

TEMA 4. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL CLIMA EN ESPAÑA

1. Los condicionantes básicos.
2. Los elementos climáticos y su distribución espacial.
3. Los factores climáticos.

1. LOS CONDICIONANTES BÁSICOS

La variedad de climas en España es grande. Las causas son:

- A) Su situación en la zona templada** del planeta (concretamente en la zona templada del Hemisferio Norte), entre dos continentes (Europa y África) y entre dos mares (océano Atlántico y mar Mediterráneo).
- B) Su carácter peninsular.** Como península la influencia del mar es importante (moderando las temperaturas y aportando humedad).
- C) Su orografía.** La distribución del relieve crea, desde el punto de vista climatológico, una zona interior aislada de esa influencia marítima que, por proximidad, debería afectarla pero que no es así: es la Meseta Central, rodeada de sistemas montañosos que la separan de las masas de aire cargadas de humedad procedentes de los mares que la rodean.
- D) La influencia de los continentes europeo y africano,** que por su proximidad aportan también su influencia a la conformación climática de la península Ibérica.

Antes de continuar, lo primero es recordar la diferencia entre tiempo y clima:

- **Tiempo:** se da en un momento preciso y en un lugar determinado. Varía según se vayan modificándose las características físicas de la atmósfera: temperatura, humedad, presión,... Lo estudia la Meteorología.
- **Clima:** es la sucesión de tiempos, es el resultado estadístico de observar las características del "tiempo meteorológico" a lo largo de más de 30 años en una zona determinada. Estas características, que son cíclicas, forman lo que denominamos clima. Así, un clima presenta unas temperaturas que varían a lo largo de un año, repitiéndose al siguiente. Igual ocurre con las precipitaciones, entre otras variables. Lo estudia la Climatología.

2. LOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS Y SU DISTRIBUCIÓN ESPACIAL.

Entre los elementos destacamos la precipitación y la temperatura.

2.1. Las precipitaciones. Distribución espacial.

Son un elemento fundamental pues de la cantidad de agua caída depende el paisaje vegetal y la economía. Debido a la escasez de agua que hay en nuestro país, los recursos hídricos se cuentan como parte de los desequilibrios regionales.

La **pluviosidad española** depende de:

- La posición respecto a la circulación general atmosférica.
- La altitud (una altitud media de más de 600 msnm*)
- Los vientos húmedos.

- La topografía.

La pluviometría española muestra **valores muy desiguales** y es, en general, baja. A partir del mapa pluviométrico medio, se pueden distinguir tres grandes franjas, que corresponden a la **España húmeda, la seca y la árida**.

2.1.1. La España húmeda. Es la única que recibe precipitaciones anuales abundantes, siempre superiores a los 800 litros, aunque existen puntos que superan los 2000 litros. Comprende las vertientes noroeste y norte peninsular, desarrollándose sobre una franja continua que va desde Galicia hasta Cataluña, incluyendo también las zonas montañosas de esa vertiente norte: los macizos Galaico y Cantábrico y los Pirineos. Las causas de la elevada pluviometría de estas áreas hay que buscarlas en su disposición septentrional, con la consiguiente influencia de las borrascas y de los frentes atlánticos, y en el relieve.

Fuera de estas áreas, sólo algunos núcleos aislados de la Península reciben precipitaciones totales anuales similares, conformando auténticos islotes de humedad en medio de zonas más secas. En este caso, la altitud es la causa fundamental de las abundantes precipitaciones, de ahí que su distribución esté estrechamente relacionada con las áreas montañosas de la Península: sectores de la Penibética, zonas más elevadas de la Cordillera Ibérica, las sierras de Cazorla y Segura, y puntos muy localizados de los Montes de Toledo y Sierra Morena. También merecen destacarse la sierra de Grazalema, la más lluviosa de España, que recibe más de 2000 litros anuales, explicable por el efecto orográfico, la distancia al mar, su posición respecto a los vientos húmedos con diferencia entre barlovento y sotavento, y la sierra de Gredos, que supera ampliamente los 1500 litros.

2.1.2. La España seca. Es un área muy amplia delimitada, por las isoyetas de 300 y 800 mm anuales, y abarca el 72% del territorio peninsular. Incluyendo las dos submesetas, los valles del Ebro y del Guadalquivir, zonas de Levante y Cataluña, y la mayor parte de los archipiélagos. Las causas de la disminución de las precipitaciones son, por un lado, el debilitamiento de los flujos atlánticos a medida que penetramos hacia el interior de la Península; y por otro, cuanto más al sur, mayor es la influencia del mundo tropical.

El paso de la España húmeda a la España seca se realiza a través de una zona de transición, delimitada por las isoyetas de 600 a 800 litros anuales, se extiende formando una aureola por la vertiente meridional de los Pirineos, Cordillera Cantábrica y el sector occidental de ambas mesetas.

2.1.3. La España árida. Se corresponde con aquellos lugares que reciben menos de 300 litros de precipitaciones totales anuales. Se localiza en su mayor parte en el sureste peninsular y en el flanco levantino, cuenca del Segura, e incluye también algunas comarcas dispersas del interior peninsular, Zamora, como las altiplanicies granadinas y el bajo Ebro.

La atonía de las precipitaciones se explica, en unos casos, por el efecto de pantalla que ejercen los relieves cercanos frente a la dirección predominante de los flujos lluviosos; en otros, por su posición interior.

***msnm**: metros sobre el nivel del mar.

2.1.4. Carácter y reparto estacional de las precipitaciones. El carácter de las precipitaciones cambia también de un lugar a otro. Así, en la **España húmeda**, las precipitaciones caen durante muchos días a lo largo de todo el año -unos 150 días- y por eso son, por lo general, **finas y persistentes**. En cambio, en las **zonas secas y áridas**, el número de días de lluvia desciende de manera considerable -75 y 25 días al año, respectivamente-, por lo que las precipitaciones caen en forma de **violentos aguaceros**. Tan importante como el número de días de precipitación es **su régimen estacional**, es decir, su reparto a lo largo de las estaciones del año. Los principales regímenes pluviométricos son tres:

- **El máximo de invierno** se corresponde con la franja más próxima al océano abierto, esto es, todo el sector occidental de la Península;
- **El interior y la mitad oriental** se caracterizan por la existencia de dos máximos, uno en otoño y otro en primavera; por último,
- En **zonas muy localizadas del interior**, algunas áreas presentan precipitaciones estivales superiores a las de invierno.

También tenemos que referirnos a **la nieve** reserva hídrica importante. Los espacios de ocio suponen un aprovechamiento económico importante a pesar del daño al medio ambiente. Disminuye de Norte a Sur. Es importante en las sierras del Norte (más de 20 días al año). En las costas levantinas y meridionales son desconocidas.

El **granizo**. Se incrementa de Sur a Norte y de Este a Oeste y con la altitud. Los máximos son 10 días al año en sierras montañosas y los mínimos en las costas levantinas y meridionales.

2.2. Las temperaturas. Distribución espacial.

La temperatura es el grado de calentamiento del aire por la acción de los rayos solares. Su estudio permite caracterizar los climas. Se ve condicionada por:

- a) La latitud
- b) La altitud, tanto por el descenso de temperaturas como por las distintas vertientes.
- c) La influencia marina.

Una primera aproximación a la diversidad de las temperaturas puede venir del estudio de las **temperaturas medias anuales**. Se aprecian una serie de contrastes que hay que destacar.

2.2.1. La latitud es la principal responsable de que las **temperaturas medias aumenten de Norte a Sur**. La costa cantábrica es la más fresca, con medias térmicas inferiores a los 15º C. En el resto de la Península, las temperaturas medias superan los 15º C y en el valle bajo de Guadalquivir se aproxima a los 20º C. En una situación intermedia se situarían las dos submesetas y las tierras extremeñas. La **isoterma** más alta es la 18.5º correspondiente a Córdoba y Sevilla.

2.2.2. La influencia marítima se aprecia en la mitad occidental de la Península, donde las temperaturas son más frescas que en las áreas cercanas al Mediterráneo. Ésta es también la causante de las elevadas temperaturas alcanzadas en la costa mediterránea. El poder atemperante del mar, la acción termorreguladora que éste provoca da lugar a la **diferencia entre centro y periferia**.

2.2.3. La altitud y la disposición del relieve hacen que en el interior peninsular las isotermas se ajusten a las curvas de nivel con bastante fidelidad, de tal modo que los puntos más fríos coinciden con las áreas más elevadas de Península. En cuanto a la orientación de las pendientes:

A) La pendiente Sur, es la solana

B) La pendiente Norte, es la umbría.

Un punto situado a la misma altitud puede tener distinta temperatura.

En cuanto a **las temperaturas extremas** diremos que tienen incidencia sobre los ecosistemas y la economía. Se trabaja con valores absolutos al hablar de estas temperaturas que establecemos de la siguiente manera:

- **Máximas más elevadas:** valle del Guadalquivir, valle medio del Guadiana, Badajoz, Cáceres, C. Real, mitad sur del Ebro.
- **Mínimas absolutas:** Meseta, La Mancha, zonas del S. Ibérico (Molina de Aragón -30º), Albacete, Ávila, León, Soria, Burgos, Teruel, Cuenca.

Cuando la temperatura mínima es igual o inferior a 0ª encontramos las **heladas** que se distribuyen así:

- **Interior:** submeseta Norte (más de 80 días), la Mancha (entre 60 y 80 días) y en puntos de los Pirineos (100 días)
- **Costa:** muy raras. Excepcionalmente en la costa del Norte y NO y casi nunca en la Costa del Sol.

2.2.4. La amplitud térmica. Es la diferencia entre el mes más cálido y el más frío. Presenta el contraste centro- periferia. **Más amplitud térmica en el centro y menos en la periferia.**

Si analizamos el mapa con las amplitudes térmicas, podrían añadirse nuevos matices y quedarían así patentes las modificaciones que sufren las temperaturas a causa de la continentalidad.

Aunque las temperaturas medias anuales de la costa y las del interior no difieren en exceso, sí lo hacen las amplitudes térmicas, a medida que nos alejamos del litoral. Los valores más altos se corresponden con las Submesetas Norte y Sur de 20 a 21º C y de 17 a 21º C, respectivamente, seguidas del valle del Ebro y de las campiñas béticas. Las causas habría que buscarlas en la escasa influencia marítima de estas zonas. El resultado será un fuerte enfriamiento del aire en invierno y un notable recalentamiento en la estación estival. Los **inviernos del interior son fríos y largos. En la periferia son suaves y cortos.**

En las costas meridional y oriental la amplitud térmica anual está entre 13 y 15ºC; la costa septentrional en 10º C y el interior entre 17 y 18º C.

3. LOS FACTORES CLIMÁTICOS.

Los factores modifican el clima. Pueden ser: **astronómicos, meteorológicos y geográficos.**

3.1. Factores astronómicos.

Vienen dados por la situación de España en el planeta.

3.1.1. Latitud. Tiene incidencia en la diferencia de:

- Los balances de radiación solar. A más latitud, disminuyen los valores térmicos.
- En la duración de días y noches.

El clima de la Península no puede ser entendido sin tener en cuenta su situación astronómica. El territorio español peninsular se extiende **entre los 43º y 36º de latitud norte**, es decir, en el borde meridional de la zona templada, una zona de transición sobre la que actúan los mecanismos de los climas templados y tropicales.

3.1.2. Los movimientos de la Tierra. Son el movimiento de rotación y el de traslación. Causan la sucesión de los días y las noches y de las estaciones.

3.2. Factores meteorológicos (o dinámicos)

Son más decisivos para los climas que la latitud. Están relacionados con la circulación general atmosférica, que está regida en altura por la corriente en chorro o Jet Stream. Y en superficie por los centros de acción, las masas de aire y los frentes.

3.2.1. La circulación en altura: la corriente en chorro.

En la zona templada en la que se encuentra España, la circulación atmosférica está dirigida por la corriente en chorro o **Jet Stream***. Es una fuerte corriente de viento, de estructura tubular, que circula en dirección oeste-este entre los 9 y 11 km de altitud. El chorro separa las bajas presiones presentes sobre el polo en altura, que quedan a la izquierda de su trayectoria, de las altas presiones tropicales, que se sitúan a su derecha. La corriente en chorro es responsable del tiempo en superficie, que dependerá de las variaciones que experimenta la velocidad de la corriente y de sus desplazamientos estacionales:

- **La velocidad de la corriente** es variable. Cuando circula rápido (+ de 150 km/h), tiene un trazado casi zonal (oeste-este), con suaves ondulaciones, que corresponde en superficie con el frente polar y sus borrascas. Pero cuando la velocidad disminuye, describe profundas ondulaciones que originan altas presiones y valles o vaguadas que originan bajas presiones. Ambas se reflejan en superficie y dan lugar a anticiclones y a borrascas dinámicos. Las ondulaciones que pueden desprenderse del chorro principal, permiten al aire polar penetrar muy al sur y al aire tropical desplazarse hacia el norte, lo que causa una gran variabilidad al tiempo de la zona templada.
- **Los desplazamientos estacionales** del chorro en latitud determinan que afecte a España sobre todo en invierno, cuando circula más al sur. En verano se traslada hacia el norte y suele incidir solo en la franja cantábrica.

3.2.2. La circulación en superficie: centros de acción, masas de aire y frentes.

A) Los centros de acción son áreas de altas presiones (o anticiclones) y bajas presiones (ciclones, depresiones o borrascas). La presión atmosférica es el peso del aire sobre una unidad de superficie. Se mide en milibares (mb) o hectopascales (hPa) con el barómetro y se representa en el mapa con las isobaras. La presión normal es de 1013'5 mb o hPa, pero en los mapas del tiempo se toma como valor 1016 mb.

- **Una alta presión o anticiclón** es una zona de altas presiones rodeada por una de presión más baja. Los vientos circulan alrededor en el sentido de las agujas del reloj. Produce tiempo estable.
- **Un baja presión, depresión, ciclón o borrasca** es una zona de bajas presiones rodeada de otras de presión más alta. Los vientos circulan a su alrededor en sentido contrario a las agujas del reloj. Ocasiona un tiempo inestable, frecuentemente lluvioso.
- **El origen** de los centros de acción puede ser térmico o dinámico. Los térmicos se forman por el enfriamiento o el calentamiento del aire. Los dinámicos se forman a partir de las crestas y vaguadas de la corriente en chorro, que se reflejan en superficie: las crestas generan anticiclones y las vaguadas, borrascas.

Los grandes centros de acción que afectan a la Península son dos:

- **La depresión semipermanente de Islandia.** Se encuentra en el Atlántico Norte. Es una baja presión permanente que empuja hacia nuestras costas vientos fríos y húmedos del Atlántico. En invierno se desplaza hacia el Sur y se suaviza por la influencia de la corriente marina cálida procedente del golfo de México. Provoca numerosas precipitaciones, sobre todo, en la cornisa cantábrica.
- **El anticiclón de las Azores,** responsable del tiempo seco y soleado. Se trata de aire tropical marítimo, estable y permanente. Se desplaza siguiendo el movimiento “aparente” del Sol, así en verano está sobre la Península, aunque también se puede provocar una baja presión de origen térmico muy localizada. En invierno el anticiclón de las Azores se desplaza al Sur permitiendo la entrada de borrascas atlánticas.

B) Las masas de aire son porciones de aire con unas características determinadas de temperatura, humedad y presión. A España llega aire polar (P), tanto marítimo (m) como continental (c); aire ártico (A) muy frío y seco y aire tropical (T) marítimo, cálido y húmedo. Las masas de aire forman los centros de acción.

Estos tipos de masas de aire pueden ser estables o permanentes o bien inestables o estacionales, según su origen y su periodo de actividad.

En España no se dan las condiciones necesarias para la formación de masas de aire por sus dimensiones, por lo tanto los climas españoles dependen de las aportaciones de masas de aire de otras regiones.

PRINCIPALES MASAS DE AIRE

Am	Se origina en la cubeta ártica; es muy fría y de escasa humedad, pero en su recorrido hacia la Península se recalienta por la base y se humedece. Produce nevadas y temperaturas inferiores a las normales. Afecta poco a la Península.
Ac	Originario del noreste de Europa o de Siberia: es muy fría y seca. Da lugar a cielos claros y heladas.
Pm	Su origen es el Atlántico Norte, es inicialmente fría. En su recorrido hacia el sur se recalienta y humedece. En invierno produce precipitaciones en la cordillera Cantábrica y en el occidente peninsular. En verano da lugar a fuertes tormentas.
Pc	Originario del continente europeo, surge a partir del anticiclón térmico que se forma en invierno. Es fría y seca. . En su recorrido conserva esas características y

	da lugar a un tiempo frío y soleado.
Tm	Se origina en el Atlántico, en las Azores. Es cálida y húmeda. En su recorrido hacia el norte se enfría por la base y se estabiliza. Da lugar a temperaturas altas en verano y suaves en cualquier época del año.
Tc	Se forma en el norte de África, sobre el Sáhara. Se caracteriza por temperatura elevada y extrema sequedad y estabilidad. Produce olas de calor.

C) Los frentes

Los frentes son zonas de contacto entre masas de aire diferentes. España queda bajo la influencia del **frente polar atlántico**. Este frente no es sino el reflejo del Jet Stream (o corriente en Chorro) correspondiente en altura. En su seno se originan borrascas que dan lugar a intensas precipitaciones.

Al seguir el desplazamiento de las demás masas de aire, de N a S, la península queda bajo la influencia del aire tropical cálido en verano y del aire polar frío en invierno. Durante los equinoccios, los desplazamientos ondulatorios del *Jet stream* y del frente polar barren la Península de N a S y de O a E.

3.3. Factores geográficos

Una serie de factores geográficos matizará, a veces con cierta intensidad, los presupuestos teóricos nacidos de la circulación atmosférica y de la localización de la Península en la fachada occidental de las latitudes medias.

En España debemos tener en cuenta:

3.3.1. El relieve, en su doble vertiente de altitud media elevada y disposición periférica, complica las características climáticas, al introducir nuevos matices regionales e, incluso, locales.

La orientación de las montañas, en general, y de las laderas, en particular, se traduce en regímenes térmicos o pluviométricos muy diferenciados. Así, las cadenas dispuestas de forma paralela, repasan el aire frío continental procedente de Europa o dificultan el paso de los flujos atlánticos procedentes del norte. Las que se disponen de manera perpendicular a los vientos dominantes provocan diferencias entre las vertientes de solana y de umbría.

Esta disposición facilita la entrada de vientos húmedos atlánticos y evita que el centro sea un desierto. Las barreras montañosas provocan el ascenso y descenso de los flujos de viento. Si una masa de aire cargada de humedad, choca con la cordillera, asciende por la ladera de barlovento y el aire al elevarse, se enfría, se condensa y llueve, son **lluvias orográficas**, habituales en la cornisa cantábrica. En la ladera de sotavento al descender, el aire se calienta dando origen a un viento cálido y seco.

En lo relativo a la altura: a más altura, menos temperatura y más precipitación. España tiene mucho territorio por encima de los 1.000 m, por lo que tienen 6º menos que si estuvieran a nivel de mar (0'65º /100m).

3.3.2. Situación entre mares. La situación de la Península entre dos mares de características contrapuestas, el Atlántico y el Mediterráneo, aporta al clima nuevos matices, como la suavización de las temperaturas, característica de los climas marítimos. La forma maciza del país hace que la influencia marina llegue de distinta manera, provocando una clara diferencia entre el centro y la periferia.

En el Atlántico la temperatura está modificada por la deriva Nor-Atlántica haciendo que el N sea menos frío de lo que sería si no existiera.

El Mediterráneo al ser cerrado y no tener corrientes marinas que modifiquen el clima y al estar rodeado de montañas ve algo limitada su influencia en el clima.

VOCABULARIO

- **amplitud u oscilación térmica:** La oscilación térmica o amplitud térmica es la diferencia entre la temperatura más alta y la más baja registrada en un lugar o zona, durante un determinado período. En estudios de clima se mide la oscilación térmica diaria, cuanto mayor sea la amplitud térmica, mayor será la diferencia de temperaturas entre el día y la noche. En las series climáticas la amplitud térmica es la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del más frío.
- **Alisio:** Los vientos alisios soplan de manera relativamente constante en verano (hemisferio norte) y menos en invierno. Circulan entre los trópicos, desde los 30-35º de latitud hacia el ecuador. Se dirigen desde las altas presiones subtropicales, hacia las bajas presiones ecuatoriales. El movimiento de rotación de la Tierra desvía a los alisios hacia el oeste, y por ello soplan del noreste al suroeste en el hemisferio norte y del sureste hacia el noroeste en el hemisferio sur.
- **Anticiclón:** zona atmosférica de alta presión, en la cual la presión atmosférica (corregida al nivel del mar) es superior a la del aire circundante. El aire de un anticiclón es más estable que el aire que le circunda y desciende sobre el suelo desde las capas altas de la atmósfera, produciéndose un fenómeno denominado subsidencia. Los anticiclones, debido a lo anterior, provocan situaciones de tiempo estable y ausencia de precipitaciones, ya que la subsidencia limita la formación de nubes.
- **Aridez:** La aridez es la falta de agua en el suelo y de humedad en el aire que se halla en contacto con él.
- **Borrasca:** Una zona de baja presión, o una borrasca, es una región donde la presión atmosférica es más baja que la del aire circundante. Las tormentas tropicales, ciclones extratropicales, y los ciclones polares y árticos, reciben el nombre de células de baja presión, especialmente en comunidades anglo-parlantes.
- **Clima:** El clima abarca los valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico en una región durante un periodo representativo (por ejemplo, una semana, un mes, etc.): temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones. Estos valores se obtienen con la recopilación de forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante períodos que se consideran suficientemente representativos, de 30 años o más
- **Continentalidad:** Es de los factores fundamentales que definen el clima ya que la lejanía de las grandes masas de agua dificulta que llegue aire húmedo hasta estas regiones. En estas regiones se observa un aumento de la amplitud térmica y descenso de las precipitaciones debido a la lejanía de las masas de agua que suministran la humedad necesaria para las lluvias, además del hecho de que las zonas del interior de los continentes son zonas de alta presión o anticiclones donde el aire más pesado tiende a bajar, especialmente durante la noche, manteniendo el aire subsidente, bastante frío aunque muy seco, como puede verse en las regiones desérticas del interior de los continentes, que tienen una enorme amplitud térmica entre el día y la noche: en un mismo día se puede pasar desde el punto de congelación hasta los 40° C o más.
- **Corriente en chorro o Jet Stream:** Una corriente en chorro (jet stream en inglés) es un flujo de aire rápido y estrecho que se encuentra en las atmósferas de algunos planetas, incluyendo la Tierra. Aplicada a la Tierra, y según la

Organización Meteorológica Mundial, una corriente en chorro es «una fuerte y estrecha corriente de aire concentrada a lo largo de un eje casi horizontal en la alta troposfera o en la estratosfera, caracterizada por una fuerte cizalladura vertical y horizontal del viento. Presentando uno o dos máximos de velocidad, la corriente en chorro discurre, normalmente, a lo largo de varios miles de kilómetros, en una franja de varios centenares de kilómetros de anchura y con un espesor de varios kilómetros».

- **Efecto Föhn:** El viento foehn o föhn (nombre alemán tomado de un característico viento del norte de los Alpes) se produce en relieves montañosos cuando una masa de aire cálido y húmedo es forzada a ascender para salvar ese obstáculo. Esto hace que el vapor de agua se enfríe y sufra un proceso de condensación o sublimación inversa precipitándose en las laderas de barlovento donde se forman nubes y lluvias orográficas. Cuando esto ocurre existe un fuerte contraste climático entre dichas laderas, con una gran humedad y lluvias en las de barlovento, y las de sotavento en las que el tiempo está despejado y la temperatura aumenta por el proceso de compresión adiabática. Este proceso está motivado porque el aire ya seco y cálido desciende rápidamente por la ladera, calentándose a medida que aumenta la presión al descender y con una humedad sumamente escasa. El efecto foehn es el proceso descrito en las laderas de sotavento y resulta ser un viento "secante" y muy caliente.
- **Frente:** es una franja de separación entre dos masas de aire de diferentes temperaturas. Se los clasifica como fríos, cálidos, estacionarios y ocluidos según sus características. La palabra «frente» está prestado del lenguaje militar, dado que se asemejan a una batalla porque el choque entre las dos masas produce una actividad muy dinámica como tormentas eléctricas, ráfagas de viento y aguaceros. Los frentes meteorológicos son frecuentemente asociados con sistemas de presión atmosféricos. Son generalmente guiados por corrientes de aire y viajan de oeste a este. Los frentes pueden verse afectados por formaciones geográficas como montañas y grandes volúmenes de agua.
- **Frente polar:** El frente polar consiste en la colisión de aire cálido procedente de los anticiclones subtropicales, con los aires fríos procedentes de los anticiclones polares. Está formado por la sucesión de frentes encadenados. En verano, el frente polar se desplaza hacia latitudes mayores; y en invierno, hacia latitudes menores.
- **gota fría:** volumen limitado de aire frío en los altos niveles de la atmósfera, que en una carta meteorológica se representa rodeado con isotermas cerradas.
- **gradiente térmico:** número de metros que tiene que subirse en la atmósfera para que la temperatura disminuya un grado. Puede variar según sea la zona geotérmica donde nos encontremos, y según sea la orientación de las laderas o vertientes (vertientes de solana o de umbría, por ejemplo). También puede indicarse de otra forma señalando el número de grados en que disminuye la temperatura por cada km que aumente la altura sobre el nivel del mar.
- **inversión térmica:** derivación del cambio normal de las propiedades de la atmósfera con el aumento de la altitud. Usualmente corresponde a un incremento de la temperatura con la altura, o bien a una capa de inversión donde ocurre el incremento. En efecto, el aire no puede elevarse en una zona de inversión, puesto que es más frío y, por tanto, más denso en la zona inferior.

- **Isobara:** una curva de igual o constante presión en un gráfico, trazado o mapa que sirve para ver con precisión los mapas del tiempo. Salvo posibles casos especiales, las isobaras se refieren exclusivamente a líneas que unen en un mapa los puntos de igual presión atmosférica, que se mide en bares, por lo que constituye un término meteorológico. Las isobaras de un mapa meteorológico sirven para dar información acerca de la fuerza del viento y la dirección de este en una zona determinada.
- **Isoterma:** curva que une los vértices, en un plano cartográfico, que presentan las mismas temperaturas en la unidad de tiempo considerada. Así, para una misma área, se pueden diseñar un gran número de planos con isotermas, por ejemplo: Isotermas de la temperatura media de largo periodo del mes de enero, de febrero, etc., o las isotermas de las temperaturas medias anuales.
- **Isoyeta:** es una isolínea que une los puntos, en un plano cartográfico, que presentan la misma precipitación en la unidad de tiempo considerada. Así, para una misma área, se puede diseñar un gran número de planos con isoyetas; como ejemplos, las isoyetas de la precipitación media de largo periodo del mes de enero, de febrero, etc., o las isoyetas de las precipitaciones anuales.
- **lluvias convectivas:** a diferencia de las orográficas suelen producirse en zonas llanas o con pequeñas irregularidades topográficas, donde puede presentarse un ascenso de aire húmedo y cálido dando origen a nubes del tipo de cumulonimbos con lluvias intensas. El diámetro del cumulonimbo que produce una lluvia de convección puede variar notablemente, desde un centenar de metros en un tornado, hasta unos 1000 km o más en el caso de un huracán, aunque el término cumulonimbo suele limitarse a casos intermedios. Está directamente relacionado con la mayor o menor duración de la tormenta.
- **lluvias orográficas:** es la producida por el ascenso de una columna de aire húmedo al encontrarse con un obstáculo orográfico, como una montaña. En su ascenso el aire se enfría hasta alcanzar el punto de saturación del vapor de agua, y una humedad relativa del 100%, que origina la lluvia.
- **Solana:** Se denomina solana a las laderas o vertientes de una cordillera o zona montañosa en general que reciben mayor cantidad de radiación solar, en comparación con las vertientes o laderas de umbría. Así, la solana es la parte de un terreno, normalmente montañoso, orientada hacia el sur en el hemisferio norte, donde inciden mucho los rayos solares.
- **Tiempo:** El tiempo atmosférico es el que comprende todos los variados fenómenos que ocurren en la atmósfera. Dichos fenómenos integran el campo de estudio de la Meteorología.
- **Tormenta:** fenómeno caracterizado por la coexistencia próxima de dos o más masas de aire de diferentes temperaturas. Este contraste asociado a los efectos físicos implicados desemboca en una inestabilidad caracterizada por lluvias, vientos, relámpagos, truenos y ocasionalmente granizos entre otros fenómenos meteorológicos.
- **Tropopausa:** zona de transición entre la troposfera y la estratosfera. Marca el límite superior de la troposfera, sobre la cual la temperatura se mantiene constante antes de comenzar nuevamente a aumentar sobre los 20 km snm. Esta situación térmica evita la convección del aire y confina de esta manera el clima a la troposfera

- **Umbría:** laderas o vertientes de las zonas montañosas que están orientadas a espaldas del sol, es decir, en la zona de sombra orográfica (de donde procede el nombre de umbría, que quiere decir sombra) por lo que la cantidad de radiación solar que recibe es mucho menor que la que tendría si no tuviera el relieve que intercepta gran parte de los rayos solares. En el hemisferio norte, las vertientes de umbría son las que se orientan hacia el norte y hacia el sur en el hemisferio sur. En la Zona Intertropical una misma vertiente puede ser de solana y de umbría en distintas épocas del año aunque con distinta duración excepto en los lugares ubicados en el propio ecuador terrestre, donde una vertiente, tanto si se orienta hacia el sur como hacia el norte, tiene seis meses tanto de solana como de umbría.

PRÁCTICAS

Práctica 1 (resuelta)

En el mapa siguiente están representadas las áreas que ocupan los diferentes climas de España. Con esta información conteste a las siguientes preguntas:

- Nombre las provincias afectadas por el “clima semidesértico” y por el “clima subtropical”.
- Nombre las comunidades autónomas afectadas por el “clima oceánico”. Explique los factores que condicionan la distribución de este tipo de clima en la Península Ibérica.
- El clima de montaña está relacionado con los altos relieves. Diga el número y el nombre de los relieves señalados y explique los efectos que produce el relieve sobre clima.



Respuestas:

a) Nombre las provincias afectadas por el clima semidesértico y subtropical. Razone la situación de estos climas en España.

Semidesértico: Almería, Murcia, Alicante, Albacete y Zaragoza.

Subtropical: Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas.

El clima **semidesértico** es aquel en el que las precipitaciones anuales resultan inferiores a los 300 milímetros. La causa principal es la existencia de sistemas montañosos que dificultan la llegada de las borrascas procedentes del Atlántico.

Las Canarias se sitúan bajo la influencia del anticiclón de las Azores, el aire tropical

a) Semidesértico: Almería, Murcia, Alicante, Albacete y Zaragoza.

Subtropical: Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas.

El clima **semidesértico** es aquel en el que las precipitaciones anuales resultan inferiores a los 300 milímetros. La causa principal es la existencia de sistemas montañosos que dificultan la llegada de las borrascas procedentes del Atlántico.

Las Canarias se sitúan bajo la influencia del anticiclón de las Azores, el aire tropical atlántico y los vientos alisios del noroeste. Además, la corriente marina fría de Canarias y la disposición del relieve añaden nuevos contrastes a un clima de claras influencias tropicales

El clima **subtropical** se caracteriza por tener precipitaciones **totales anuales no muy abundantes, de 250 a 500 mm**, incluso hay áreas que no alcanzan aquel umbral mínimo. Su régimen es similar al mediterráneo, con un **máximo de invierno**, debido al descenso latitudinal de las borrascas o la llamada gota fría de Canarias, y con un **mínimo estival**.

El relieve insular genera considerables contrastes; por una parte, como consecuencia de la altura; por otra, por la distinta orientación de las laderas

En algunas zonas, como en las laderas de Tenerife y de Las Palmas, se produce el llamado “**mar de nubes**”, una banda nubosa estratiforme que se extiende entre los 500 y los 1500 metros, y que tiene cierta importancia como **forma de precipitación invisible**, al mantener mojados el suelo y la vegetación en verano.

Las temperaturas medias anuales se sitúan entre los 19 y los 21º C, y la oscilación es muy baja.

b) Nombre las comunidades autónomas afectadas por el «clima oceánico». Razone la situación de este clima en España.

Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, parte de Castilla-León, Navarra y Aragón.

Los mares abiertos como el Cantábrico o el Océano Atlántico generan nubosidad y precipitaciones y además moderan las temperaturas de las tierras costeras (veranos frescos e inviernos moderados). Esta influencia llega a las comunidades señaladas por su cercanía a estas masas de aguas y porque no existen montañas que se interpongan.

c) El clima de montaña está relacionado con los altos relieves. Diga el número y el nombre de los relieves señalados y explique los efectos que produce el relieve en el clima.

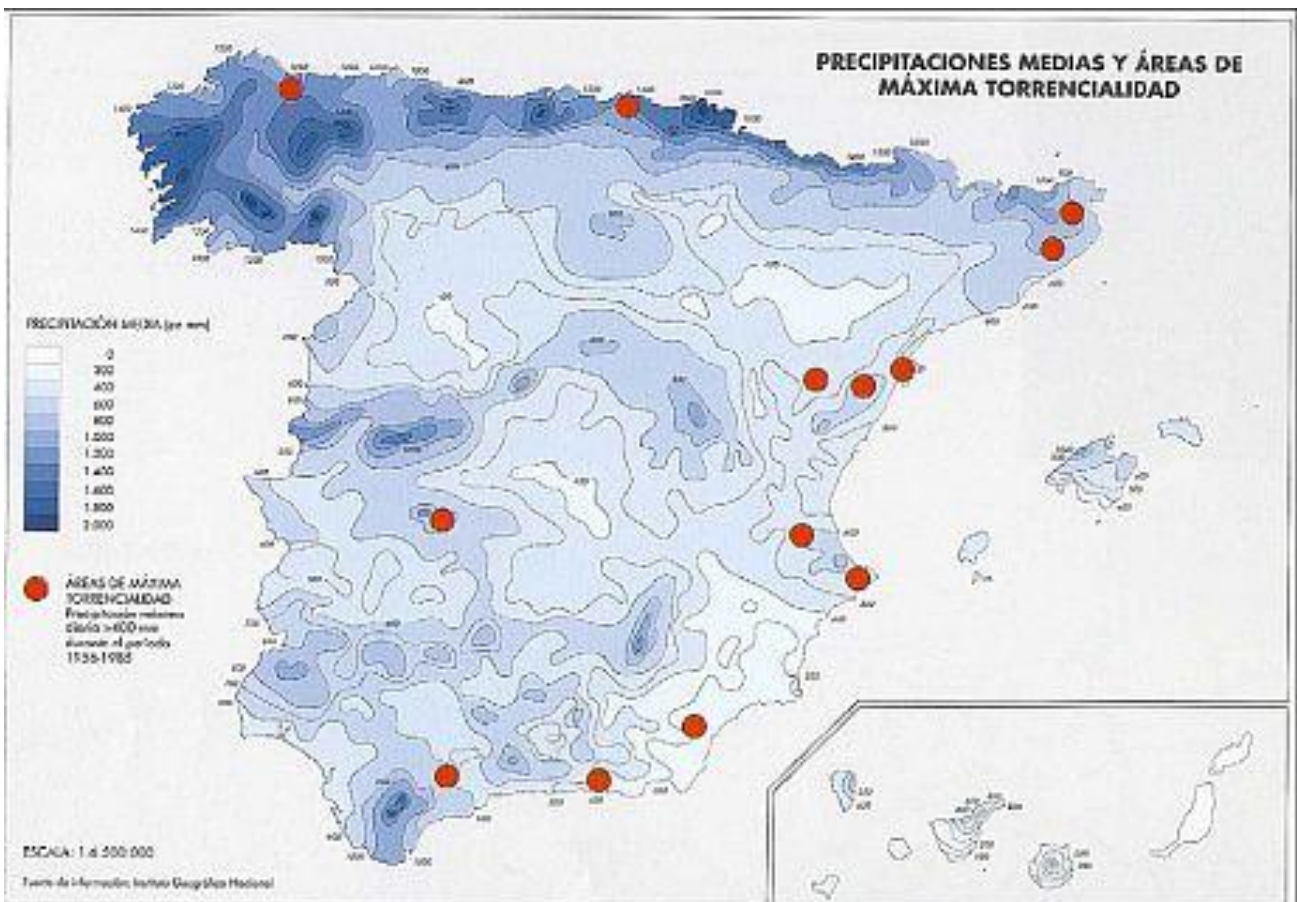
1. Pirineos.
2. Volcán del Teide.
3. Cordillera Penibética.
4. Sistema Central.
5. Cordillera Cantábrica y Macizo Galaico-Leonés.

A medida que se asciende en altura las precipitaciones aumentan y las temperaturas disminuyen. Las lluvias se incrementan porque al ascender las masas de aire se enfrían y se condensa el vapor. La caída de las temperaturas se explica por la menor densidad de aire (rarefacción) en las capas altas de la atmósfera y la mayor inclinación de los rayos del sol en la alta montaña.

Práctica 2 (resuelta)

El mapa representa la distribución de las precipitaciones en España. Con la información que contiene responda a las siguientes preguntas:

- Diga el nombre de las provincias que se ven afectadas por la máxima torrencialidad de las precipitaciones. (Hasta 1 punto).
- Compare las precipitaciones caídas en el noroeste peninsular y las que se recogen en el sureste de la Península. Señale las diferencias que existen y explique las posibles causas. (Hasta 1,5 puntos).
- Comente razonadamente la relación existente entre los valores de las precipitaciones y el relieve de la Península. (Hasta 1,5 puntos).



a) Diga el nombre de las provincias que se ven afectadas por la máxima torrencialidad de las precipitaciones.

Como queda dicho la máxima torrencialidad consiste en precipitaciones catastróficas (en un solo día se recogen más de 400 milímetros o sea la mitad de las precipitaciones de un lugar con lluvias abundantes en todo un año). Se localizan en Gerona, Tarragona, Castellón de la Plana, Valencia, Murcia, Granada, Cádiz, Cáceres, Lugo y Vizcaya. (La localización es aproximada pues algunos puntos se sitúan en zonas limítrofes entre provincias y regiones como la sierra de Guadalupe). Se trata en todos los casos de regiones montañosas, en las que las tormentas y los cambios bruscos de tiempo son más frecuentes. Más de dos tercios se sitúan en la zona mediterránea. El clima mediterráneo se caracteriza precisamente, por lluvias torrenciales, causadas en otoño por el

rápido enfriamiento de este mar y que suele asociarse con fenómenos de gota fría (presencia de aire muy frío en altura).

b) Compare las precipitaciones que se reciben en el Noroeste peninsular y las que se recogen en el Sureste de la península. Diga las diferencias que existen y explique las posibles causas.

En el Noroeste peninsular, en concreto en Galicia, Asturias y norte de la provincia de León las precipitaciones son muy altas, alcanzando los 800 milímetros como mínimo, y superando los 2000 milímetros en algunas cotas. Son cifras propias de la España Húmeda y del Clima Oceánico

En el Sureste peninsular (extremo oriental de Andalucía, Murcia, provincias de Albacete y Alicante). Las precipitaciones son inferiores a los 200 litros, y como máximo se acercan a los 400 milímetros. Se trata de valores típicos de la España Árida, y propios de un clima estepario o mediterráneo subdesértico.

La diferencia resulta, pues notoria, superando los 1000 milímetros. Mientras que la región noroeste presenta un superávit de agua que permite la existencia de una red de ríos caudalosos y una abundante vegetación natural, el extremo oriental se caracteriza por una red de torrentes y cárcavas secas gran parte del año y una vegetación escasa y discontinua de tipo arbustivo.

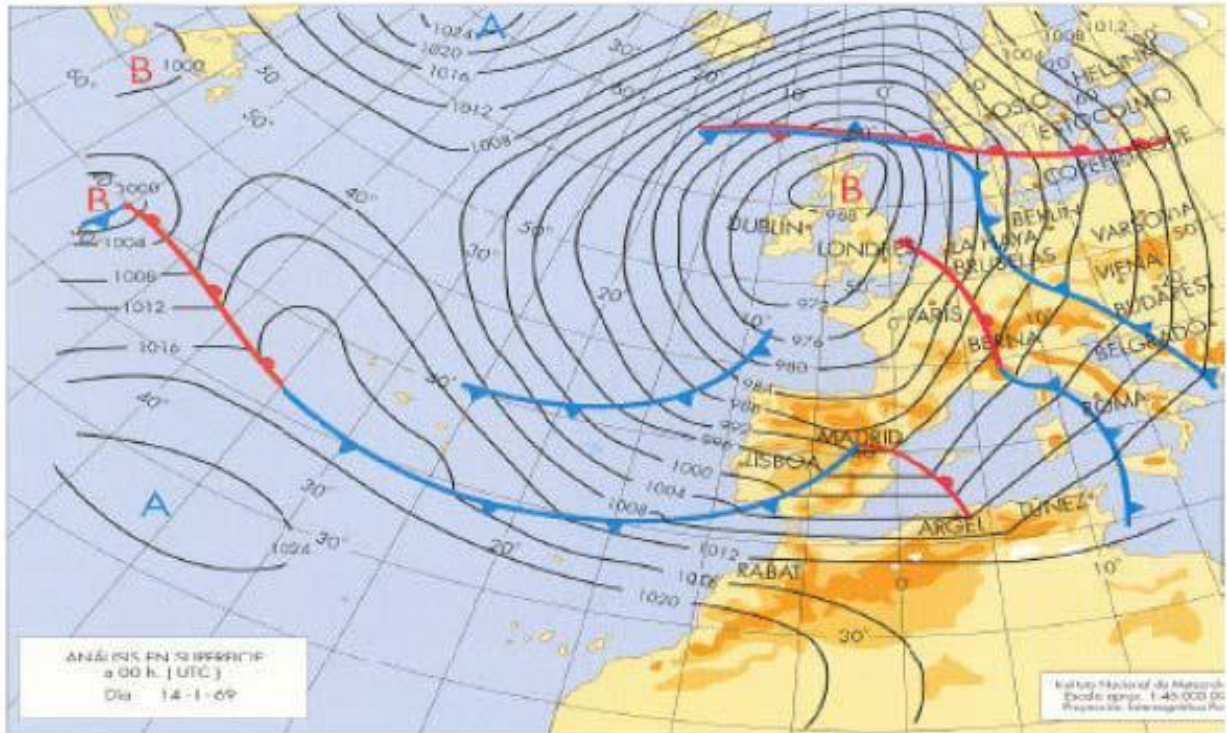
El Noroeste peninsular se encuentra todo el año bajo la acción de las borrascas atlánticas, mientras que la región sureste se encuentra totalmente aislada de las influencias atlánticas, pues se sitúa tras las cordilleras béticas. El Mediterráneo, en cambio, es un mar cerrado y cálido, que aporta escasas precipitaciones y además de forma torrencial. Por si fuera poco, esta zonas se ve afectada por las advecciones (tormentas secas) procedentes de África.

c) Comente la relación existente entre los valores de precipitaciones y el relieve de la Península.

El volumen de las precipitaciones aumentan con la altura, pues las nubes al ascender se enfrían y el vapor se condensa (lluvias orográficas). Estos meteoros pueden caer en forma de nieve. Las cordilleras que reciben más lluvias son los Pirineos y la Cordillera Cantábrica, pues aparte de la altura, se encuentran en el extremo norte de la Península, y las precipitaciones aumentan con la latitud. En el resto de España existen focos aislados, verdaderos islotes de la España Húmeda, enclavados en las cumbres más elevadas, por encima de los mil metros normalmente, como las sierras de Guadalupe (Montes de Toledo), Guadarrama (Sistema Central), Segura (Cordilleras Béticas...). Hay que señalar que las cadenas montañosas que se sitúan en el oeste reciben lluvias más abundantes, al recibir las influencias atlánticas (Gredos, Grazalema...). En las islas también las cumbres concentran las precipitaciones (sierra de la Tramontana en Mallorca y el Teide en Tenerife).

Práctica 3 (resuelta)

En la figura siguiente se representa un mapa del tiempo que afecta a la Península Ibérica. Analízelo y conteste a las siguientes preguntas:



a) Diga que centros de acción atmosférica hay en el mapa, y sitúelos geográficamente.

- Centros de acción anticiclónicos: Un anticiclón polar del Atlántico Norte situado a medio camino entre Islandia y Norteamérica y el Anticiclón de las Azores situado al SW de este archipiélago.
- Centros de acción depresionarios: Una borrasca del Mar Norte colocada sobre Escocia y otras dos borrascas atlánticas situadas sobre Terranova y al Sur de esta isla.

b) Diga que tipo de frentes aparecen en el mapa y sitúelos geográficamente.

De este a oeste aparece: -un frente ocluido (esto es que el frente frío alcanza al cálido) que afecta al Mar de Noruega y la Europa Central. -Un frente cálido asociado a uno frío que recorre Europa desde Gran Bretaña a Sicilia. -Un frente frío extendido entre las Azores y la Península Ibérica. -Una cadena de frentes que cruzan el Atlántico llegando hasta la Península Ibérica (Posiblemente sea el frente polar)

c) Diga que tipos de tiempo se estarán produciendo, tanto en la Península Ibérica como en las Islas Canarias.

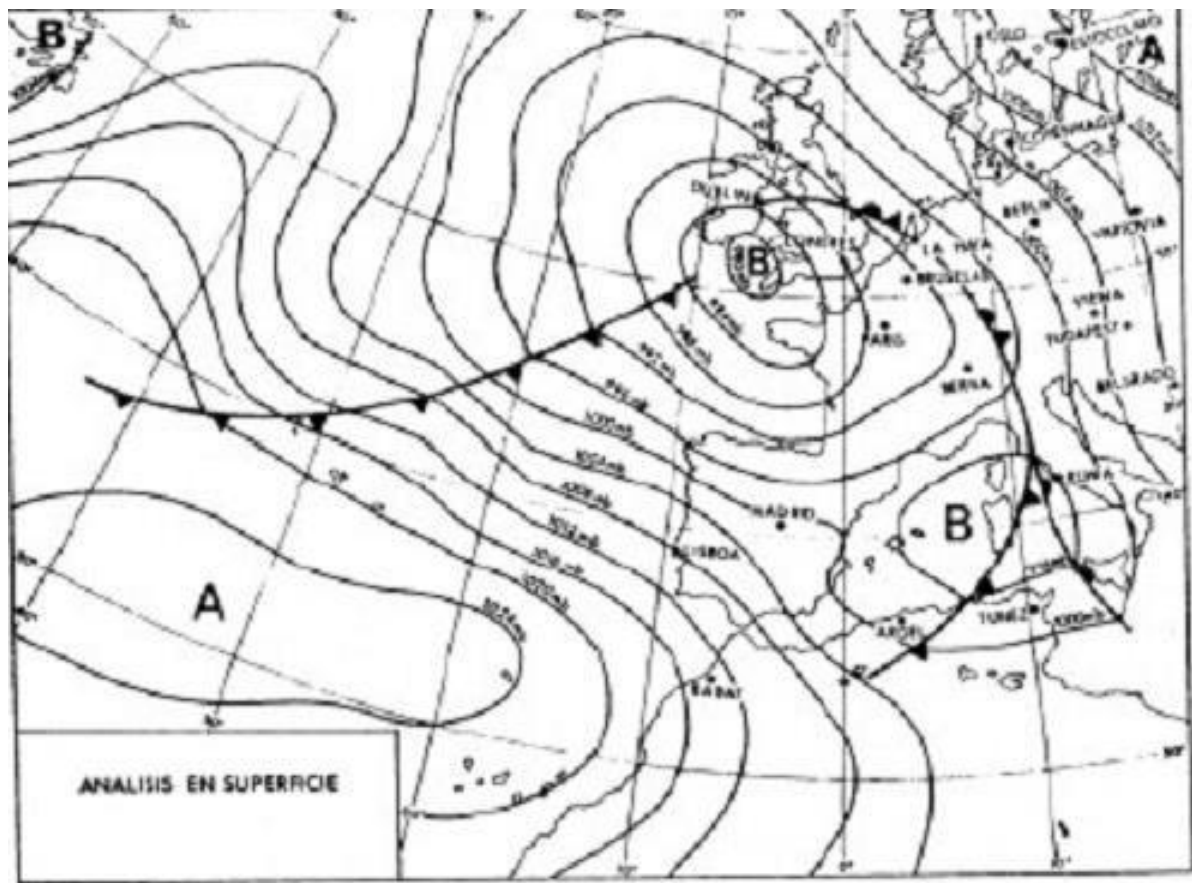
El tipo de tiempo que se está produciendo en la Península Ibérica es el de lluvias generalizadas debido a la entrada de frentes por el Océano Atlántico. Los frentes están asociados a borrascas y a cambios bruscos en las propiedades del aire que suelen provocar las precipitaciones, o, cuando menos, tiempo inestable.

Las islas Canarias se libran de momento de la influencia de los frentes, por lo que el tiempo será allí soleado. De todas formas el anticiclón de las Azores se sitúa demasiado lejos para impedir la entrada de los frentes, en especial del polar que se emplaza al norte del archipiélago.

Esta situación de lluvias generalizadas en la Península Ibérica y tiempo estable y seco en Canarias es habitual en el invierno (estación en la que se fecha este mapa de tiempo).

Práctica 5 (resuelta)

- a) Explicar qué tipo de mapa se utiliza haciendo referencia a la información que proporciona.
- b) Describir los elementos meteorológicos que aparecen reflejados en el mapa haciendo especial referencia a los centros de acción y vientos. Indicar qué tipo de tiempo podría hacer en la península Ibérica.
- c) Teniendo en cuenta la respuesta anterior, comentar brevemente en qué estación del año puede darse este tipo de tiempo.



RESPUESTAS:

- a) La imagen corresponde a un mapa de isobaras en el que se representa el análisis de superficie de una determinada situación atmosférica de la mayor parte de Europa occidental. Las isobaras son líneas que unen los puntos que tienen la misma presión y que indican la existencia de centros de acción.
- b) Los centros de acción que se reflejan en el mapa son:
- Anticiclón de las Azores, situado a unos 30° de latitud N, a la altura de las islas Azores. Este anticiclón es de carácter permanente y es responsable de un tiempo despejado, pero en la situación que refleja el mapa no afecta a la Península Ibérica.
 - En la Península Escandinava existe otro centro de altas presiones de carácter térmico (debido a las bajas temperaturas) que tampoco afecta a España.
 - Existen diversos centros de bajas presiones, borrascas; la más potente está situada al sur de las Islas Británicas, esta borrasca tiene dos frentes asociados, uno de ellos está en su mayor parte ocluido, pero en el suroeste de la península

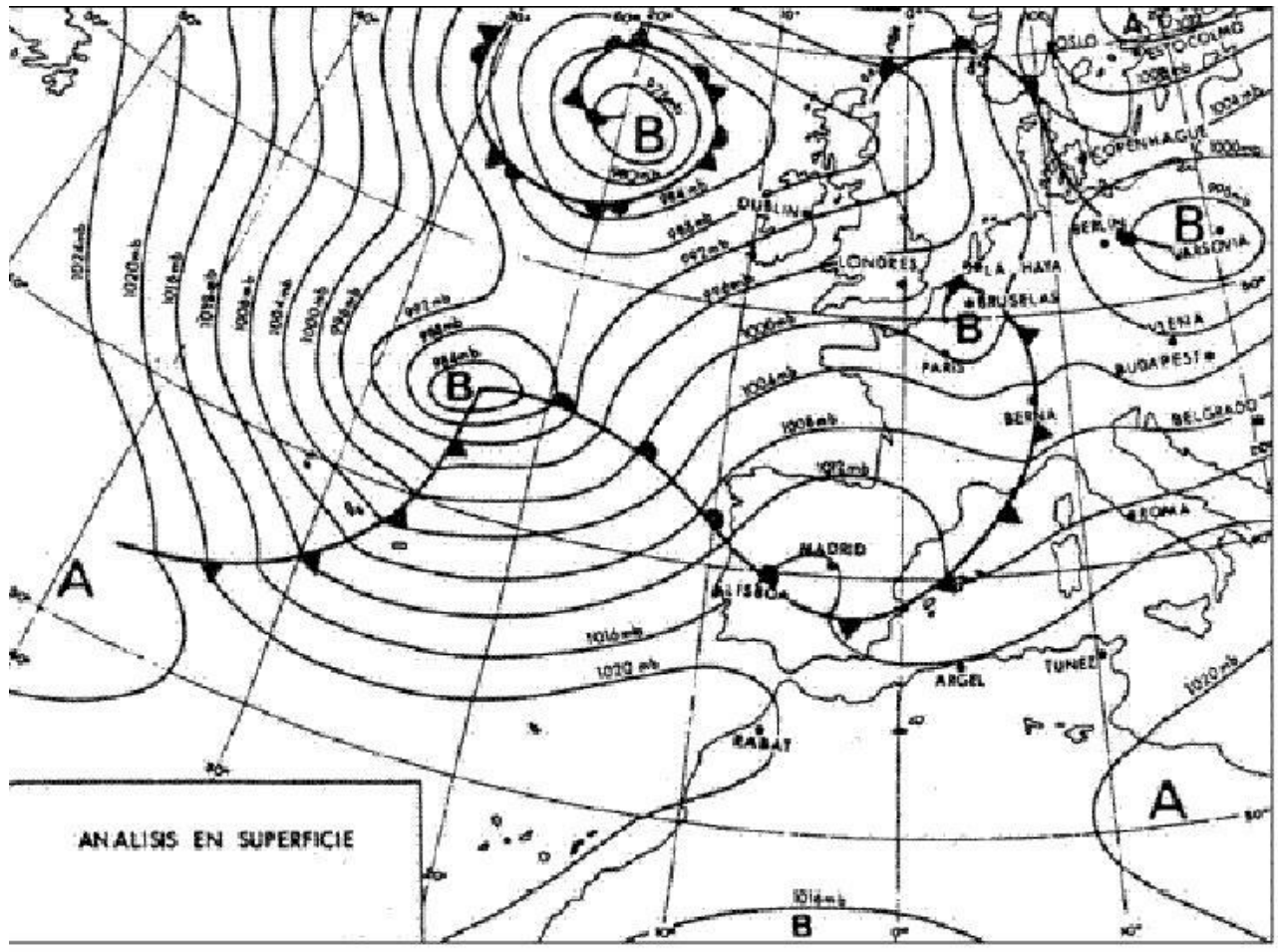
Itálica se ha reactivado dando lugar a otra borrasca con dos frentes, uno cálido y otro frío.

Los vientos que predominan en toda la península Ibérica son del Noroeste o del Oeste, en general cargados de humedad y fríos (especialmente en la mitad Norte), por este motivo se producirán lluvias de carácter orográfico en la cornisa cantábrica y en la mitad occidental de la Península, y las temperaturas serán frías en toda la mitad norte y occidental. En la vertiente mediterránea, también por el efecto Foëhn, el tiempo será despejado y seco, las temperaturas serán más suaves.

c) Este tipo de tiempo es característico de finales del invierno y, sobre todo, de primavera cuando se produce una alternancia de días despejados con otros nublados y lluviosos. Los factores determinantes son el paso de las borrascas asociadas al Frente Polar que avanzan sobre la Península desde el Atlántico produciendo precipitaciones. Las lluvias afectan más a unas regiones que a otras dependiendo de la dirección de los vientos (en este caso del Noroeste), del relieve (el Macizo Gallego y la Cordillera Cantábrica determinan las lluvias de toda la cornisa cantábrica, en cambio el Sistema Ibérico y el Sistema Bético son causantes del tiempo despejado en el área mediterránea).

Práctica 6 (resuelta)

- Explicar qué tipo de mapa se utiliza haciendo referencia a la información que proporciona.
- Describir los elementos meteorológicos que aparecen reflejados en el mapa.
- Teniendo en cuenta la respuesta anterior, comentar brevemente qué tipo de tiempo puede darse en la península Ibérica.

**RESPUESTAS:**

- La imagen corresponde a un mapa de isobaras en el que se representa el análisis de superficie de una determinada situación atmosférica de la mayor parte de Europa occidental.
- En el mapa aparecen diferentes células de altas y bajas presiones. La célula de altas presiones más importante es el anticiclón de las Azores (altas presiones permanentes de origen dinámico), situado en una latitud aproximada de 30° Norte al oeste de la Península Ibérica. Debido a esta situación no impide el paso de los frentes y las borrascas que afectan a la península. Las bajas presiones que aparecen en el mapa son también de origen dinámico y están asociadas a frentes. La que afecta a la península es la que está a unos 45° de latitud Norte, al Noroeste. En esta borrasca se pueden apreciar dos frentes: el frente cálido que afecta a gran parte de Portugal y Extremadura, y el frente frío que está situado sobre el Atlántico a la altura de las Azores. En el norte de Francia aparece otra borrasca con un frente frío que afecta a parte del litoral mediterráneo español y una pequeña zona de Andalucía oriental. Otras borrascas activas son las que aparecen al Noroeste de las Islas Británicas y al Norte de Europa (Alemania y Polonia).

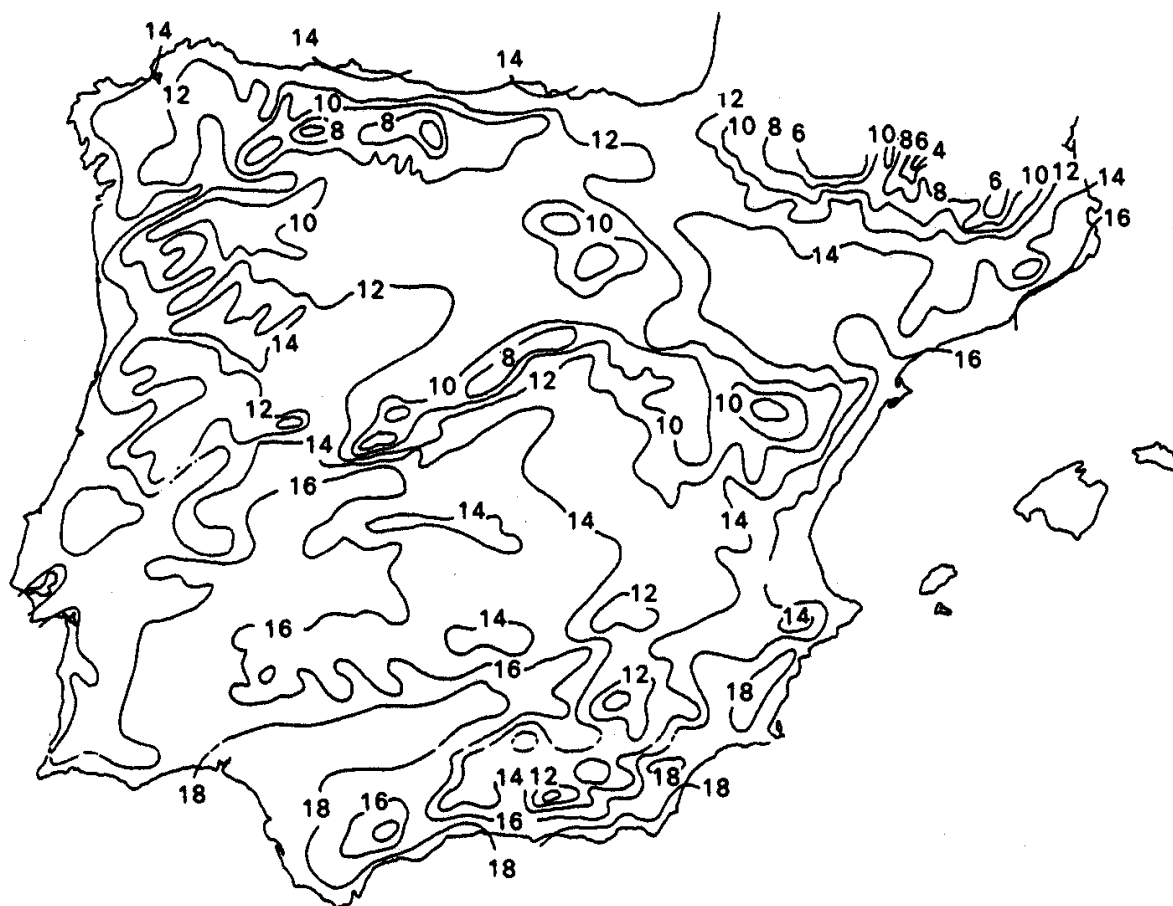
c) Teniendo en cuenta la situación de las células de altas y bajas presiones, hay que destacar que la circulación de los vientos que afectan a la península es la del oeste, de componente suroeste. Son vientos húmedos y no muy fríos que pueden provocar lluvias en Portugal y la costa atlántica gallega. Las zonas afectadas por el paso del frente cálido tendrán un tiempo lluvioso y unas temperaturas no muy bajas; en cambio, las áreas afectadas aún por el paso del frente frío tendrán lluvias también, más intensas, y una temperatura más baja. En la mitad Norte de la Península, especialmente en la depresión del Ebro y la cornisa cantábrica el tiempo puede ser despejado y templado por el efecto Foöhn y el predominio de la circulación del suroeste.

Práctica 7 (resuelta)

a) Definir el concepto de isoterma.

b) Observar las temperaturas de la costa cantábrica y compararlas con las de la costa mediterránea andaluza. Explicar si hay diferencias y cuáles son las causas de esas diferencias

c) A partir de la información del mapa deducir la influencia del relieve en la distribución de las temperaturas en la península Ibérica.

**RESPUESTAS:**

a) Las isotermas son líneas que unen puntos de igual temperatura.

b) La costa cantábrica tiene una temperatura media anual de 14 °C, mientras que la costa mediterránea andaluza tiene una temperatura media 4° más elevada, es de 18° C. En ambos casos la influencia del mar se manifiesta dulcificando tanto el invierno como el verano, pero el Mediterráneo es más cálido que el Atlántico por ello las temperaturas veraniegas y estivales son más elevadas. Otro de los factores que explica esta diferencia es la latitud: las temperaturas más elevadas se alcanzan en la mitad sur de la península. Por último, la costa mediterránea andaluza (desde Adra en Almería hasta Gibraltar) está bajo la influencia de los vientos cálidos del norte de África lo que determina que esta variedad climática tenga una gran influencia subtropical y que los veranos sean los más cálidos de toda la península Ibérica.

c) La distribución periférica del relieve impide que la influencia atemperadora del mar llegue a las zonas del interior, esto es lo que determina que pese a la reducida extensión de la península Ibérica esta se comporte como un continente y el clima interior tenga importantes amplitudes térmicas anuales: veranos cálidos e inviernos fríos. Las temperaturas mínimas absolutas se dan en la Meseta, especialmente en La Mancha, y en las tierras altas del Sistema Ibérico. Las temperaturas máximas absolutas también se dan en el interior: en el valle del Guadalquivir (sobre todo en Sevilla) y en el valle medio del Guadiana (Badajoz, Cáceres, Ciudad Real).