



**IES NUESTRA SEÑORA DE LOS REMEDIOS
UBRIQUE (CÁDIZ)**

TEMA 3. ATMÓSFERA Y CLIMAS



Profesores:

- **Juan Pablo MALDONADO GARCÍA**
- **Giacomo GILLANI MARTÍN**

1. LA ATMÓSFERA Y SUS CAPAS

La **atmósfera** (de la palabra griega “*atmos*” que significa “vapor”) es la **capa gaseosa y esférica que envuelve los cuerpos celestes de cierto tamaño.**

Hay astros que no alcanzan la masa y la gravedad suficientes como para retener una capa gaseosa en torno a su superficie. En cambio, las atmósferas nubosas de planetas gigantes como Júpiter o Saturno son tan espesas y profundas que ocupan la mayor parte de la anchura total de sus diámetros. Las de otros planetas como Venus, la Tierra o Marte -mucho más finas en comparación- tienen espesor y densidad variables: la de Venus posee una presión atmosférica que nos aplastaría, ya que es 90 veces mayor que la de la Tierra; en cambio la de Marte es tan tenue que nuestros cuerpos reventarían inflándose a causa de una presión cien veces más pequeña.

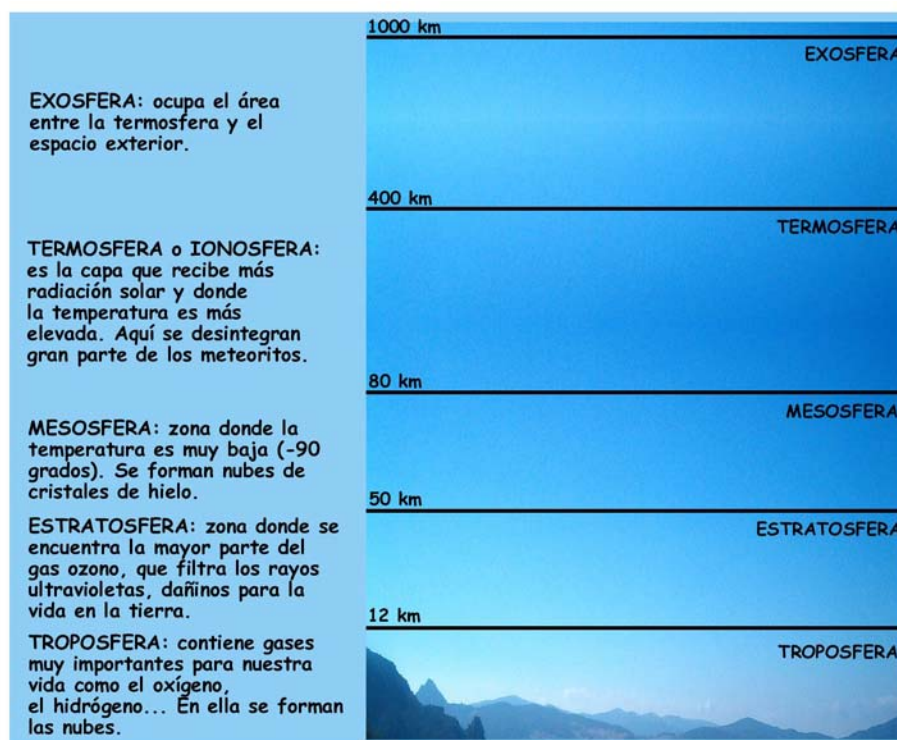
La atmósfera de la Tierra es la capa de aire que envuelve nuestro planeta. Debido a la rotación, al influjo de la radiación solar y a las diferentes temperaturas y densidades, **los gases de la atmósfera están en permanente movimiento, mezclados, formando corrientes** más o menos regulares. Casi toda la atmósfera (el 99%) está constituida por **nitrógeno** (78%) y **oxígeno** (21%). El 1% restante lo forman elementos químicos muy escasos (aunque de gran importancia en algún caso), como el argón, el dióxido de carbono, el **vapor de agua, el ozono, etc.** **Gracias a esta atmósfera gaseosa –sin la cual tampoco habría hidrosfera líquida- existe vida en la Tierra,** aunque por supuesto, **también los seres vivos han modificado su naturaleza química:** la atmósfera primitiva de hace miles de millones de años debió estar compuesta esencialmente de emanaciones volcánicas sin apenas oxígeno, pero las reacciones químicas generadas por **los organismos vivos que comenzaron a realizar la fotosíntesis** (algas verdes, plantas...) **han sido las responsables de la importancia creciente del oxígeno en su composición** y en la evolución de las formas de vida de los últimos 600 millones de años.

Vista desde el espacio la atmósfera se nos aparece como una ligera niebla que recubre el planeta. Si representáramos la Tierra como una bola de 1 metro de diámetro la atmósfera sólo mediría 1 milímetro. Pensemos que si el diámetro del globo terráqueo es superior a los 12 mil kilómetros, el espesor de una troposfera de 12 kilómetros supone una milésima parte de esa anchura. A pesar de ello **es nuestro invernadero vital y un auténtico escudo frente a determinadas radiaciones solares o frente a las colisiones de pequeños asteroides.** Un simple meteorito del tamaño del punto de esta “i” cayendo a una de sus velocidades de impacto (40.000 km/h, por ejemplo) podría matarnos perforándonos la cabeza... Aunque, afortunadamente, nuestro escudo las desintegra en esos fogonazos luminosos que son las “estrellas fugaces”.

Desde su nivel más bajo en contacto con la superficie terrestre hasta su máxima altitud, **la atmósfera se divide en 4 capas principales: troposfera, estratosfera, mesosfera y termosfera,** a las que podemos añadir la **exosfera** en su límite extremo con el espacio exterior:

A) **La troposfera** (de la palabra griega “*tropos*” que significa “que se mueve dando vueltas”) es la capa que está en contacto con la superficie de la Tierra. Aunque es la más fina y sólo alcanza de media los 12 km de altitud es la capa que posee la mayor parte del aire de la atmósfera (el 80%) y la más importante para los seres vivos: en ella está casi todo el **oxígeno** y el **vapor de agua** y es donde se producen la mayor parte de los **fenómenos atmosféricos**: la troposfera nunca está en reposo y mantiene un continuo intercambio de calor con la superficie terrestre a través de los movimientos del aire, la **evaporación** y la **condensación** del agua. Efectivamente, **la delgada troposfera es la que solemos entender como “nuestra atmósfera”**. Y es que **el tipo de vida terrestre no sería posible sin el vapor de agua** que actúa como regulador térmico y hace que las diferencias entre las temperaturas diurnas y nocturnas sean tolerables. **En la troposfera la temperatura disminuye aproximadamente 6 °C por cada km de altitud.**

Si en una playa granadina están a 18 °C, en la cercana cumbre del Mulhacén, que se acerca a los 3.500 m, se podrán medir -3 °C). Las características que tiene la troposfera a la altura de la cumbre más alta de la Tierra, el Everest -que se acerca a los 9.000 m- se encuentran en el límite de lo soportable para los humanos. La vida sólo se puede desarrollar en el delgado velo atmosférico que tiene como tope los primeros 6 ó 7 km. Por encima de los 10 km el aire está muy enrarecido, la presión es muy baja y el vapor de agua casi desaparece



Capas de la atmósfera con relieve gaditano visto desde “Ocuri” (Ubrique)

En torno a los 12 km de altitud la temperatura alcanza los -60 °C, pero de pronto deja de bajar y comienza a subir. A esa especie de barrera la han llamado **tropopausa**, la que marca el final de la troposfera y el comienzo de la siguiente capa.

B) **La estratosfera** (de la palabra latina “*stratus*” que significa “capa extendida que cubre”) se extiende desde los 12 a los 50 km. Al contrario que en la troposfera, en ella la temperatura aumenta con la altitud. Ello se debe sobre todo a la **absorción de algunas radiaciones solares por parte del ozono** (molécula formada por tres átomos de oxígeno), que se realiza especialmente entre los 30 y 40 km de altitud, es decir, en esa fundamental **capa de ozono que absorbe los rayos ultravioletas del Sol** tan dañinos para los seres vivos.

C) **La mesosfera** (de la palabra griega “*mesos*” que significa “en medio de”) se extiende de los 50 a los 80 km de altitud. En ella, al igual que en nuestra troposfera, la temperatura vuelve a descender a medida que se sube, alcanzándose unos -90 °C (las temperaturas más frías de toda la atmósfera).

D) **La termosfera** (de la palabra griega “*termo*” que significa “calor”) se extiende desde los 80 a los 400 km de altitud. Su apropiado nombre deriva de las altísimas temperaturas, que pueden superar los 1.200 °C, provocadas por la absorción de radiación solar de alta frecuencia (rayos X y rayos gamma) cuando los gases presentes son ionizados (sus átomos y moléculas se cargan eléctricamente). Por ello también se la denomina “**ionosfera**”. Es aquí donde se producen esas fantasmagóricas y espectaculares auroras boreales que se pueden observar desde las zonas polares de la Tierra y donde se desintegran la mayor parte de los meteoritos (como estrellas fugaces). En ella el aire está tan enrarecido que el silencio es absoluto pues no es lo bastante denso como para transmitir los sonidos. La termosfera casi se puede considerar la capa más alta y última de la atmósfera, ya que en ella orbitan esos transbordadores espaciales en los que vemos flotar sin gravedad a los astronautas en alturas “espaciales” (200-400 km) más que “atmosféricas”...

E) En la **exosfera** (de la palabra griega “*exo*” que significa “fuera”) el aire es prácticamente inexistente. Se extiende desde unos 400 km hasta una distancia indefinida, que ya se adentra en el espacio exterior interplanetario, en torno a los 800 y 1.000 km. En ella orbitan gran parte de los satélites artificiales.

2. LOS ELEMENTOS DEL CLIMA

El concepto de **clima** y el concepto de **tiempo** son confundidos a menudo, pero son muy diferentes: cualquiera de nosotros suele hablar con frecuencia del tiempo meteorológico (si llueve, si hace frío, si hace calor, si está nublado, si sopla levante, si luce el sol...), de modo que el **tiempo es el estado en que se encuentra la atmósfera en un lugar y en un momento concreto**; mientras que se entiende por **clima el conjunto de condiciones atmosféricas que se repiten en una zona a lo largo de las estaciones y de los años**. Es decir, que el **clima**

es la **suma y la media de las condiciones del tiempo meteorológico que se repiten cíclicamente en un lugar**, de manera que las características de un clima se establecen con la observación continuada de los elementos meteorológicos. La **meteorología** (de la palabra griega “*meteoros*” que significa “suspendido en el aire”) es la ciencia que estudia el comportamiento del tiempo y de los fenómenos atmosféricos.

Los elementos del clima son la **temperatura**, la **presión**, el **viento**, la **humedad** y las **precipitaciones**.

A) **La temperatura** atmosférica es la cantidad de calor que acumula el aire. Para medirla se utiliza el **termómetro**, que suele usar como unidad el grado centígrado o celsius (°C). Para indicar la temperatura de un lugar se registran las **temperaturas medias** captadas por termómetros colocados a la sombra y en unas posiciones determinadas.

Normalmente, a lo largo de las 24 horas de cualquier día, la temperatura máxima se alcanza por la tarde (después del mediodía) y la temperatura mínima de madrugada (antes del amanecer). La media entre esa máxima y mínima nos indica la media diaria. Si nos dicen que la temperatura media de un día ha sido de 28 °C eso significa que ha sido un día muy caluroso (con, por ejemplo, una mínima de 20 °C antes de amanecer y una máxima a la sombra de 36 °C por la tarde). Por ello, si nos dicen que la media de todo un mes es de 28 °C (agosto en Sevilla, por ejemplo), eso supone muchísimo calor, ya que para tener esa media mensual bastantes días habrán alcanzado y superado los 30 °C de media (¡qué nocheitas!)

Las temperaturas medias más utilizadas para el estudio de cualquier clima son las **temperaturas medias de cada uno de los meses del año**.

Por supuesto, para calcular la temperatura media de un lugar durante un mes determinado primero hay que saber las temperaturas medias de cada uno de sus días. Si en una ciudad la temperatura media del mes de enero es de 5 °C eso significa que es un lugar muy frío: para que la media del mes haya quedado en esa cifra es que ha tenido que haber bastantes días con temperaturas medias aún más bajas... y para que la media de un día quede en sólo 2 °C, por ejemplo, es porque habrá tenido mínimas bajo cero. O sea, que una temperatura media de 5 °C en enero significa que ha helado casi todos los días y apenas ha hecho calor en las “máximas” de la tarde.

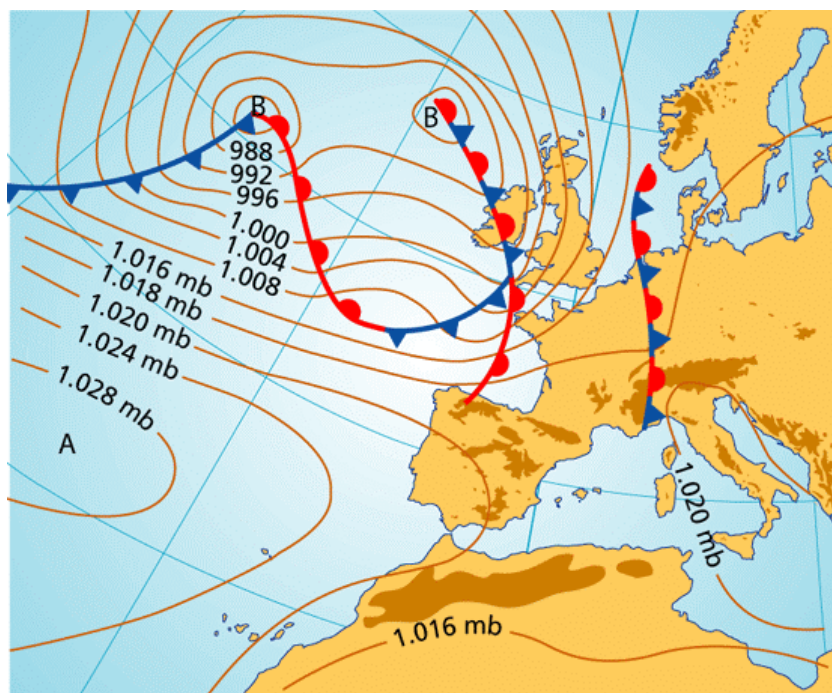
Otro de los datos más útiles al estudiar las temperaturas de un clima es el de **oscilación o amplitud térmica: la diferencia entre las temperaturas máxima y mínima**. Es muy significativa la oscilación térmica diaria (la diferencia en grados centígrados que hay entre la temperatura máxima y la mínima de un día), pero sobre todo es muy esclarecedor en climatología el análisis de la **amplitud térmica anual, o sea, la diferencia entre la temperatura del mes más cálido y la del mes más frío**.

B) **La presión atmosférica** es el peso del aire en un lugar determinado. No es constante y varía en función de la altitud y la temperatura y para medirla

se usa el **barómetro**. A nivel del mar la presión normal de referencia es de 760 mm (que es lo que mide así la columna de mercurio en el barómetro) o lo que es lo mismo de 1.015 milibares (mb). A nivel del mar la masa de aire atmosférica pesa casi 10 toneladas por metro cuadrado, pero no nos aplasta porque afortunadamente los gases ejercen su presión en todas las direcciones.

Además, nuestros organismos son el resultado de una evolución de millones de años de animales adaptados a la presión de nuestra atmósfera, de manera que en ella nos desenvolvemos como “peces en el agua”: vivimos en lo más hondo de un fluido espeso, de un “océano” de aire en el que apenas reparamos, del mismo modo que hay peces abisales capaces de soportar con naturalidad la enorme presión que existe en las profundidades submarinas. En este sentido, a veces creemos que si los astronautas sufrieran la perforación de su traje espacial cuando se encuentran en “atmósfera cero” morirían por asfixia al quedarse sin oxígeno, pero eso es lo de menos ya que un simple orificio en su traje haría que sus cuerpos reventasen desparramándose, al desaparecer la presión que hace que se mantengan compactos nuestros órganos.

Conocer las variaciones que sufre la presión es muy útil para poder prever los cambios atmosféricos, pues **las bajas presiones anuncian inestabilidad y posibles precipitaciones** y las altas tiempo estable y seco. **Se considera baja presión cuando está por debajo de los 1.015 milibares (mb) y alta presión cuando está por encima.** En los mapas del tiempo la presión se representa con **isobaras** o líneas curvas que unen puntos de igual presión (con cifras que indican una diferencia de cuatro en cuatro milibares). En la atmósfera se forman grandes **centros de acción con altas o bajas presiones. Son los anticiclones y las borrascas** que vemos en los mapas del tiempo dibujados con isobaras concéntricas que abarcan áreas de miles de km

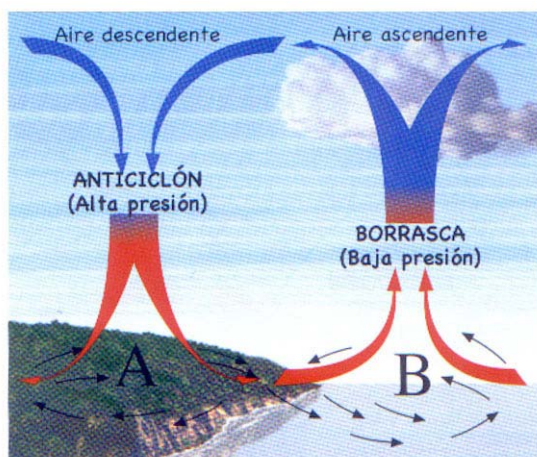


Mapa del tiempo con borrascas, anticiclones y frentes

- **Los anticiclones o altas presiones** suponen un **aire pesado y descendente que ejerce mayor presión y que se traduce en tiempo estable** (frío o cálido) de cielos **sin nubes**. En los mapas meteorológicos se indican con una **A**, y sus isobaras concéntricas marcan cifras del estilo de 1.028 mb en el centro que descienden hacia la periferia (1.024 mb, 1.020 mb, 1.016 mb...). En ellas **el aire es descendente (lo que impide la condensación del vapor de agua y la formación de nubes)** y gira en el sentido de las agujas del reloj.

- **Las borrascas, depresiones o bajas presiones** suponen un **aire ligero y ascendente que ejerce menor presión y que provoca un tiempo inestable, nuboso** y con precipitaciones. Se indican con una **B**, y sus isobaras concéntricas pueden marcar cifras de, por ejemplo, 984 mb en el centro que aumentan hacia la periferia (988 mb, 992 mb, 996 mb, 1.000 mb, 1.004 mb...). **En ellas el aire es ascendente (algo que siempre favorecerá la condensación del vapor de agua en nubes)** y gira en el sentido contrario a las agujas del reloj. Cuando las borrascas son muy intensas (de muy baja presión y con isobaras muy apretadas) forman tremendos ciclones como los grandes huracanes tropicales.

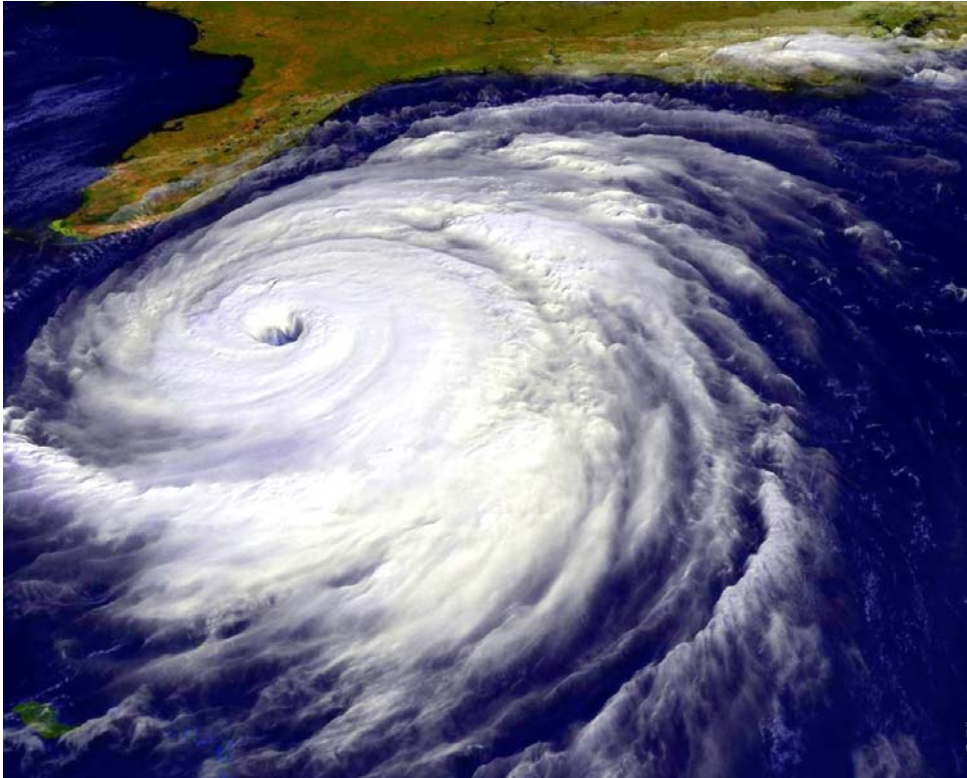
Cuando chocan masas de aire de distinta temperatura y humedad, se producen movimientos: el aire más cálido sube (disminuye la presión) y el más frío desciende (aumenta la presión) ocupando el espacio abandonado por el más ligero. **La zona de contacto y separación de dos masas de aire de distinta temperatura y humedad se llama frente**, que se representa en los mapas meteorológicos como una línea con picos azules fríos o semicírculos rojos cálidos, que va dejando precipitaciones conforme avanza.



Esquema de la dinámica atmosférica de las altas y bajas presiones

C) **El viento** es una **masa de aire en movimiento** que se desplaza de las zonas de altas presiones a las zonas de bajas presiones. La rotación de la Tierra condiciona que este desplazamiento no sea en línea recta, sino siguiendo una desviación a la derecha en el hemisferio Norte y hacia la izquierda en el hemisferio Sur (esta ley descubierta por Coriolis es la que hace que el remolino

que hace el agua en los agujeros de los desagües gire a la derecha en un hemisferio y a la izquierda en el otro). Cuando veamos bajas presiones o borrascas dibujadas con las isobaras muy juntas, sabremos que los vientos serán muy fuertes (pues la diferencia de presión se produce en poco espacio) y que la superficie afectada sufrirá los efectos de fuertes ciclones y huracanes.



Huracán tropical cerca del Caribe, de las Antillas y de la península de Florida

D) **La humedad** es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire. El vapor de agua proviene de la evaporación de las aguas de la hidrosfera (mares, lagos, ríos...) que son las mismas aguas que llevan evaporándose y condensándose en nuestra troposfera millones y millones de años (cuando nos tomamos un vaso de agua puede que nos estemos bebiendo el mismo agua que se tragó un dinosaurio).

La evaporación es el proceso físico por el cual un elemento químico pasa de líquido a gaseoso que suele producirse por el aumento de la temperatura. **La condensación** es el proceso contrario cuando se pasa del estado gaseoso al líquido.

El **vapor de agua** es **invisible** y afortunadamente nos rodea en todo momento en el aire que nos envuelve. **Si conseguimos “verlo” es porque ya no es vapor sino que se ha condensado formando gotitas de agua líquida.** Cuando una masa de aire se enfría su vapor de agua se condensa y forma gotas de agua líquida que a veces son tan pequeñas como para flotar volátiles formando **nubes**. O sea, que **las nubes no están formadas por vapor de agua**

sino por agua líquida; agua que sólo se precipitará al suelo cuando se den las condiciones favorables para que esas gotitas se hagan más grandes y pesadas.

A nivel casero ese mismo fenómeno lo observamos cuando el vapor de agua de una habitación se hace visible y líquido en el vidrio de las ventanas frías; o cuando el vapor de agua de nuestra respiración se hace líquido al condensarse inmediatamente en minúsculas gotas nada más salir al frío exterior con nuestro aliento; o cuando una ducha cálida en un baño provoca nubes líquidas que nos envuelven y auténticas “precipitaciones” que chorrean por espejos y alicatados más fríos.

E) **Las precipitaciones** son la cantidad de **agua que cae, se precipita**, en un lugar determinado en forma de lluvia, granizo o nieve (cuando las temperaturas sean muy frías como para formar pequeños cristales de hielo que caen en forma de nieve). El volumen de las precipitaciones se mide con **pluviómetros** y se expresa en milímetros o en litros por metro cuadrado.

Si imaginamos una caja impermeable de un metro y vertimos dentro de ella un litro de agua la altura del líquido en la caja será de 1 mm, es decir que un chaparrón que haya supuesto que caiga un litro de agua por cada metro cuadrado es lo mismo que decir que ha llovido 1 mm. En nuestros pueblos de la Sierra un buen año de lluvias requiere que a lo largo del año hayan caído al menos 800 mm, e incluso hay pueblos, como Villaluenga o Grazalema que requieren más de 1.500 mm anuales.

En el estudio de los climas consideraremos que un mes del año es “seco” cuando la suma de las precipitaciones de ese mes esté por debajo del doble de la temperatura media de ese mismo mes. Imaginemos el mes de septiembre en Sevilla en el que de media se calculen 25 mm de lluvia y una temperatura media de 24 °C: $24 \times 2 = 48$, una cifra mayor que los 25 mm de precipitación, así que septiembre en Sevilla es un mes árido (el clima mediterráneo suele tener una estación seca veraniega que supera los 3 meses).

Las precipitaciones pueden venir provocadas por diferentes mecanismos atmosféricos, pero todos ellos siempre tendrán en común una presión baja y el mismo proceso: una masa de aire que asciende, se enfría, su vapor de agua se condensa y las gotas líquidas (o los copos de nieve) de cierto tamaño se precipitan.

Distintos tipos de lluvias en base a los mecanismos que las provocan son: las lluvias de convección (como las tormentas de verano) cuando se produce el calentamiento local de una masa de aire que asciende, se enfría y se condensa bruscamente; las **lluvias orográficas** (como las de los pueblos de la Sierra de Cádiz) cuando una masa de aire húmeda de origen marino se desplaza horizontalmente, pero encuentra el obstáculo de las montañas que comienza a remontar y al hacerlo se enfría, se condensa el vapor de agua y aumentan las precipitaciones; o las **lluvias frontales** (como las que entran en la Península por el Atlántico desde el otoño a la primavera) cuando dos masas de aire de distinta temperatura, humedad y presión, se encuentran y forman un frente en la zona de

contacto -la masa de aire cálido asciende sobre la masa de aire frío- que provoca fuertes precipitaciones.

Las lluvias no se reparten ni mucho menos de manera uniforme por la Tierra. Las regiones más lluviosas del planeta son las de las permanentes bajas presiones que se dan en las regiones ecuatoriales (mucho calor y humedad con aire ascendente que provoca intensas lluvias casi diarias durante todo el año) como en la región americana del Amazonas, la del Congo africano o la de las islas de Indonesia. Las regiones más secas son las que suelen estar dominadas por grandes anticiclones tropicales o sometidas a los efectos de vientos secos y descendentes, como suele ocurrir en la cara de sotavento de las cordilleras: El mecanismo contrario al de las lluvias orográficas es que una vez que las masas de aire descargan su humedad, al ascender por una cara montañosa (la de barlovento), bajan por la otra vertiente (sotavento) de modo que ese aire, ahora “descendente”, impide la condensación y la lluvia.

En Andalucía, las sierras de Cádiz, Ronda, etc., están a barlovento y provocan y reciben esas lluvias orográficas (de la palabra griega “oros” o montaña) a partir de las masas de aire húmedas procedentes del Oeste; mientras que en el lado oriental de las cordilleras béticas, en las tierras de Almería o Murcia que están a sotavento, las masas de aire más secas y descendentes provocan una gran escasez de precipitaciones.

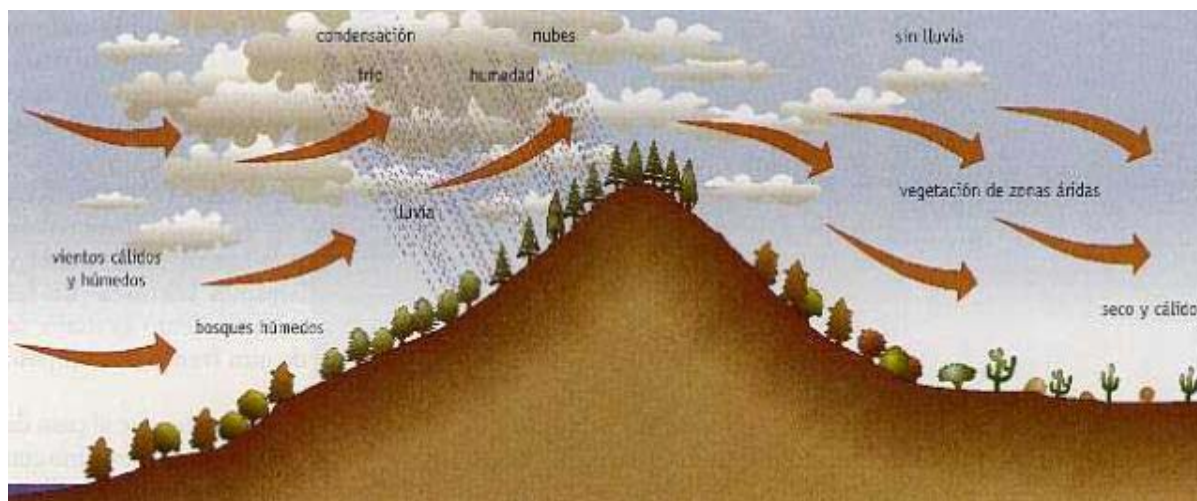


Ilustración esquemática de la mecánica de las lluvias orográficas

3. ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE CLIMOGRAMAS

Para comprender el clima de una localidad concreta es muy ilustrativo realizar un diagrama de sus temperaturas y precipitaciones, el **climograma**. No se trata de representar gráficamente las peculiaridades meteorológicas de un año concreto, sino de **representar las características climáticas medias obtenidas tras los registros de varias décadas de observación**. Para muchos pueblos y ciudades disponemos del total

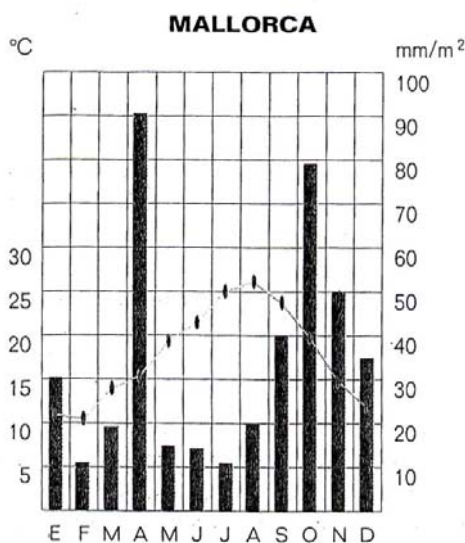
de precipitaciones de cada mes durante los últimos 50 años o más; unos años habrán sido secos y otros lluviosos, pero a la hora de realizar el climograma lo que nos interesa es representar sus rasgos climáticos medios. Por ejemplo, durante distintos meses de abril en Palma de Mallorca habrá llovido 10 mm, ó 60 mm, ó 200 mm... pero la media resultante de varias décadas será de 90 mm. Del mismo modo procederemos con las temperaturas y si los eneros mallorquines de varios años han tenido temperaturas medias de 7, 10 ó 14 °C... tras varios años de registros se podrá establecer que su media es de 11 °C.

En nuestras actividades **vamos a realizar los climogramas siempre así:**

a) En la línea horizontal inferior colocaremos las iniciales de los 12 meses del año, pues se nos habrán dado los datos de temperatura y precipitación de cada mes que vayamos a trasladar al diagrama.

b) En la línea vertical izquierda indicaremos la temperatura en °C, entendiendo que la línea horizontal inferior es “cero” y que a distancias iguales y proporcionales señalaremos las temperaturas de 5 en 5 °C ó de 10 en 10 °C (no hay que poner más de 30° porque ningún mes tendrá un promedio superior).

c) En la línea vertical derecha pondremos las precipitaciones en mm, y nos vamos a poner de acuerdo en que siempre la cifra de las lluvias sea el doble de la cifra de la temperatura que su misma línea, o sea, que a la altura de la línea que indique los “10” °C, por ejemplo, pongamos la cifra que indique los “20” mm. **De este modo los meses “secos”** (los que el doble de la cifra de su temperatura es superior al total de mm de precipitación) **nos quedarán perfectamente reflejados en la gráfica:**



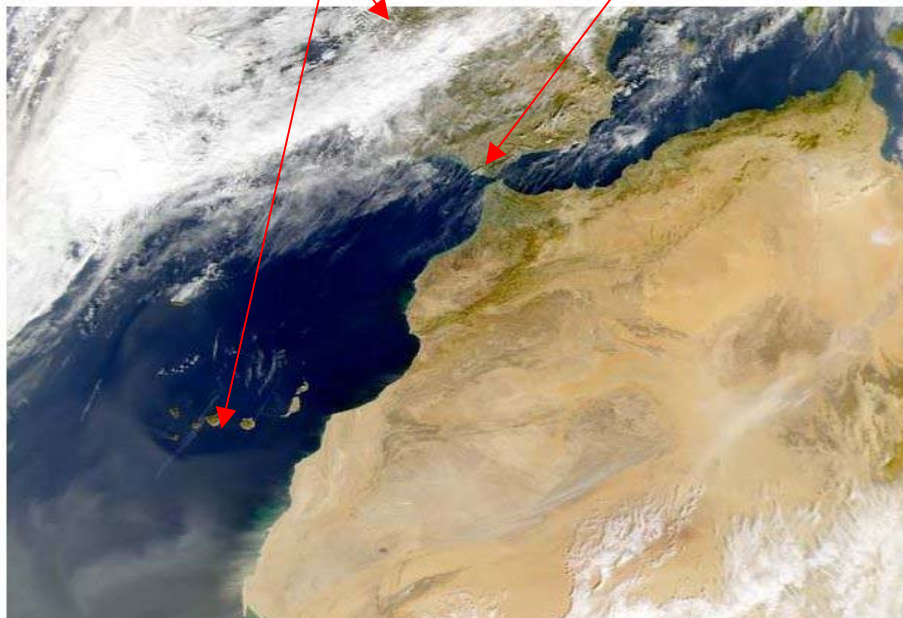
d) A partir de ahí, con puntos (que luego uniremos con una línea) iremos señalando la temperaturas. Hay que tener cuidado y colocar los puntos de la temperatura mirando las cifras de la izquierda y no las de la derecha que marcan las precipitaciones. En cambio, mirando las cifras de la derecha trazaremos las barras verticales de las precipitaciones. La gráfica nos facilitará la tarea de analizar e identificar el clima de que se trata.

4. FACTORES DEL CLIMA

Los factores no varían constantemente como los elementos del clima, pues se trata de condicionantes permanentes del clima de cada región. **Los factores del clima son la latitud, la situación respecto al mar y el relieve:**

A) **La latitud**. Sabemos perfectamente desde que estudiamos el tema de las coordenadas en nuestra Tierra esférica, que hay zonas del planeta con latitudes más pequeñas –las que están entre los trópicos y a ambos lados (norte y sur) del Ecuador (latitud 0°)- en las que la incidencia de los rayos solares es mucho mayor que esas otras zonas de la Tierra de latitudes mayores –como las que rondan los círculos polares- en las que los rayos solares inciden de una manera más débil, inclinada y oblicua. Por ello las zonas más cálidas de la Tierra serán las intertropicales y las zonas más frías las que -tanto hacia el hemisferio Sur como hacia el hemisferio Norte- se alejen del Ecuador y se acercan a las máximas latitudes polares (90°). De modo que la latitud es el primer factor decisivo que condiciona el clima de cualquier lugar de la Tierra.

Los pueblos de la isla de **Tenerife**, los de la provincia de **Cádiz** y los de la provincia de **La Coruña**, por ejemplo, se encuentran en una posición similar en cuanto a su orientación hacia el Océano Atlántico. Los de Tenerife se encuentran entre los 28° y los 29° de latitud Norte, los de Cádiz se entre los 36° y los 37° de latitud (Norte), mientras que los de La Coruña rondarán los 42° y 43° de latitud (Norte también, claro). Y aunque sus características climáticas son diferentes por diversos factores, por lo pronto esos 7° de diferencia en latitud que pueda tener un pueblo tinerfeño o gallego respecto a un pueblo de Cádiz... condicionan unas llamativas diferencias en cuanto a temperaturas medias e insolación.



B) Situación respecto al mar

Las aguas marinas de la hidrosfera tardan más en calentarse o en enfriarse que las tierras continentales y sólidas de la litosfera. **En las zonas litorales la oscilación o amplitud térmica es menor.** Todos hemos experimentado la calidez nocturna del agua de una playa aunque la noche sea fresca, y a la inversa, el frescor del agua en una playa calurosa durante la tarde. Y es que el mar actúa como un regulador térmico en las regiones litorales sobre las que ejerce su influencia: las zonas costeras tendrán mayor humedad y temperaturas suaves, de manera que ni tendrán máximas muy altas ni mínimas muy bajas. El mar suaviza las temperaturas medias a lo largo de todos los cambios estacionales. **Por contra, en las regiones del interior se sufrirán temperaturas más extremas sin la moderación de la influencia marina** y sin la humedad atmosférica que en general suaviza las temperaturas medias anuales y diarias. Por ello **en los climas continentales o del interior observaremos oscilaciones térmicas mucho más contundentes.**

Además, **las corrientes marinas** –cálidas o frías- que circulan por el planeta, **ejercen una gran influencia sobre los climas de muchas zonas litorales.** Por ejemplo, una corriente cálida que sale de la zona tropical del Golfo de México circula por todo el Atlántico hacia el Norte y alcanza incluso las costas de Noruega, de modo que las temperaturas invernales de las costas árticas de Noruega serán más “suaves” que las de otras costas más al Sur –como las del gélido Mar Báltico- que no reciben esa cálida corriente atlántica.

C) Relieve y altitud.

Ya menos dicho que en la troposfera **la temperatura desciende 6 °C por cada kilómetro de altitud** (cuanto menos denso sea el aire menos calor absorbe). **Con la altitud también aumentan las precipitaciones**, y hemos hablado de la influencia de las montañas en el reparto de las precipitaciones según la vertiente que esté expuesta a los vientos. Muchos desiertos de la Tierra están situados en la vertiente de sotavento de grandes cordilleras.

5. LAS DIFERENTES ZONAS CLIMÁTICAS DE LA TIERRA

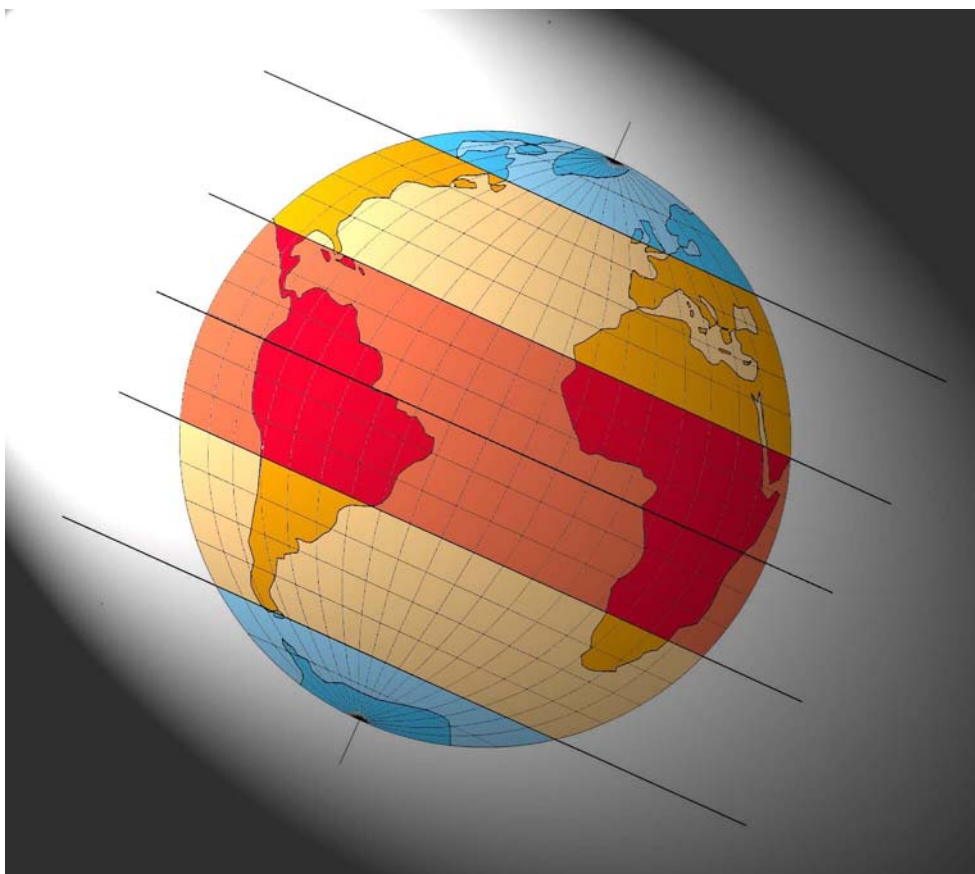
En base a la latitud y a la temperatura **todo el planeta Tierra está dividido en tres grandes tipos de áreas climáticas:** zona **cálida**, zona **templada** y zona **fría**.

Sabemos desde que estudiamos el tema de la Tierra y sus movimientos, que a lo largo del año y de los cambios estacionales **la máxima insolación –la máxima verticalidad de los rayos solares- siempre se pasea por las latitudes cercanas al Ecuador y a los Trópicos.** En cualquier lugar de las zonas intertropicales serán dos veces al año las que tendrán el Sol absolutamente vertical sobre sus cabezas, y de todas formas, incluso cuando en un trópico es el

solsticio de “invierno” el Sol incide bastante perpendicular. Por ello esas latitudes nos marcan el dominio de los climas más cálidos del planeta.

En cambio, en las zonas con latitudes superiores a 66° (los círculos polares) el Sol siempre cae oblicuo y con escasa capacidad de insolación, e incluso durante uno o varios días de sus inviernos ni siquiera ven salir el Sol. Por ello esa latitud nos marca el dominio de las zonas climáticas muy frías y polares de la Tierra.

Entre la zona cálida y las polares, en las latitudes intermedias que oscilan entre los 30° y los 65° de latitud aproximadamente, encontramos las zonas climáticas templadas.

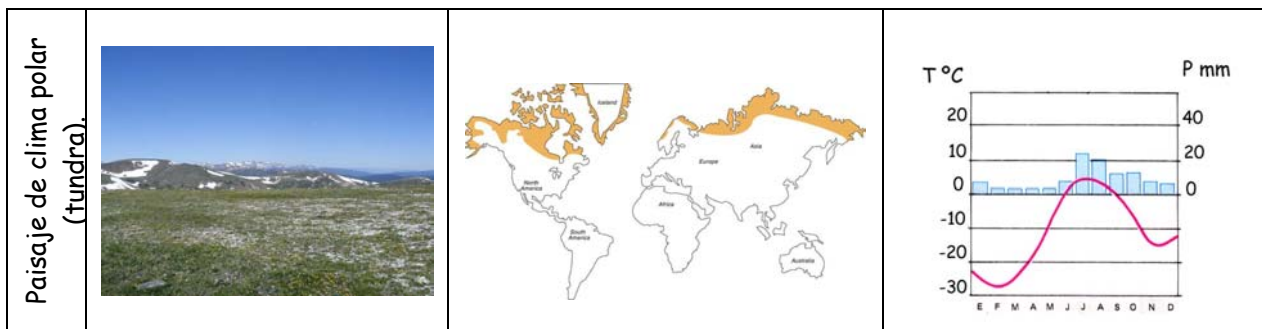


Representación del globo terráqueo con las zonas climáticas a grandes rasgos

Los climas terrestres **están dispuestos en realidad en 5 grandes franjas climáticas**: **Una gran zona cálida intertropical** con el Ecuador en medio, **dos zonas templadas** separadas entre sí (**una en cada hemisferio**) y **dos zonas frías o polares** en las regiones de mayor latitud de ambos hemisferios.

- **Los climas de las dos zonas frías o polares** se caracterizan por unos cambios estacionales muy grandes –con gran oscilación térmica anual- entre verano e

invierno; por una insolación mínima y por unas temperaturas medias muy bajas durante todos los meses del año. Sólo durante los tres meses de verano se superan los 0 °C y se derrite la capa de hielo más superficial. El **clima de alta montaña** (por encima de los 2.500 m aproximadamente) es una versión en altura de las características del **clima polar**. El paisaje natural de estos climas es la **tundra** formada por una pobre vegetación de líquenes, musgos, etc., capaces de sobrevivir a hielos casi perpetuos.



- **Los climas de la zona cálida** se caracterizan de un modo genérico por no tener apenas cambios estacionales en cuanto a sus temperaturas medias, es decir, que las temperaturas medias de todos los meses del año son muy altas y parecidas, apenas hay oscilación térmica anual y todos los meses tienen una temperatura media superior a los 18 °C aproximadamente. En base a la cantidad y al reparto de sus precipitaciones se dan **tres climas cálidos diferentes: ecuatorial, tropical y desértico.**

- **Los climas de las dos zonas templadas** son muy variados y también pueden tener grandes oscilaciones térmicas anuales. En los climas templados sí se suceden a lo largo del año 4 estaciones bien diferenciadas (invierno, primavera, verano y otoño). Los rayos solares nunca caen perpendiculares, pero en verano también inciden de un modo bastante perpendicular. Tienen características intermedias respecto a los de las zonas cálidas y polares: en latitudes altas (50°-65° de latitud) sus inviernos se acercan a los rasgos de las zonas frías, y en latitudes bajas (30°-45° de latitud) sus veranos adquieren características cercanas a las de los climas de las zonas cálidas (como ocurre en España). Hay al menos **tres climas templados diferentes: mediterráneo, oceánico y continental.**


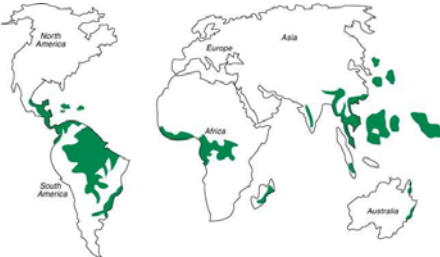
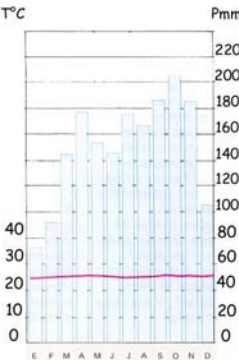

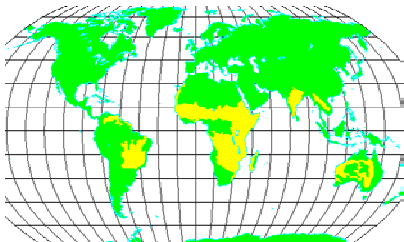
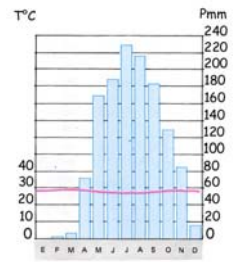

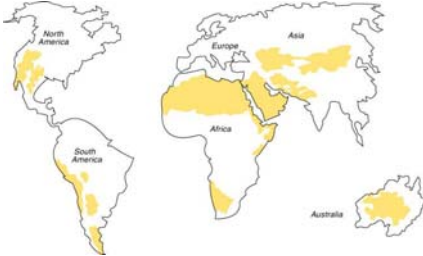
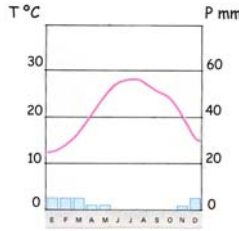
6. LOS CLIMAS CÁLIDOS

Hay **tres climas cálidos diferentes**: **ecuatorial, tropical y desértico**.

A) **El clima ecuatorial** se caracteriza por unas **temperaturas muy altas durante todos los meses del año**, que a modo de verano perpetuo y sin apenas amplitud térmica oscilan entre los 25° y los 28 °C. Otro rasgo fundamental es que **el clima ecuatorial no tiene estación seca pues llueve durante todos los meses** (y durante prácticamente todos los días) del año. Las **precipitaciones son muy abundantes** (superan los 2.500 mm anuales), y por ello **el paisaje natural** que se da en esas regiones es el de la **jungla** o selva, el exuberante tipo de bosque ecuatorial. Este clima lo podemos encontrar en la mayor parte de las islas de Polinesia en el Pacífico, en las regiones amazónicas de América del Sur (Brasil, Colombia, Perú...), en el corazón del África ecuatorial más húmeda (Congo, Camerún, Nigeria...), y en muchas penínsulas e islas ecuatoriales del Índico, Asia y Oceanía (Sri Lanka, Malasia, Indonesia, Filipinas, Papúa...)

B) **El clima tropical** también desarrolla unas **temperaturas altas durante todos los meses del año**, siempre por encima de los 20 °C de media. De todas formas en las zonas tropicales sí hay ya un poco de oscilación térmica anual, pues habrá meses muy calurosos que alcancen los 28 °C y otros meses de calor un poco más moderado. **Lo más significativo que distingue a los climas tropicales es que las precipitaciones se repartirán de un modo muy desigual** a lo largo del año, y aunque no tenga estaciones desde el punto de vista de la temperatura sí **tendrá estaciones desde el punto de vista de la lluvia: una estación muy seca y una estación muy lluviosa**. **El paisaje natural** que más asociamos al clima tropical es el de la espectacular **sabana** que con tanta frecuencia vemos en los documentales de la fauna africana (con especies animales como el elefante, león, cebra, ñú, hiena, búfalo, jirafa...). Este clima lo podemos encontrar en toda la América Central, del Caribe y del Sur (México, Cuba, Venezuela, Colombia, Brasil, Bolivia, Paraguay...), en gran parte del África subsahariana (Senegal, Níger, Chad, Sudán, Etiopía, Kenia, Angola, Mozambique, Madagascar...), en el norte de Australia, y en grandes regiones del sur de Asia con una variante muy lluviosa del clima tropical, **el clima monzónico** (de la India, Pakistán, Birmania, Tailandia, Vietnam...).

C) **El clima desértico** es un clima cálido y por tanto con altas temperaturas, pero en él son mayores las oscilaciones climáticas anuales y muy grandes las oscilaciones climáticas diarias (día y noche). Lo más significativo es que sus **precipitaciones anuales son inferiores a los 250 mm**. Los grandes desiertos cálidos de la Tierra están en latitudes del Trópico de Cáncer, como los desiertos asiáticos de Arabia, o el gigantesco desierto africano del Sahara (en países como Mauritania, Argelia, Libia o Egipto), y en latitudes del Trópico de Capricornio, tanto en África (Namibia) como en Australia. También hay otros desiertos más fríos, fuera de las zonas cálidas de la Tierra.

<p>Paisaje de clima ecuatorial (jungla).</p>			
<p>Paisaje de clima tropical (sabana).</p>			
<p>Paisaje de clima desértico (desierto).</p>			

7. LOS CLIMAS TEMPLADOS



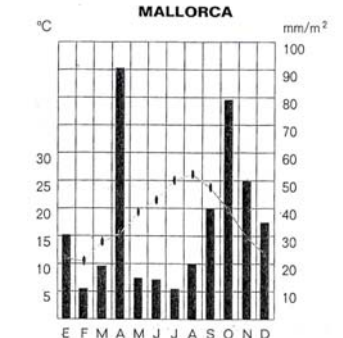


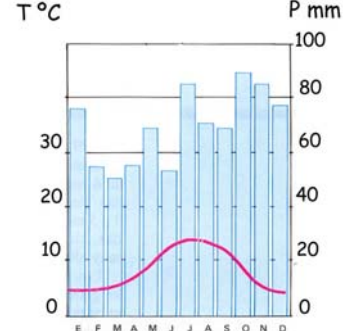
Simplificando, podemos decir que hay **tres climas templados diferentes: mediterráneo, oceánico y continental.**

A) **El clima mediterráneo** se caracteriza por unas temperaturas suaves en invierno y calurosas en verano. **Lo más significativo del clima mediterráneo será que siempre tendrá un verano seco y caluroso. El total de sus precipitaciones anuales es bastante escaso**, siempre por debajo de los 800 y 600 mm a no ser que se produzcan excepciones en comarcas con una posición peculiar en relación a cordilleras y masas de aire procedentes del océano -como ocurre precisamente en nuestras serranías gaditanas y malagueñas- que provoquen precipitaciones superiores a los 1.000 mm e incluso los 1.500 mm (Grazalema). Pero, como decimos, llueva lo que llueva a lo largo del año, todos los climas mediterráneos tendrán un verano seco y caluroso. El paisaje natural que más asociamos a este clima es el bosque mediterráneo de encinas y alcornoques. Este clima lo podemos encontrar en todas las tierras que bordean el Mar Mediterráneo (España, Italia, Grecia, Turquía, Líbano, Túnez, Marruecos, Portugal...), pero también en otras tierras completamente alejadas de nuestro mar, como en California (USA) y en pequeñas regiones americanas, africanas y australianas del hemisferio Sur (de Chile, Sudáfrica y Australia).

B) **El clima oceánico** es un clima templado más húmedo y con temperaturas más bajas que el mediterráneo, o sea, con **veranos frescos e inviernos relativamente suaves**. A pesar de que se encuentra en latitudes superiores a los 40° de latitud (Norte y Sur) **tiene poca amplitud térmica anual**, ya que es un clima condicionado por la influencia reguladora de vientos húmedos procedentes de los océanos. Uno de sus rasgos que más lo distinguen es que **no tiene estación seca aunque en verano llueva menos. El total de sus precipitaciones anuales está por encima de los 800 mm y puede superar los 1.500 mm** (La diferencia con el clima de lugares como los de nuestra serranía no estaría en la cantidad de precipitaciones sino en su distribución: aquí siempre habrá una estación seca y bastante más calurosa). **Sus paisajes naturales son frondosos bosques de árboles de hoja caduca como el roble y el haya**. El clima oceánico se encuentra en la **Europa atlántica** por encima de los 40° de latitud (Norte de Portugal y España, Francia, Irlanda, Inglaterra, Países Bajos, Dinamarca, Alemania...), pero también en otras zonas oceánicas del planeta con latitudes similares, de América del Norte (USA y Canadá), y del hemisferio Sur (Chile, Argentina, Nueva Zelanda...).

C) **El clima continental** es un **clima templado-frío del interior** de los continentes. Se puede identificar claramente por sus **inviernos muy fríos y largos** (de hasta 6 meses por debajo de los 6 °C de media) y por sus **veranos cortos, cálidos y lluviosos. Su oscilación o amplitud térmica anual es muy elevada, pudiendo ser superior a los 25 °C** (por ejemplo, si su mes más cálido tiene 21 °C de media y su mes más frío unos gélidos -8 °C). Sus precipitaciones

son escasas, por debajo de los 800 mm y en muchas ocasiones en forma de nieve. **El paisaje típico del clima continental es la pradera, la estepa fría, y la taiga de coníferas** que aguanta muchos meses de invierno cubierta de nieve. Ocupa enormes extensiones del hemisferio Norte: toda Eurasia desde el Báltico al norte del Japón en latitudes que van de los 40° a los 60° Norte (Suecia, Ucrania, Rusia, Norte de China...), y casi toda América del Norte (EE UU y Canadá)

Paisaje de clima mediterráneo (encinar).			
Paisaje de clima oceánico (hayedo).			
Paisaje de clima continental (taiga).	