

## **Influencia de la configuración topográfica de la Península Ibérica en sus caracteres meteorológicos y climáticos**

Lorenzo García de Pedraza (\*)  
José Manuel Castillo Requena (\*\*)

**RESUMEN:** La topografía peninsular es un factor determinante y trascendente del clima ibérico, actúa sobre las masas de aire de manera nítida: En el caso de la topografía costera, permite la continuidad de las características agrológicas tierra dentro según sea costa baja o alta. Igualmente, incide en el refuerzo de depresiones frías cuando es curvada. En el caso de la topografía interior, modifica las características del aire y origina un peculiar sistema de viento y distribución de presiones que nos recuerda el mecanismo monzónico. En el caso de las cordilleras, crea condiciones de estancamiento sobre las mismas y Föhn tras ellas (salvo que exista un pasillo orográfico), importantísimas en relación a anomalías del mapa pluviométrico.

**SUMMARY:** The peninsular topography is a transcendental and determinant factor of the Iberian climate. It acts on the air masses in a clear way: In the case of the coastal topography, it permits of the continuity of the aerological characteristics in the inland, depending on whether the coast is low or high. At the same time, it influences the strengtening of cold depressions when curving. In the case of the inland topography, it modifies the air characteristics and gives rise to a special wind system and to a distribution of the pressures which recalls the monsoon movement. In the case of the mountain ranges, it originates conditions of stagnation themand Föhn beyond them (except for the case when there is an orographic pasage). This fact is very important to the anomalies of the pluviometrical map.

### **INTRODUCCIÓN**

En la Península Ibérica se destacan las superficies llanas y contorneadas por un relieve montañoso que ocupa así mismo una gran parte de su extensión. Estas montañas tienen una influencia marcada en la circulación de las masas de aire que cruzan o se estancan sobre la Península, en la distribución de las precipitaciones atmosféricas, en el aporte de agua a las fuentes de los ríos, en la distribución de los vientos, en el balance de radiación, en el ciclo hidrológico, etc... Es más, si en nuestra Península no existiesen los sistemas montañosos, se habría convertido en una zona seca y árida, especialmente toda la mitad Sur hubiera pasado a ser una sucursal del Sahara.

Dedicaremos especial atención a tres rasgos morfológicos de la Península Ibérica que actúan con un papel activo o pasivo sobre las masas de aire que llegan al territorio y determinan variaciones muy notables en las situaciones episódicas del **tiempo** y en las caracterización estadística del **clima**. Estas interrelaciones existentes entre las masas de aire que nos visitan o se estancan sobre nosotros y nuestra configuración orográfica, son las siguientes:

I) Configuración geométrica de las costas, golfos y arcos litorales (fig. 1)

(\*) Jefe de sección de Meteorología Agrícola. Instituto Nacional de Meteorología.

(\*\*) Licenciado en Geografía. Universidad de Granada.

II) Zonas montañosas del interior y prelitoral con sus “barreras”, “portillos” y “nudos orográficos” (fig. 1)

III) Configuración topográfica de carácter continental (grandes mesetas y amplios valles y depresiones) (fig. 1)

Cada uno de estos aspectos geográficos incide sobre las masas de aire, determinando el carácter regional del territorio y los rasgos del colectivo biológico adaptado a su medio ambiente.

Podríamos incluso decir lo siguiente:

**El relieve geográfico** es el “escenario” sobre el cual actuará la atmósfera con sus calmas y oleajes; aportará su orientación (umbría y solana), sus barreras y valles (vientos encajados), sus cuencas hidrográficas (nacimiento de los ríos en zonas de estancamiento del relieve), etc...

**Las masas de aire** y sus caracteres asociados serán los “actores” que interpretarán su papel (inversión térmica, estancamiento, Föhn, heladas de irradiación, etc...).

**La obra representada** será el resultado de la interacción entre las masas de aire y el relieve; este último tendrá carácter activo y/o pasivo según la época del año, la característica de la masa de aire (seca o húmeda, fría o cálida, estable o turbulenta). (\*).

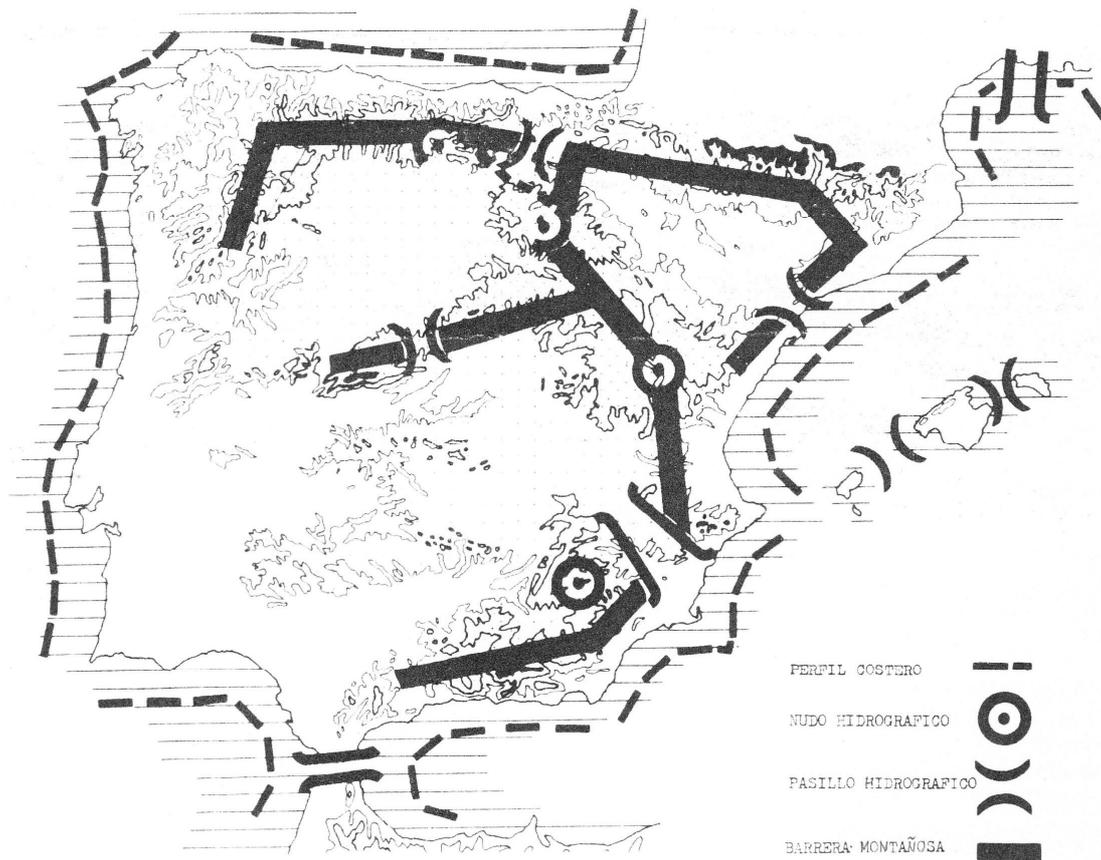
Es tal la influencia que a mesoescala tiene la **topografía terrestre** sobre el clima, que se ha creado una nueva especialidad científica, la “**topoclimatología**” (“**oroclimatología**” para algunos autores), como un estudio intermedio entre el microclima local y el microclima continental.

Por otro lado, **las montañas** al ser difícilmente accesibles, constituyen la reserva ecológica del futuro. La naturaleza y el bosque se han refugiado y defendido allí del poder destructor de la humanidad. En esas zonas aparecen amortiguados los desastres ecológicos (inundaciones, sequías, erosión, olas de frío, golpes de calor, etc...). Son espacios privilegiados que el hombre debe defender del propio hombre, con la creación de reservas naturales y parques nacionales.

**Las costas** tienen también gran importancia en el clima por ser zonas de **intercambio de triple influencia** (tierra-mar-aire) donde surgen transferencias de calor, vapor de agua, corrientes oceánicas, régimen de brisas, densidad y salinidad del mar, etc. El ejemplo del Mediterráneo nos muestra como característica fundamental las **brisas**; en el Cantábrico y en el Golfo de Cádiz son muy acusadas las **mareas**.

Una vez que hemos esbozado superficialmente los papeles fisiográficos, pasamos a estudiarlos con mayor detalle y de forma separada.

(\*). *La morfología terrestre puede adoptar el papel de agente pasivo, aquellos casos en que los elementos meteorológicos desencadenan sus consecuencias sobre un determinado relieve, así como el del agente activo cuando provoca o influye en la aparición de algunos elementos de la dinámica atmosférica tales como las depresiones frías.*



**FIGURA 1**  
*Esquema de los principales rasgos morfológicos Peninsulares (costas y relieve interior)*  
 (FUENTE: Elab. propia).

*Sobre esta figura se destaca, en primer lugar, la influencia de las costas en la penetración y orientación de los vientos: zonas abiertas completamente a los vientos marítimos, zonas abiertas al mar a través de un pasillo orográfico únicamente, y zonas totalmente cerradas; así mismo, apreciamos las regiones costeras curvadas, muy importantes por su influencia en la creación de zonas de ciclogénesis.*

*En segundo lugar, se destaca la configuración de las cuencas fluviales Mediterráneas y Atlánticas, enmarcadas por el relieve que configura, en el caso mediterráneo, una especie de “S” y en el Atlántico una “E invertida”. Los nudos indican la presencia de los principales modos hidrográficos, los cuáles constituyen la cabecera de algunos de los más principales ríos Ibéricos (tanto Atlánticos como Mediterráneos).*

*En tercer lugar, se localizan los pasillos o portillos orográficos más importantes; se trata de espacios abiertos entre cadenas montañosas (señaladas en el mapa por medio de barras).*

## **LA CONFIGURACIÓN DE LAS COSTAS IBÉRICAS Y SUS CONSECUENCIAS METEOROLÓGICAS**

Las masas de aire y, en ciertas ocasiones, las depresiones frías desencadenan su actuación de manera bien distinta según ofrezca el “escenario costero” unas condiciones morfológicas u otras:

Un **litoral bajo** determina la continuidad en la actividad de las masas de aire tierra adentro.

Un **litoral abrupto** asociado a barreras montañosas interrumpe tal actuación, acentuando de este modo la dicotomía costa/interior.

Un **litoral curvado**, los extensos golfos, suele inducir o reforzar la ciclogénesis.

La configuración costera mantiene pues una íntima relación con los fenómenos meteorológicos, adoptando incluso un papel activo en la dinámica atmosférica (caso del litoral curvado). Veamos el espectro de condiciones que ofrece el litoral ibérico como acontecen los hechos meteorológicos.

### **Descripción geográfica de las costas ibéricas**

En la Iberia marítima se observan dos grandes conjuntos de costas, discernibles por sus características, en cada caso bien definidas y opuestas entre sí: el litoral Atlántico, bajo (exceptuando la región Gallega) y casi rectilíneo (salvo el Golfo de Cádiz); el litoral Cantábrico y Mediterráneo, abrupto, asociado a importantes cordilleras, y configurando extensos golfos o profundos arcos (fig. 1).

- a) Golfo de Cádiz: se trata de un gran arco con costas bajas y arenosas, características que se continúan tierra dentro a través de las Marismas. Hacia el interior se encuentra respaldado por las estribaciones Occidentales del Sistema Bético (Grazalema, Ronda y Sierra de Ubrique) y de Sierra Morena (Sierra de Aracena).
- b) El Flanco Portugués: comprende el litoral entre el C. S. Vicente y la Punta de Sta. Tecla, donde encontramos la Bahía de Setúbal, Mar de la Paja (en la embocadura del Tajo) y el suave arco de Oporto. Hacia dentro aparecen como única elevación las aisladas (ver fig. 3) sierras del flanco Occidental del Sistema Mariánico, Central y Montes de Toledo, así como el Macizo Galaico-Portugués.
- c) Rías Bajas Gallegas: se constituyen en el mismo Macizo Galaico, resultando una costa alta; quedan orientadas hacia el W y SW, resguardándose de las direcciones de componente Norte.
- d) Rías Altas Gallegas: su morfología es similar a las anteriores y les diferencia un hecho único aunque fundamental: su apertura se efectúa a la dirección NW.
- a') Arco Cantábrico: está constituido por las costas situadas al pie de la Cordillera Cantábrica, rocosas y rectilíneas, formando lo que conocemos como Cornisa Cantábrica, y por el Golfo franco-hispano de Vizcaya, muy acusado, cuya retaguardia continental son las Sierras Vascas y el Pirineo Navarro.
- b') Golfo de León: este litoral franco-hispano, profundamente curvado, queda abierto al continente sólo a través del Ródano encajado entre los Pirineos

Orientales, estribaciones meridionales del Macizo francés y los Alpes. Es, consiguientemente, una costa abrupta en su mayor parte.

- c') Arcos de Levante: están respaldados por el Sistema Ibérico siempre. En el arco del Sudeste además observamos el Sistema Bético, y en el arco Levantino-Catalán la Cordillera Costero-Catalana; ambos se sitúan entre tres cabos: el de Gata, La Nao y Bagur, por lo que dibujan una acusada curvatura.
- d') Arco de Alborán: se extiende desde Tarifa a C. de Gata. Se configura como una importante zona de paso de corrientes marítimas y flujos atmosféricos que se encajan entre las Béticas y los Montes del Rif y Atlas Marroquí.
- e') Zona de Baleares: la disposición de las Islas forma una serie de brazos y canales muy sensible a la influencia de vientos de componente Norte, con destacables efectos locales en las Bahías de Pollensa, Alcudia y Palma.

### **Fenómenos Meteorológicos en las Costas Ibéricas.-**

El espacio en que hemos enmarcado este artículo no nos permite descender al detalle; sin embargo, daremos una visión de conjunto sobre las masas de aire que afectan a cada uno de los sectores litorales, veremos las circunstancias de accesibilidad hacia el interior de éstas y destacaremos las áreas favorables a la ciclogénesis.

#### **La Vertiente Atlántica.-**

- a) La zona del **Golfo de Cádiz**, el llamado “Saco de Cádiz” por los marinos, es ideal por su curvatura para inducir ciclogénesis; ello se traduce en el refuerzo de borrascas que llegan del W y SW entre 35° y 40°N. El aire que avanza delante del frente cálido es entonces de origen subtropical (templado y húmedo, procedente de la zona de Canarias-Azores) y provoca grandes lluvias al subir una corriente difluente del SW por la Cuenca del Guadalquivir o bien al chocar contra las Sierras de Aracena, Ronda, Cazorla, Grazalema, etc. El observatorio de la última es uno de los más lluviosos de España, por hallarse en la encrucijada de vientos del W y del E. Las costas bajas posibilitan que llegue hasta Sevilla la influencia marítima, materializada en brisas y mareas, confirmando la definición típica de estuario.
- b) El **Flanco Portugués** (ver fig. 3) entre 42 y 37° N está abierto a las borrascas que vienen del W siguiendo esas latitudes. Por las cuencas de los ríos Duero, Tajo y Guadiana penetran los sistemas nubosos empujados por vientos del W o SW (“ponientes” y “ábregos”) hasta el corazón de ambas Castillas, dando copiosas lluvias en la cara Occidental de las cordilleras. Este flanco no refuerza la creación de borrascas, antes bien disloca sus frentes nubosos y los distribuye según la encrucijada de cordilleras, reforzando las precipitaciones por estancamiento precisamente en los nudos orográficos de nacimiento de los grandes ríos peninsulares: Picos de Urbión, Reinosa, Albarracín, Cazorla,

Serranía de Cuenca, etc... Hasta estos lugares permite una actuación eficaz la costa baja a las masas de aire Atlánticas.

- c) Las **Rías Bajas Gallegas** son afectadas por los vientos templados y húmedos del W y SW, especialmente en los escudos de frentes cálidos de borrascas que llegan por esas latitudes. La especial orientación de las Rías dirige la nubosidad hacia el interior y la detiene y refuerza al fondo, con ascenso forzado del aire templado y húmedo. Así ocurre en las Rías de Vigo, Pontevedra, Arosa, Noya, etc...
- d) Las **Rías Altas** están mejor expuestas a los vientos del N y NW, frescos y húmedos, asociados a los frentes fríos de borrascas que cruzan por latitudes entre 45 y 50°, la nubosidad penetra por las rías y se acumula el fondo de las mismas reforzando los chubascos. Así ocurre en Betanzos, Ferrol, Vivero, Laga, etc...

Las vertientes Cantábrica y Mediterránea.-

a') El **Arco Cantábrico** presenta una orografía muy accidentada y un litoral profundamente curvado. Estos hechos determinan una repercusión de la costa en los fenómenos meteorológicos distinta a la ejercida por el litoral Atlántico. **Primero**, porque la Cornisa Cantábrica **interrumpe la continuidad** en la actuación de las masas de aire húmedas del NW y N hacia el interior, provocando un notable estancamiento de la nubosidad a barlovento y efecto Föhn a sotavento. Esta situación dura varios días, registrándose copiosas y persistentes precipitaciones que dejan marcada su impronta en el verde paisaje de Asturias y Santander. La Cornisa Cantábrica es también responsable de las cizallas de viento de componente Sur al NW (con mar arbolada y rachas fuertes) que dan las temidas galernas.

**Segundo**, porque la curvatura del litoral Cantábrico, al estar acompañada de abrupto relieve, **favorece especialmente la ciclogénesis de las borrascas**, reforzando la lluvia en el área de San Sebastián-Fuenterrabía-Juan de Luz-Biarritz, con unos valores pluviométricos muy destacados, al detener los escudos nubosos de los frentes cálidos y ondular las estelas de grandes cúmulos ligados a la muralla nubosa del frente frío. Sin embargo, esta curvatura del litoral no afecta negativamente a la pluviometría de las regiones que se sitúan a sotavento de la Cornisa, según veremos cuando estudiemos el Golfo de León, constituyendo este fenómeno un ejemplo del papel activo de la morfología terrestre en la meteorología.

b') El **Golfo de León** es una típica zona de **creación o intensificación ciclónica** (al igual que el Golfo de Génova), especialmente cuando una borrasca cruza desde el Golfo de Vizcaya al Mediterráneo, reforzando y ondulando su frente frío y creando, a veces, un área cerrada de bajas presiones que deja bajo su control las Baleares y costas catalanas. El viento mistral racheado y frío del Norte se dispara y coge de lleno a la Isla de Menorca, con duras rachas. En tales circunstancias, es muy peligrosa la navegación por los pasillos nubosos Ibiza-Mallorca y sobre todo Mallorca-Menorca.

El mar cálido, rodeado de tierras (medi-terráneo) ayuda a formar e intensificar la borrasca de la zona cuando llega a ella aire frío, bien sea en superficie (frente frío) o por altura (gotas frías).

c') Los **Arcos de Levante y las Baleares** quedan bajo el control de vientos de componente Este, con fuertes aguaceros otoñales. En las **costas catalanas** son muy temidos los vientos del NE ("llevant") con duros temporales, de forma tal que se ha llamado a este viento de "llevant" la galerna mediterránea. En el espacio **Levantino-Balear** suelen tener gran trascendencia los vientos del NW y N: "cierzo" y "tramontana", siendo los que someten bajo su control a la zona durante gran parte del año (otoño-invierno-primavera). Por último, en el **Arco del SE** es el viento del E y SE el más trascendental por constituir un aire muy húmedo y cálido (mediterráneo) que origina intensas lluvias en épocas del equinoccio de otoño, con tormentas y tremendas riadas. Sin embargo, los ríos que nacen en la zona son alimentados en sus frentes por temporales atlánticos, aunque su curso sea luego netamente mediterráneo.

d') El **Mar de Alborán** es zona poco frecuentada por borrascas frías, pero si estas cruzan desde el Golfo de Cádiz, los vientos del SW-S-SE dan intensos aguaceros y temporal de mar y viento en la zona, con notables diluvios en la región Málaga-Almería y en los contrafuertes de las Sierras de la Penibética. Los vientos de Levante, que soplan con persistencia de varias semanas, son responsables de nubosidad en la zona oriental de las Sierras Béticas y Penibéticas.

## **CONFIGURACIÓN TOPOGRÁFICA CONTINENTAL Y SUS CONSECUENCIAS METEOROLÓGICAS**

En las áreas de la Iberia interior se observa también un indudable determinio de las condiciones terrestres sobre la distribución de los valores que adoptan las diferentes variables climatológicas y, fundamentalmente, las temperaturas y presiones. El recalentamiento/enfriamiento "anormal" debido a dichas circunstancias morfológicas (interioridad) es el causante de esa repartición termobarométrica con **altas presiones/frío de invierno y bajas presiones/calor de verano**.

### **Descripción geográfica de los espacios continentales Ibéricos.-**

La Península Ibérica se caracteriza por presentar importantes casos de configuración topográfica tipo continental; la Meseta, la Depresión del Ebro y la del Alto Guadalquivir constituyen claros ejemplos. Se trata de áreas lo suficientemente **amplias** (en relación con la superficie total peninsular), predominantemente **llanas** y, además, **deprimidas** entre elevaciones montañosas que las contornean de manera más o menos continua; cuanto mayor es esa continuidad, tanto más se evidencian las condiciones de continentalidad.

a) Características principales de la Meseta.- Constituye una penillanura donde predomina la topografía de arrasamiento y, por tanto, las **formas horizontales**; es la "planura sempre planura" de ROSALÍA DE CASTRO, "la de los altos llanos" de ANTONIO MACHADO. Este hecho queda bien patente sobre cualquier mapa por el débil gradiente que presentan las isohipsas.

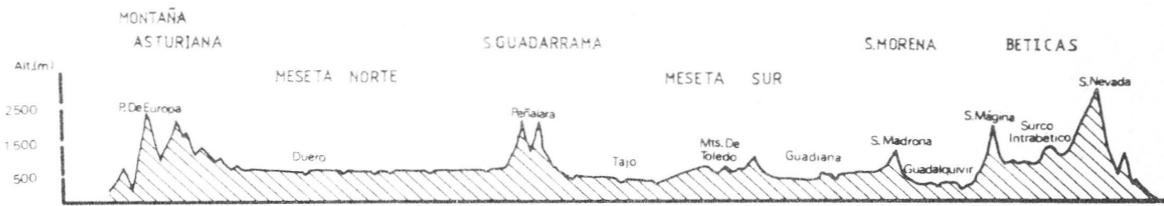


FIGURA 2  
Perfil topográfico N-S de la Península Ibérica. (FUENTE: Atlas Aguilar).

*Se aprecian en la Península Ibérica las formas “aplanadas” y, al mismo tiempo, fragmentadas por un complicado relieve que, de este modo, orla a las mismas. Observamos cómo la Meseta Norte, la Meseta Sur, la Depresión del Guadalquivir y el Surco Intraibérico quedan fragmentados y aislados unos de otros a causa de las elevaciones que imponen las Cordilleras Cantábrica, Bética, Mariánica y Sistema Central.*

La monótona superficie se encuentra, sin embargo, bastante **elevada** sobre el nivel del mar, unos 600 m de promedio. A esa horizontalidad y elevación de conjunto debe su denominación de meseta.

No obstante, en el área meseteña no siempre se dan idénticas condiciones de **horizontalidad, elevación e interioridad**: la **Submeseta Norte** queda bien rodeada por un borde montañoso (Cordilleras Cantábrica e Ibérica, Sistema Central y Macizo Galaico-Portugués) solo debilitado en el Sudoeste gracias a la discontinuidad y orientación NE-SW con que se disponen la mayoría de las Sierras de este sector, hecho que dificulta su actuación como obstáculo, dejando abierta la Submeseta al Atlántico (ver fig. 3); su superficie, situada a 700-1000 m, es muy plana y sólo la ondulan algunos cerros (oteros y alcores). La **Submeseta Sur** se desarrolla entre Sierra Morena, Sistema Ibérico y Sistema Central; el flanco Occidental queda, pues, íntegramente expuesto al Océano; tampoco ofrece esa uniforme horizontalidad vista anteriormente, encontrándose dividida en dos (Cuencas del Tajo y el Guadiana) por los Montes de Toledo; en cuanto a su elevación media, es preciso distinguir entre la mitad Occidental (87% de la superficie entre 200 y 600 m) y La Mancha, elevada a una altitud similar a la de la Meseta Norte.

b) Características principales de la Depresión del Ebro.- Entre la cubeta francesa de Aquitania y la Meseta Castellana se constituye la cuenca sedimentaria del Ebro, **triángulo deprimido** entre los Pirineos y el Sistema Ibérico; la elevación que la Cordillera costero catalana interpone entre el Valle y el Mediterráneo, acaba de crear una periferia nítidamente montañosa alrededor de una superficie situada entre los 250 y 500 m sobre el nivel del mar, donde predomina la **horizontalidad**. Ese interior sólo se ve salpicado por algunos cerros testigos, elevados unos 800 m, tales como la S. de Alcuberre (ver fig. 4).

c) Características principales del Alto-Medio Guadalquivir.- Abierta al Atlántico, entre el Sistema Bético y Sierra Morena se desarrolla la Depresión del Guadalquivir. El Surco Intrabético (depresiones de Antequera, Loja, Granada y Guadix-Baza) está constituido en el interior mismo de las Béticas, con marcadas características de continentalidad (ver fig. 2).

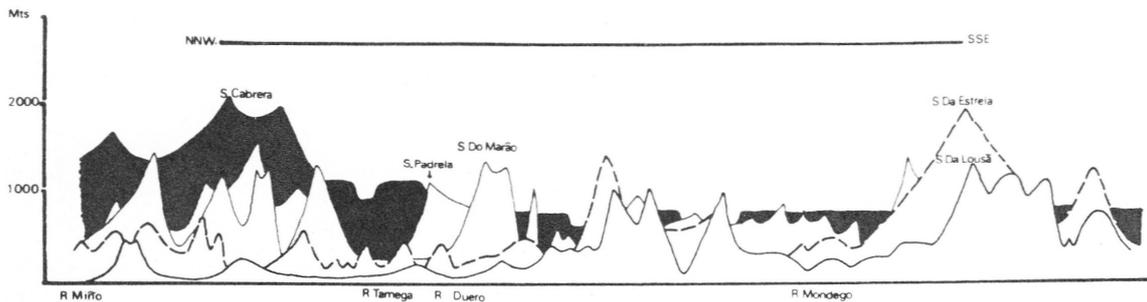
Un tercer hecho orográfico se suma a los dos anteriores, perfilando todo un conjunto de características de cuya combinación se derivan consecuencias

meteorológicas tan inmediatas como trascendentales: la **elevada planicie se encuentra rodeada por importantes sistemas montañosos** que, a modo de corona, la circundan y nos la configuran como “zona interior” (ver fig. 2).

### Fenómenos Meteorológicos en las regiones continentales Ibéricas.-

La configuración de los valores térmicos y barométricos sobre la Península Ibérica muestra anomalías debidas al efecto de la continentalidad. Como consecuencia, incluso, los valores del viento pueden llegar a adoptar un significado monzónico; a continuación veremos una serie de casos muy significativos.

- a) La **Meseta Norte** es una zona netamente continental que hace agarrarse a los suelos al aire frío y denso de los anticiclones; rellena los valles y da lugar sobre los ríos a nieblas y a duras heladas de irradiación sobre la Meseta. Varios observatorios de la zona (Salamanca, Valladolid, Palencia, etc...) tienen mínimas del orden de  $-10^{\circ}$  a  $-12^{\circ}$  y registros extremos muy acusados. La nomenclatura de sus aeropuertos es muy gráfica y de honda raigambre climatológica: Villafría (Burgos), Villanuela (Valladolid), etc... Cuando el Anticiclón de las Azores se enlaza con el Siberiano, cruzando en bandolera la Península Ibérica, queda tiempo muy frío y seco, con viento encalmado o bien ligera componente del NE.



**FIGURA 3**  
Perfiles topográficos superpuestos representativos de la zona Occidental de la Meseta Norte (FUENTE: Elab. propia).

*En este gráfico hemos superpuesto un total de cinco perfiles topográficos, paralelos entre sí y con una dirección NNW-SSE, donde se aprecia el efecto de “pantalla” del relieve Occidental Peninsular sobre aquel que se eleva tierra adentro (más Oriental). Se destaca de manera nítida cómo las Sierras Portuguesas no son los suficientemente continuas y elevadas como para encerrar a la Meseta (representada en su mayor parte por el corte topográfico del fondo, dibujado completamente en negro).*



- b) La **Meseta Sur** es más calurosa que la Norte, en general. En invierno presenta bruscos contrastes de continentalidad entre el día y la noche con heladas duras. El Observatorio de los Llanos en Albacete es uno de los más fríos de España.

En verano se forma una acusada baja térmica (que en parte es debida también a una mala reducción de la presión atmosférica al nivel del mar, pues la altitud media es de unos 600 m), presentando una oscilación diurna muy acusada; lo que aparece como anticiclón de 1020 mb-1022 mb a las 6 h T.M.G., es una borrasca de hasta 1016 mb-1012 mb a las 18 h. El portillo de Albacete es de aflujo de vientos de carácter monzónico muy marcado: en invierno bajan vientos catabáticos fríos y secos del NW, con heladas en llanos de Chinchilla, en verano penetran vientos templados y húmedos del SE, con tormentas en la zona de los Montes de Toledo y zonas de Ruidera, Tablas de Daimiel y Portillo de Albacete. (Ver capítulo “BARRERAS Y PASILLOS OROGRÁFICOS”).

- c) Ya hemos dicho que la **Cuenca del Ebro** es una honda depresión orlada por montañas (ver fig. 4), prácticamente una herradura orográfica, cuya única zona practicable es el área del Delta, después de que el río Ebro corta los farallones del prelitoral. Por esa zona bajan los fríos y secos vientos del NW (“cierzo”), o bien se hilvana una corriente mediterránea del SE en que sube aire templado y húmedo, dando temporales de lluvia en el Valle del Ebro (viento “bochorno” en verano). Las parameras altas de Molina de Aragón y Calamocha son de las más frías y extremosas de España.
- d) La **Cuenca del Guadalquivir** queda orlada por el escalón de La Mancha (zona de Despeñaperros), los montes de Sierra Morena, por una parte, y el Macizo Nevado-Filábride por la otra. Es una Cuenca muy abierta a los vientos templados y húmedos del SW, asociados a las borrascas que llegan por el Golfo de Cádiz y que proporcionan las lluvias del otoño-invierno-primavera para las buenas tierras de fondo de la feraz campiña sevillana y cordobesa.

El viento del Este tiene un acusado efecto Föhn en la comarca, dejando todas las precipitaciones en la cara Oriental de Sierra de Cazorla, Segura, Ubrique, etc... y soplando agobiantes y resecos en la zona baja de Cádiz, donde es conocido como viento “matababras”.

## **BARRERAS Y PASILLOS OROGRÁFICOS. SUS CONSECUENCIAS METEOROLÓGICAS**

Dos componentes tiene la actuación de las montañas sobre los movimientos atmosféricos: una **vertical**, consistente en la creación de nubes y precipitaciones por estancamiento y efecto Föhn a sotavento; la existencia de nudos hidrográficos, lugar de nacimiento de diferentes ríos, mantiene una estrecha relación con este hecho. Otra **horizontal** (pasillos orográficos) que permite la influencia de ciertas masas de aire más allá de la barrera montañosa sin ser sometida a efecto Föhn. Sobre un mapa pluviométrico se constata ambos tipos de actividad de los accidentes orográficos; es de

sumo interés la descripción de los puntos en que se realiza (barreras/portillos orográficos) dicha actuación horizontal y vertical.

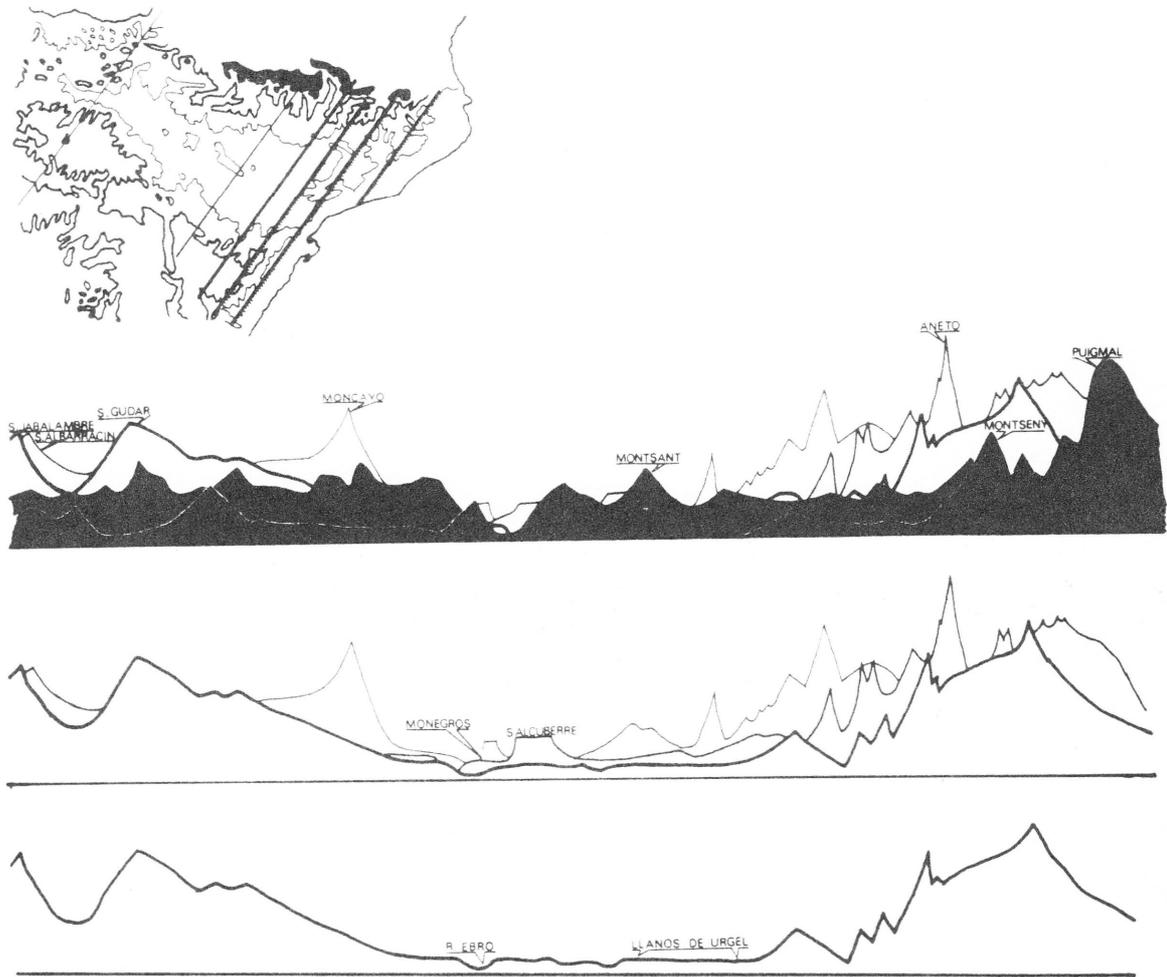


FIGURA 4  
Perfiles topográficos NE-SW del Valle del Ebro (FUENTE: *Elab. propia*).

*En este gráfico hemos superpuesto un total de seis perfiles topográficos situados paralelamente entre sí y de forma aproximadamente perpendicular al curso del Ebro. En dicha superposición los que disfrutaron de una perspectiva más próxima son los cortes topográficos más cercanos al Mediterráneo. Posteriormente, hemos realizado otra superposición, pero solamente con los perfiles más Occidentales (Medio y Alto Ebro). Finalmente, hemos aislado un único perfil realizado sobre el Medio-Bajo Ebro.*

*De este modo nos es posible realizar una serie de comparaciones entre unos y otros, comparaciones que nos llevan a deducir el efecto topográfico del Sistema Costero-Catalán sobre el conjunto de la Depresión: los perfiles del Sistema Costero-Catalán (en negro) encierran la Depresión, aislándola parcialmente del Mediterráneo y reforzando las condiciones de continentalidad del interior. Este efecto es consecuencia de la elevación de la Cordillera Catalana, la cual queda evidenciada por el hecho de “ocultar” los perfiles situados tras ella.*

*Así mismo, es posible deducir de esta figura la “horizontalidad” de la Depresión del Ebro.*

## Descripción geográfica de las barreras y pasillos morfológicos.-

Podemos clasificar las cordilleras peninsulares en dos grandes grupos según el papel desempeñado respecto al juego de los movimientos atmosféricos:

- a) Barreras alineadas con marcada componente N-S. Incluimos los Sistemas Bético, Costero-Catalán, el Ibérico y el Macizo Galaico-Portugués; los primeros constituyen la “espina dorsal” de la Red Hidrográfica Ibérica, encontrándose en ella la mayoría de las cabeceras de los ríos principales peninsulares: Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Ebro, Turia, Segura, etc..., agrupándose en unos nudos tales como el de Reinosa-Demanda-Urbión-Cebollera-Moncayo, el de Albarracín-Javalambre-Goraz-Maestrazgo-Cuenca y el de Cazorla-Segura-Alcaraz-Sagra. Separan la España Atlántica de la Mediterránea y, a “grosso modo”, el dominio de los Ponientes del de los Levantes (ver fig. 1).
- b) Barreras alineadas con marcada componente W-E. Incluimos las cordilleras Cantábrica y Pirenaica, Sistema Central, Montes de Toledo y Sierra Morena. En ellas encontramos ríos poco importantes por la extensión de sus cuencas o afluentes de ríos principales. La trascendencia que tienen para nosotros reside en la interposición que ejercen con respecto a las masas de aire del NW y SW, tan influyentes en nuestro clima (ver fig. 1).

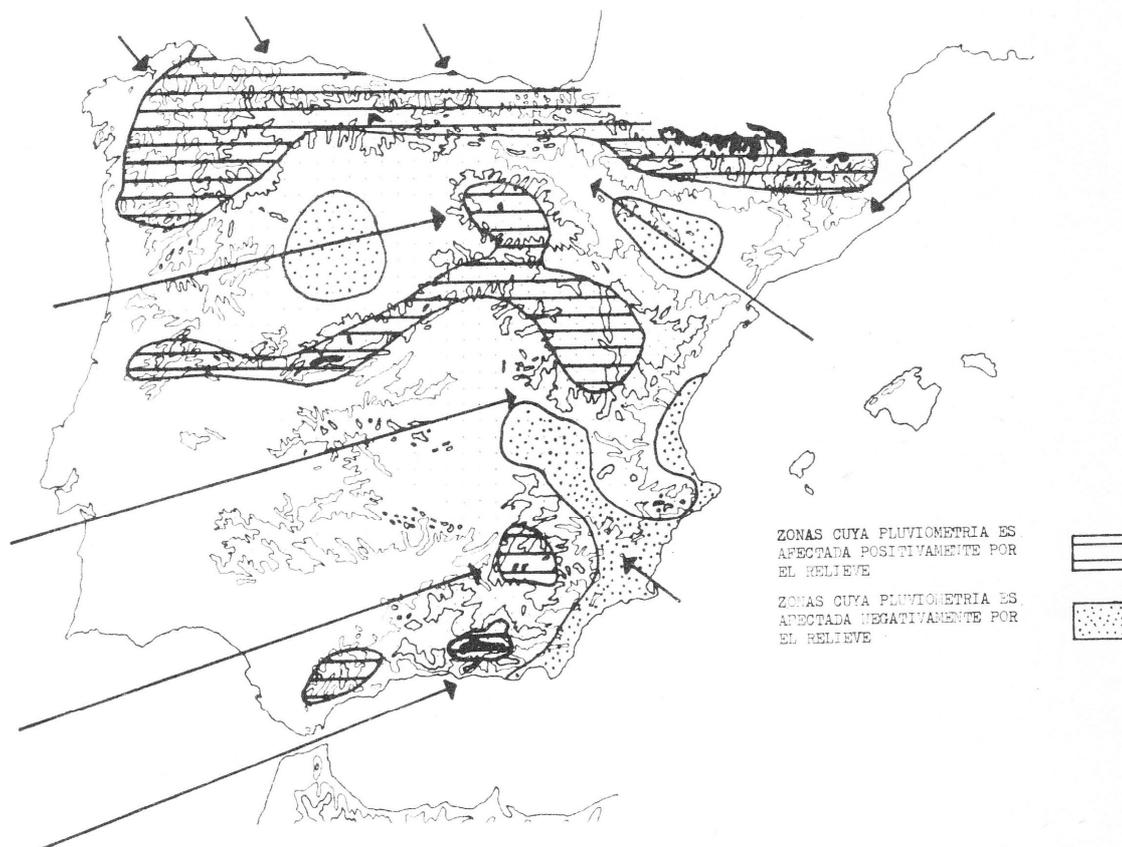
En estas barreras encontramos una serie de “portillos” o “pasillos orográficos” (ver fig. 1):

- 1) Pasillos del Ródano y del Ebro, que se dirigen al Mar Balear, entre los Pirineos-Sistema Ibérico el primero y Alpes-Macizo Central el segundo.
- 2) Pasillo del Mar de Alborán, entre el Atlas Marroquí y las Béticas.
- 3) Portillo de Albacete (Cuenca del Segura), entre las estribaciones Meridionales del Sistema Ibérico y la S. de la Sagra.
- 4) Portillo del Alberche, entre Gredos y Guadarrama, en el Sistema Central.
- 5) Portillo de las Conchas de Haro y Pancorbo, entre la Cornisa Cantábrica, los Pirineos y el Sistema Ibérico.

## Consecuencias climáticas de las barreras y pasillos orográficos.-

Como hemos podido comprobar, el relieve Ibérico es tan complicado que parcela la Península en todo un mosaico de “solares climáticos”. La principal consecuencia de la presencia de **barreras** en climatología es la creación de nubes y precipitaciones, según dijimos anteriormente; sobre la figura 5 (esquema del mapa pluviométrico) queda demostrado que las zonas más secas se localizan allí donde más se acusa el efecto Föhn, y las más húmedas donde se alzan las cordilleras en general. Asociados a éstas aparecen los **nudos hidrográficos**, creadores de nuestros principales ríos; en ellos destaca un acusado factor común: las recargas (lluvia y nieve) de sus fuentes de nacimiento van asociadas a las zonas de estancamiento de los temporales Atlánticos (casi nunca a los Mediterráneos) (\*).

(\*) Ya vimos en CAPÍTULO COSTAS: c') Arcos de Levante y las Baleares, que los ríos nacidos en esta zona son alimentados en sus fuentes por temporales Atlánticos, aunque su curso sea luego netamente Mediterráneo.



**FIGURA 5**  
El relieve y la pluviometría en la Península Ibérica (FUENTE: *Elab. propia*).

La pluviometría deja honda huella en la distribución de los totales de precipitación. Las zonas secas se sitúan en el interior del Valle del Ebro, la Meseta Norte, La Mancha y el Sudeste; son zonas donde los vientos de componente Oeste sufren en general un acusado efecto Föhn. En contrapartida, las cordilleras Cantábrica, Pirineos, Bética, Mariánica y Sistemas Central e Ibérico, parcelan la nubosidad y las lluvias, según sea el flujo que ataca la Península.

**FLUJO DEL NORTE:** estancamiento en la Cantábrica y Pirineos, llegando a afectar escasamente ya al Sistema Central (cara Norte).

**FLUJO DEL SUR:** estancamiento en Sierra Nevada, Cazorla, Segura y Sierra Morena y, en todo caso, en la cara Sur del Sistema Central.

**FLUJO DEL ESTE:** detenido por el Sistema Costero-Catalán, Sistema Ibérico y por las Béticas, produce estancamiento en la ladera Sur de la Cabecera del Ebro y en el Maestrazgo, Javalambre y Sierras del Segura, Alcaraz, etc... no penetrando hacia el interior de la Península.

**FLUJO DEL OESTE:** la influencia de la borrascas Atlánticas penetra, desarrollando nubes y lluvia hasta la cabecera de los grandes ríos peninsulares, cuyas fuentes son todas alimentadas por temporales atlánticos.

Sin embargo, el mapa pluviométrico así como otras variables climatológicas no pueden explicarse exclusivamente a través de la componente vertical de una montaña. Aparte de los hechos descritos en capítulos precedentes, hemos de considerar la componente horizontal de esas montañas y la presencia de pasillos de penetración para

las masas de aire entre las elevaciones terrestres. La importancia meteorológica se refiere a una serie de fenómenos los cuáles podemos concretizarlos en los casos clasificados:

- a) El hundimiento de las **Conchas de Haro y Pancorbo** es una entrada natural de nubes que se distribuyen luego en abanico (para vientos difluentes del NW) a las cabeceras de los ríos Ebro y Duero. La comarca de Burgos-Vitoria es la que de mayor cantidad de días nubosos y cubiertos de toda la Península. Esta nubosidad de estancamiento aporta también abundantes precipitaciones en la región.

En cambio, para los vientos de carácter terral que soplan del Sur, la Cordillera Cantábrica actúa como una gran barrera natural que fuerza un acusado Föhn, creando vientos resecos y recalentados muy temidos en la zona porque secan los prados de Asturias, Santander y Vascongadas. En esas circunstancias, los observatorios de la costa cantábrica dan las temperaturas máximas de España.

El hundimiento de las Conchas de Haro es además una zona de penetración natural de masas de aire frío (Polar o Ártico) con regimenes de nevadas.

- b) El pasillo de la **cuenca del Alberche**, en la Cordillera Central, es el que lleva los vientos húmedos del SW y SE hacia la Meseta Norte, con temporal de lluvia y nieve en Ávila. En los estancamientos del aire del Norte, contra la Cordillera Central, por ese portillo penetran nubes que siguen luego el curso del río Alberche hacia la Meseta Sur.
- c) El portillo de **Albacete** es una vía de penetración muy accesible: los vientos del SE llevan nubosidad a través de La Mancha y llegan a cubrir el cielo en Madrid. Por él bajan también vientos fríos catabáticos del NW en invierno, sirviendo como drenaje del aire embalsado en La Mancha, llegando a la Cuenca del Segura.

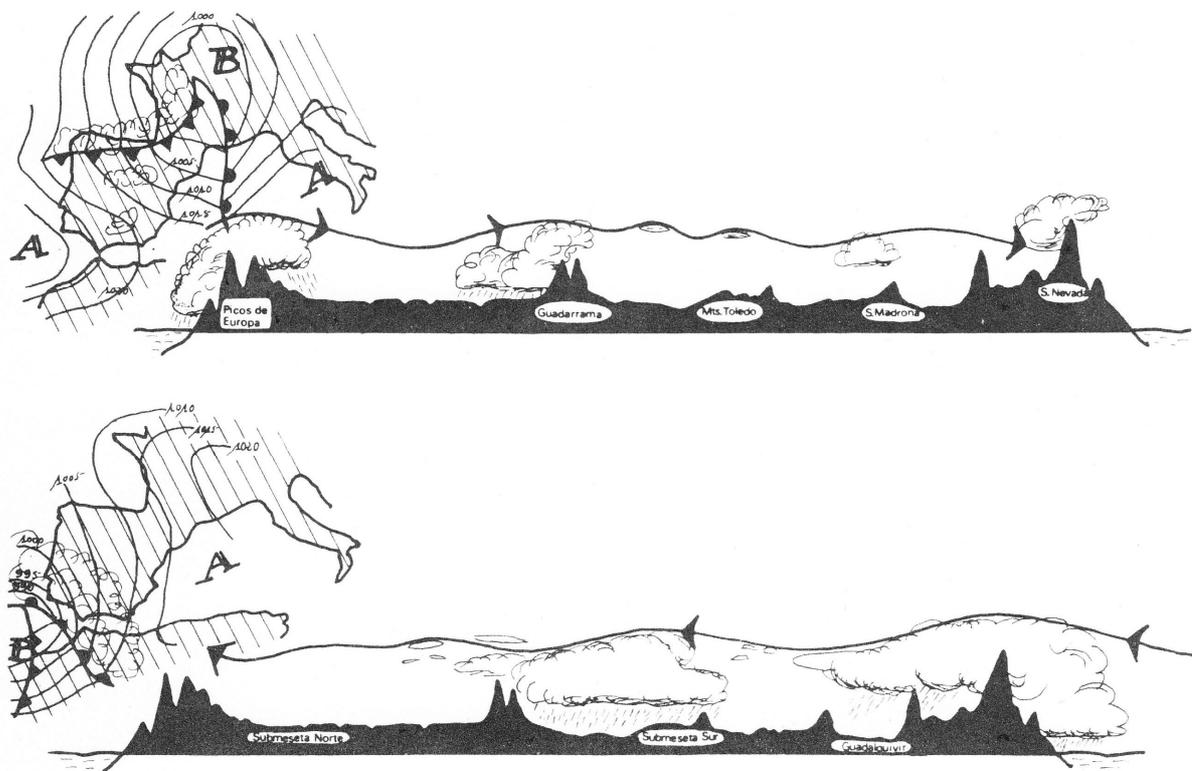
En verano, con una baja térmica en Extremadura-Guadalquivir-Mancha, la absorción de aire templado y húmedo del Mediterráneo fuerza la penetración de las brisas del E y SE hacia el interior, entonces ese aire húmedo es lanzado contra la ladera de solana de las montañas del prelitoral, creando notable inestabilidad convectiva y régimen de tormentas con chubascos de agua y/o granizo en la zona de Almansa, Hellín, Chinchilla, etc...

- d) Los pasillos del **Ródano y Ebro** son la salida o desagüe natural de vientos de componente Norte (cierzo, tramontana y mistral), fríos y racheados en invierno. Estos vientos soplan con frecuencia hacia una zona de bajas presiones que se ahonda en el Golfo de León y las Baleares, con notable temporal de agua y viento.

Por la desembocadura del Ebro suben los vientos templados y húmedos del SE que dan temporal de lluvias en Aragón.

- e) El pasillo del **Estrecho de Gibraltar-Mar de Alborán**, flanqueado por las Béticas y el Atlas/Montes del Rif, es una zona de marcada frecuencia de vientos. Cuando hay bajas presiones en Canarias y altas en Baleares, sopla en la zona viento de Levante con gran persistencia y fuertes rachas (50 a 80 km/h); este viento es el creador de la clásica nube “en cofia” sobre el Peñón de Gibraltar.

Cuando una borrasca cruza desde el Golfo de Cádiz al Mar de Alborán, se crea un gran temporal de agua y viento de Poniente que dura corto tiempo (24 a 36 horas). Entonces llueve en forma torrencial sobre Málaga y Almería, con vientos del SW y SE con efecto de estancamiento sobre Sierra Nevada.



**FIGURA 6**  
Influencias del perfil topográfico N-S Peninsular sobre los flujos del N-NW y del S-SW  
(FUENTE: Elab. propia)

*El flujo del N-NW (húmedo y fresco) determina estancamiento en la cara Norte de la Cordillera Cantábrica y Sistema Central, con nubes de estancamiento y chubascos; no es perceptible el efecto de nubes en La Mancha, Sierra Morena y Béticas.*

*El flujo del S-SW (húmedo y cálido) determina estancamiento en la ladera Sur de las Béticas, Sierra Morena y Sistema Central; los sucesivos efectos Föhn a los que se ve sometido imposibilita efectos similares, así como cualquiera de sus consecuencias (chubascos fundamentalmente) en la Meseta Norte y en el Cantábrico, lugar este último donde provoca altas temperaturas.*

## CONCLUSIONES

El relieve y la topografía en general significa en Climatología y Meteorología la existencia de un factor determinante que actúa de dos modos; uno, más corriente o frecuente, como **elemento pasivo** con respecto a los protagonistas de la dinámica atmosférica (depresiones y masas de aire), otro, menos acostumbrado, como **elemento activo**, capaz de incidir directamente en la aparición o refuerzo de esos protagonistas de la dinámica atmosférica.

La Península Ibérica presenta una disposición orográfica complicada y desarrollada a lo largo de un amplio espacio de su superficie. El relieve es, por tanto, un factor con el que debemos contar. Su importancia ya la hemos destacado en relación sobre todo a las precipitaciones, pues de no ser por él, los importantes **procesos de estancamiento** que producen asociados a los temporales Atlánticos, alimentando a la inmensa mayoría de los ríos peninsulares, sería sin duda alguna más crítica, más severa. De igual modo incide directamente sobre los **golpes de frío y de calor**, resguardando a ciertas áreas de esos rigores climatológicos y exponiendo abiertamente a otras. El relieve Peninsular como **factor activo** es relativamente importante en nuestra Meteorología, aunque también es cierto que las alturas y extensión alcanzada por nuestras cadenas montañosas dista mucho de alcanzar las dimensiones de otras cordilleras del Globo Terrestre; no obstante, puede apreciarse en una serie de casos concretos (bajas y altas térmicas, depresiones frías, etc...) que en su debido momento señalamos.

En todo caso, es patente la transformación que el relieve realiza sobre las masas de aire y los individuos barométricos que nos visitan, actuando en resumen de dos formas:

- a) **Obstáculos** a irrupciones de aire dislocado o deteniendo los flujos atmosféricos húmedos (frentes nubosos) y secos (olas de frío o de calor).
- b) **Creadores** de masas de aire e individuos barométricos mediante la intensificación del anticiclón frío de invierno en ambas Mesetas, determinando la baja térmica de verano en Extremadura-Mancha-Guadalquivir, reforzando las depresiones frías del Golfo de Vizcaya, de León o de Cádiz.

De todo esto hemos querido dar una breve visión de conjunto, por considerarlo un tema Geográfico-Meteorológico inédito hasta el presente.

## BIBLIOGRAFÍA

MAC HATTIE, L. B. y SCHNELLE, F.:  
**An Introduction to Agrotopoclimatologie.**  
Nota técnica nº 133 de la O.M.M. Ginebra. 1974.

PARRY, M.:  
**Local temperature variations in the Reading area.**  
Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society: 82: 45-57. 1956.

NICHOLS, J. M.:

**The air flow mountains – Research 1959-72.**

Nota técnica nº 127 de la O.M.M. Ginebra.

FLOHN, H.:

**General climatology (Volumen 2 de World Surrey of Climatology).**

Elsevier Publishing Company-Amsterdam-London-New York. 1969.

GARCÍA DE PEDRAZA, L.:

**Diez temas sobre el clima.**

Ministerio de Agricultura. Servicio de Extensión agraria. Madrid. 1978.

CASTILLO REQUENA, J. M.:

**Precipitaciones y tipos de tiempo en el Alto Guadalquivir-Béticas (Andalucía Oriental).**

Mem. de Licenciatura. Departamento de Geografía de la Universidad de Granada. Noviembre 1981.