 1986, Investigaciones Geográficas nº10, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, 1992.
- Olcina Cantos, J.: Sistemas nubosos, conjuntos convectivos de mesoscala causantes de precipitaciones torrenciales en la fachada mediterránea de la península Ibérica. Causas sinópticas, I Congreso Iberoamericano de Meteorología y V Congreso Interamericano de Meteorología, Cáceres y Salamanca, Octubre, 1992.
- Olcina Cantos, J.: Importancia de la depresión de Argel en el desarrollo de episodios de lluvia intensa que han afectado a la provincia de Alicante (1900-1990) , en Primer Encuentro Hispano-Marroquí de Meteorología, Fez 1993,(ponencia)
- Pedelaborde, P.: Le climat du Bassin Parisien, Ed. Génin , París. 1957
- Peguy, P.: Precis de climatologie, Maisson et cie, París 1970.
- Rilke, R.M.: Elegías de Duino . Los Sonetos a Orfeo y otros Poemas, Ed. Cátedra, Serie: Lecturas Universales, 4ª Edición, 1998

Rodríguez Franco, P: Máximo de vientos y Formación de Depresiones sobre la Península Ibérica y Mar Mediterráneo Occidental, Revista de Geofísica., 1958

Riosalido, R., Rivera, A. y, Martín, F.: Desarrollo de un sistema convectivo de mesoescala durante la Campaña PREVIMENT MEDITERRANEO,87, I Simposio Nacional de Predictores del INM , Madrid. 1988

Riosalido, R.: Caracterización , mediante imágenes de satélite de los sistemas convectivos de mesoescala, durante la Campaña PREVIMENT MEDITERRANEO-89 , en la Meteorología en el mundo iberoamericano, nº6 INM. Madrid. 1991.

Schiet, E. y Kries, W.: Valores medios de la Presión Atmosférica sobre la Península Ibérica, Estudios Geográficos, VII, CSIC. Madrid. 1949

Viedma Muñoz, M.: Análisis de las direcciones de los vientos en Andalucía, Nimbus , nº 1-2, Universidad de Almería, 1998.

Viedma Muñoz, M : La presión atmosférica y vientos en Almería, Paralelo 37º, nº7, Colegio Universitario de Almería, 1983