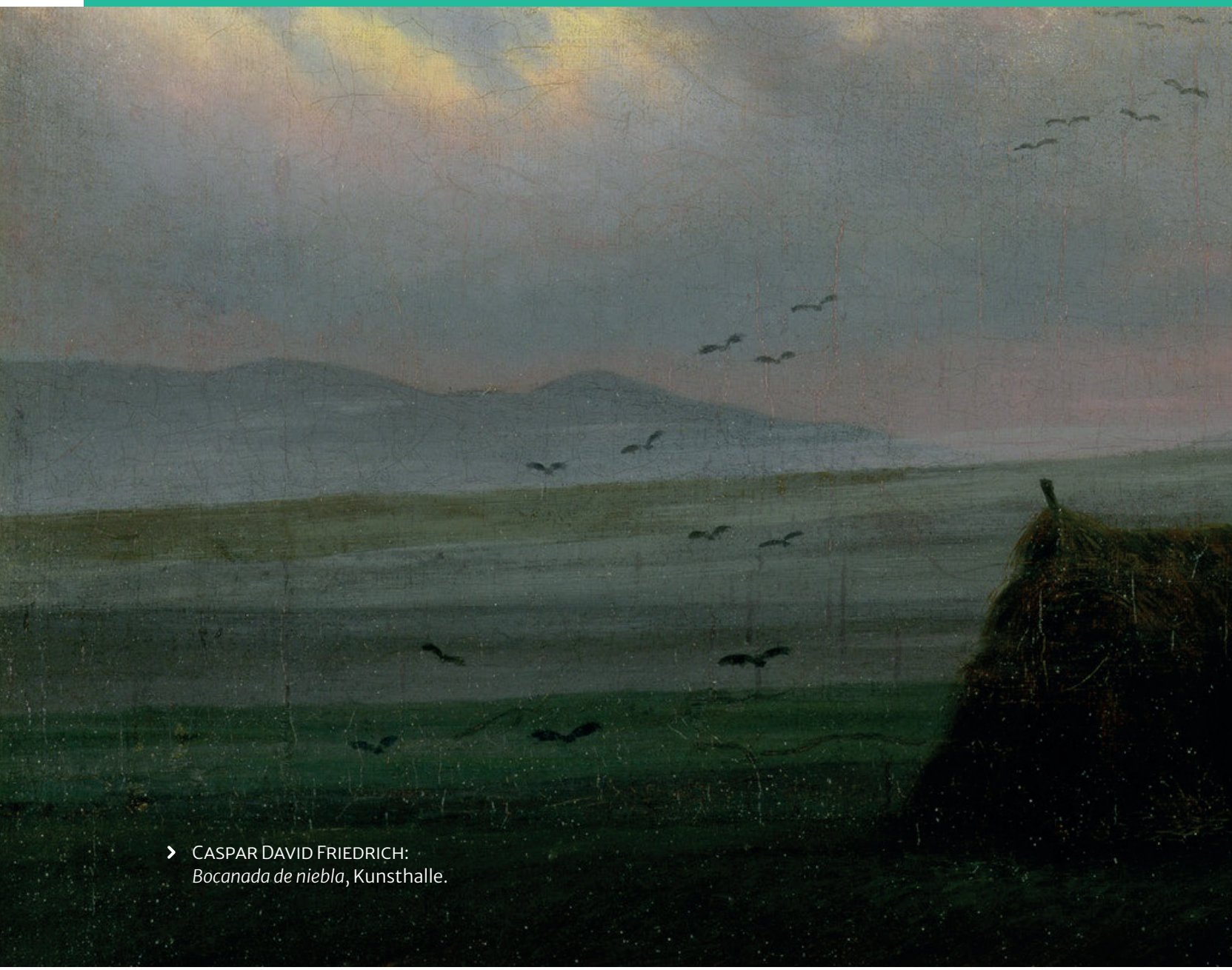
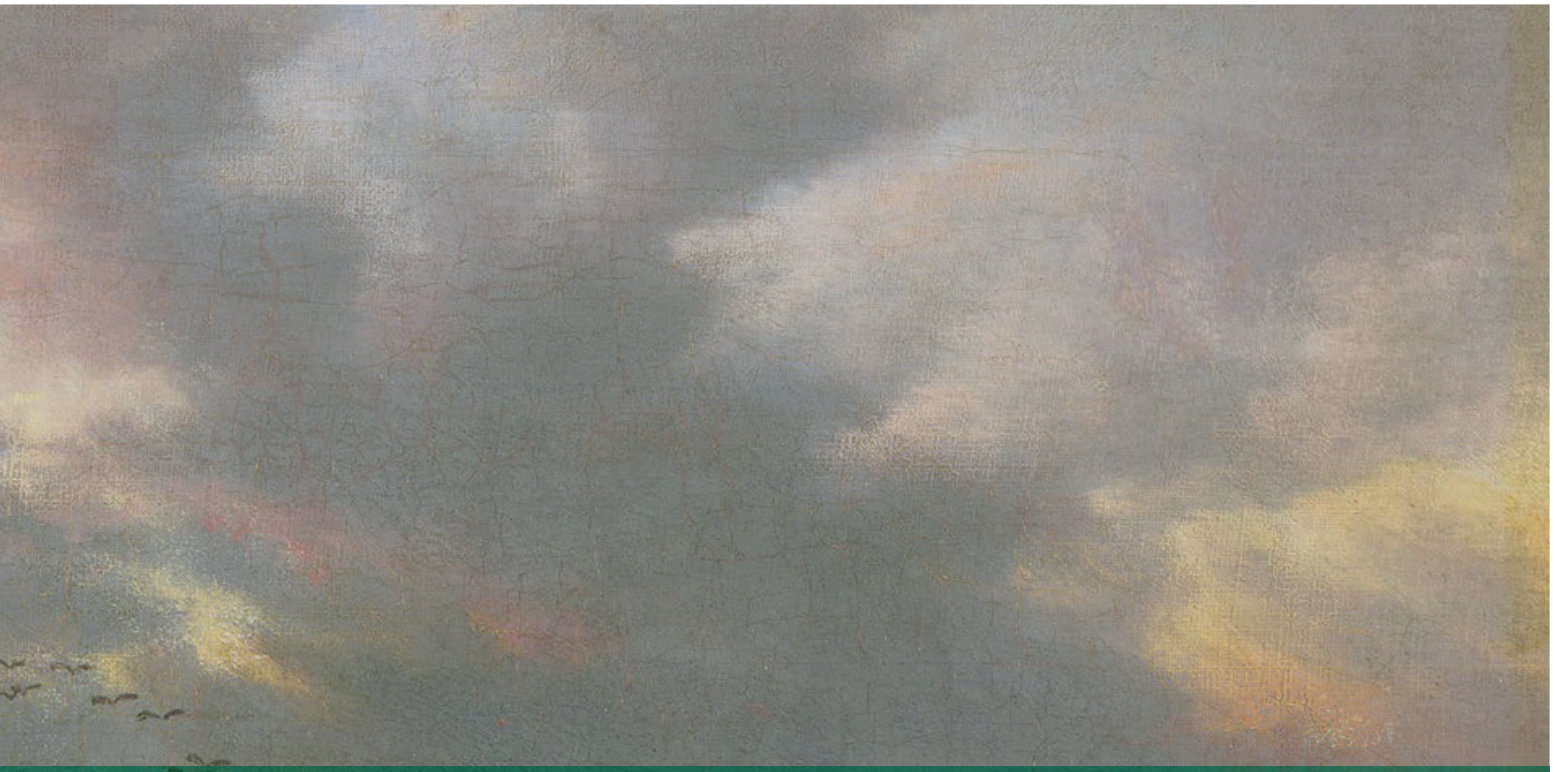
4

La atmósfera y el medio climático



› CASPAR DAVID FRIEDRICH: *Bocanada de niebla*, Kunsthalle.



Las nubes

Cuando queremos tener aprisionado el tiempo —en un momento de ventura— vemos que han pasado ya semanas, meses, años. Las nubes, sin embargo, que son siempre distintas en todo momento, todos los días van caminando por el cielo. Hay nubes redondas, henchidas de un blanco brillante, que destacan en las mañanas de primavera sobre los cielos traslúcidos. Las hay como cendales tenues, que se perfilan en un fondo lechoso. Las hay grises sobre una lejanía gris. Las hay de carmín y de oro en los ocasos inacabables, profundamente melancólicos, de las llanuras. Las hay como velloncitas iguales o innumerables que dejan ver por entre algún claro un pedazo de cielo azul. Unas marchan lentas, pausadas; otras pasan rápidamente. Algunas, de color de ceniza, cuando cubren todo el firmamento, dejan caer sobre la tierra una luz opaca, tamizada, gris, que presta su encanto a los paisajes otoñales.

AZORÍN: *Las nubes.*

1. ¿Qué son las nubes? ¿Cómo se forman?
2. ¿Influyen las nubes en el tiempo que hace cada día? ¿Cómo?
3. ¿Qué es la niebla? ¿Cómo se forma?
4. ¿Qué sensación causa el cielo plomizo que aparece en la imagen?

1 La atmósfera

¿SABÍAS QUE...?

El 14 de octubre de 2012, Felix Baumgartner pasó a la historia al saltar al vacío, tras ascender en un globo estratosférico hasta los 38 969 m de altura, convirtiéndose en el primer ser humano en superar la barrera del sonido sin apoyo mecánico. Además, también batió el récord histórico al protagonizar el salto en caída libre de mayor altura, aunque... poco le duraría.

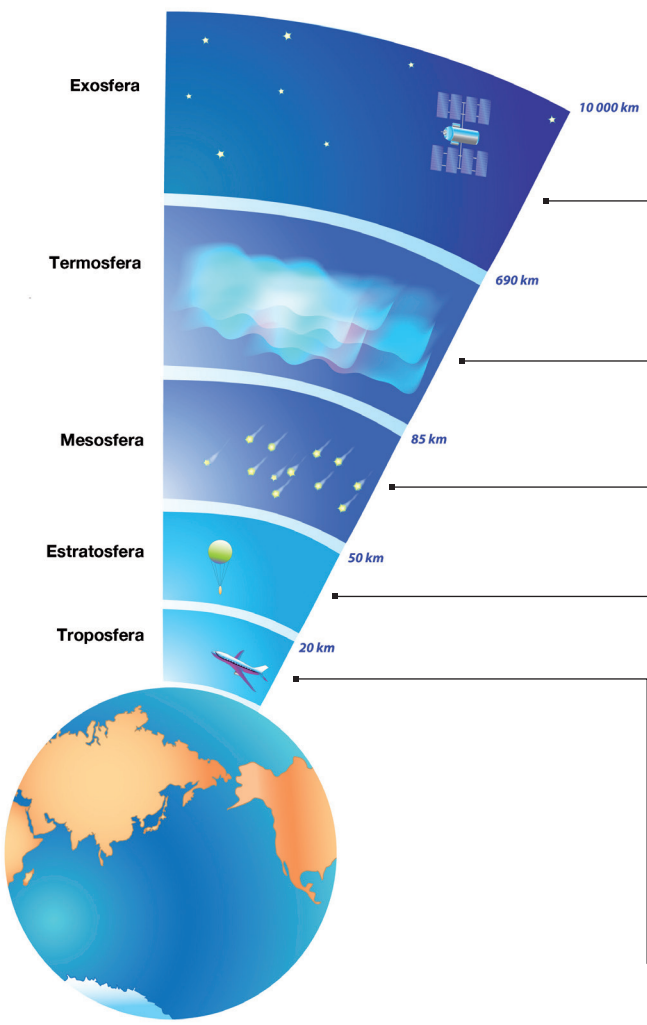
La **atmósfera** es la capa de aire que envuelve la Tierra y a la que está unida por la fuerza de la gravedad. Está constituida por un conjunto de gases, entre los que predominan el nitrógeno (78 %) y el oxígeno (21 %), y alcanza unos 2000 km de altura, aunque no tiene un límite definido.

La atmósfera es la capa terrestre que permite la vida en la Tierra debido a que:

- **Filtra** los **rayos ultravioleta** que provienen del Sol y son perjudiciales para los seres vivos.
- La **protege** de los meteoritos, los cuales se desintegran al entrar en contacto con ella.
- **Regula** las temperaturas.
- Permite la formación de **fenómenos meteorológicos.**

Cómo está formada la atmósfera

La atmósfera está formada, a su vez, por varias capas, cada vez menos densas conforme se asciende:



Exosfera: última capa de la atmósfera antes de llegar al espacio exterior. Se extiende a través de cientos de kilómetros, hasta que el rastro de los gases que componen la atmósfera desaparece.

Termosfera o **ionosfera:** entre los 80 y los 600 km de altura, se caracteriza por que contiene partí culas cargadas eléctricamente.

Mesosfera: se trata de una capa con poco aire y bajas temperaturas que dan lugar a turbulencias y ondas atmosféricas.

Estratosfera: puede llegar a alcanzar los 50 km de altura. Está formada por la capa de ozono, que filtra los rayos ultravioleta permitiendo la vida en la Tierra. También se encarga de regular la temperatura terrestre.

Troposfera: capa más cercana a la corteza terrestre, en la que se desarrolla la vida y en la que tienen lugar la mayor parte de fenómenos meteorológicos. El aire está compuesto por nitrógeno y oxígeno, (además de otros gases) y vapor de agua.

2 Los fenómenos atmosféricos

Los **fenómenos atmosféricos** son los diferentes estados que pueden manifestarse en la atmósfera, debido a los cambios que se producen en las características físicas del aire, y que dan lugar a las variaciones en el tiempo meteorológico.

Es bastante habitual emplear «tiempo» y «clima» al referirnos a estos fenómenos; aunque solemos entenderlos como palabras sinónimas, son conceptos diferentes que merece la pena aclarar:

- **Tiempo atmosférico:** es el estado absoluto de la atmósfera en un momento y lugar determinados. Los meteorólogos pronostican el tiempo atmosférico.
- **Clima:** es el conjunto de características que presenta la atmósfera en un lugar determinado a lo largo del año y que se repiten en un periodo de tiempo prolongado. El clima al contrario que el tiempo, no está sujeto a grandes cambios.

  Un clima se define por los fenómenos que se repiten en la mayor parte de los años a lo largo de un periodo de tiempo prolongado. Por tanto, puede ser que en una zona habitualmente seca haya un año especialmente lluvioso, sin que eso modifique el clima dominante.

Los **elementos del clima** son las características que presenta el aire de la atmósfera y que determinan el clima de una zona. Son tres:

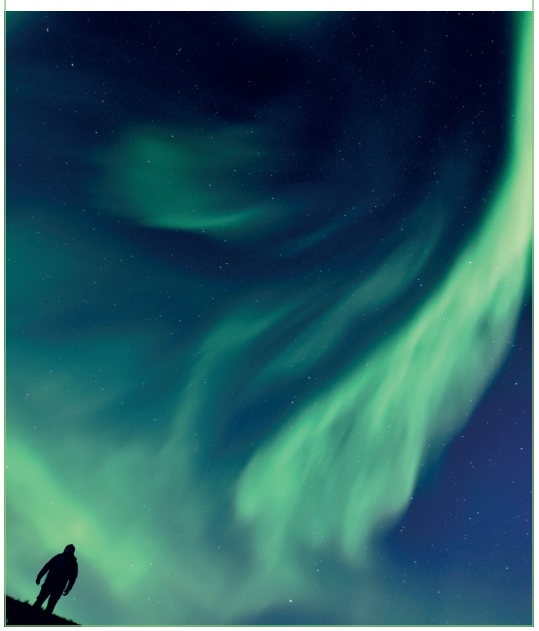
- La **temperatura.**
- La **humedad.**
- La **presión** del aire.

Otros factores que producen variaciones dentro de una misma zona climática son la **proximidad** o **distancia** respecto al **mar,** la mayor o menor **altitud** y la **latitud.**

¿SABÍAS QUE...?

Las auroras boreales y australes se producen cuando las partículas que emite el Sol, el llamado viento solar, llegan a la Tierra a una velocidad de 1000 km/s y chocan contra el campo magnético de nuestro planeta. Entonces se produce el mismo efecto que cuando el agua rodea unas rocas que encuentra al circular por un río.

La luz que vemos desde el suelo se produce cuando el viento solar traspasa toda su energía a las partículas de la Tierra que flotan por la atmósfera, lo que las hace brillar cuando la sueltan.

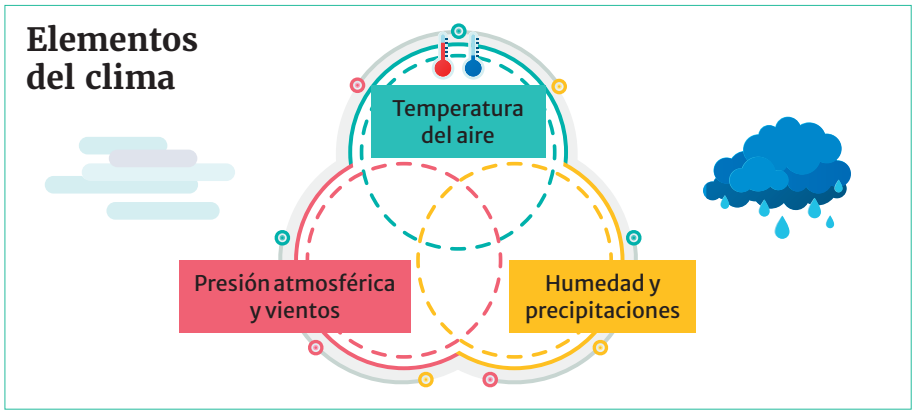


ACTIVA TU CONOCIMIENTO

1. Si fueras un astronauta y estuvieras regresando de la Luna, ¿qué capas de la atmósfera encontrarías en tu camino?
   - Realiza un dibujo e indica las principales características de cada una de ellas.
2. ¿Qué función esencial desempeña la atmósfera para la vida en la Tierra y en qué capa se produce?
3. ¿Qué diferencias hay entre la troposfera y la exosfera? Razona tu respuesta.
4. Explica la diferencia entre tiempo atmosférico y clima.
5. Señala en tu cuaderno cuál de estas afirmaciones es la correcta e indica por qué:
   a) Cada vez los inviernos son más cortos. Ello se debe a que el clima está cambiando.
   b) Cada vez los inviernos son más cortos. Ello se debe a que el tiempo está cambiando.
6. ¿Por qué se está produciendo en los últimos años un aumento de la temperatura en la Tierra?
7. ¿Qué son las radiaciones ultravioleta y cómo nos afectan? Busca información y redacta un texto que después deberás exponer de manera oral al resto de la clase.

3 Los elementos del clima

Los climas son el resultado de la combinación de varios elementos: la temperatura, la humedad y las precipitaciones y la presión atmosférica y el viento.

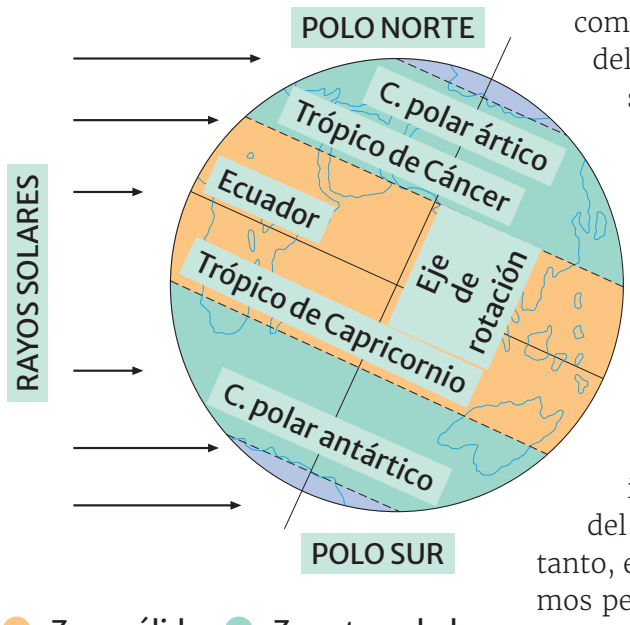


No obstante, existen otros factores que pueden introducir variaciones regionales dentro de un clima, pero sin modificar sus características principales. Son la **latitud,** la **altitud,** la **distancia del mar,** los **vientos dominantes,** la **orientación** y la **radiación solar.**

3.1. La temperatura

El Sol es la estrella más cercana a la Tierra y le proporciona casi la totalidad de la energía. Esta fuente de energía inagotable y continua es responsable de gran parte de los fenómenos atmosféricos, como el calentamiento y el movimiento del aire, la evaporación del agua, los huracanes, etc. Además, tiene efectos beneficiosos para la salud de los seres humanos y para usos domésticos, agrícolas, industriales y energéticos. No obstante, sin la capa de ozono, la radiación solar comportaría grandes riesgos para los seres vivos.

La **temperatura** es el nivel de calor que tiene el aire, se mide con el termómetro y se expresa en grados centígrados (ºC). Según su valor, se distinguen tres grandes zonas climáticas: cálida, templada y fría.



› Las tres grandes zonas climáticas de la Tierra. La temperatura está en relación directa con la inclinación, mayor o menor, de los rayos solares.

El grado del calentamiento del aire es consecuencia de la inclinación con la que inciden los rayos solares. Al alejarnos del Ecuador, aumenta el recorrido que tienen que realizar y, por tanto, emiten menos calor. No obstante, al contrario de lo que podamos pensar, la atmósfera se calienta desde abajo y no desde arriba. Esto se debe a que los rayos solares calientan la superficie terrestre y esta transmite ese calor al aire que la rodea.

Determinados gases presentes en la atmósfera retienen la radiación térmica y mantienen la temperatura del planeta de manera que es posible la vida. Este fenómeno, conocido como **efecto invernadero,** es beneficioso para el planeta.

Sin embargo, la acción del hombre está provocando el aumento de determinados gases en la atmósfera, principalmente de dióxido de carbono y metano, haciendo que retengan más el calor e incrementando la temperatura planetaria. Este proceso, conocido como **calentamiento global,** está generando cambios perjudiciales en nuestro entorno.

Los mapas de temperaturas presentan unas líneas imaginarias denominadas isotermas, que unen puntos de la superficie terrestre con la misma temperatura. La zona intertropical registra temperaturas medias anuales superiores a los 20 ºC. Las zonas frías de la tierra suelen registrar temperaturas inferiores a los 0 ºC. Entre ambas se encuentra la zona templada, que registra temperaturas medias entre los 20 y los 0 ºC.

3.2. La humedad y las precipitaciones

La **humedad** es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire y se mide con un higrómetro. Puede expresarse de dos maneras:

- **Humedad absoluta:** indica la cantidad de vapor que existe por unidad de volumen de aire.
- **Humedad relativa:** refleja el porcentaje de humedad que contiene el aire sobre el total.

Las **precipitaciones** son fenómenos atmosféricos que consisten en la caída de agua sobre la superficie de la Tierra, en forma de **lluvia,** de **nieve** o de **granizo.**

Podemos distinguir distintos tipos de precipitaciones:

- **Lluvias convectivas:** se deben al calentamiento de las capas superficiales del aire que, al pesar menos, ascienden rápidamente, condensándose y provocando fuertes y repentinas precipitaciones. Son propias de las áreas ecuatoriales y de las regiones de clima templados durante los meses de verano (tormentas).
- **Lluvias orográficas:** se originan cuando una cordillera se interpone en el camino de una masa nubosa de manera que se ve obligada a ascender. Esto provoca su enfriamiento, condensación y precipitación en dicha ladera.
- **Lluvias de frente:** se producen al chocar dos masas de aire de diferente densidad: una cálida y otra fría.
  - El **frente cálido.** La masa de aire cálido alcanza a otra de aire frío, elevándola suavemente y dando lugar a lluvias suaves y duraderas.
  - El **frente frío.** La masa de aire frío choca de manera frontal contra otra cálida empujándola. Provoca lluvias fuertes y de corta duración.

› Para medir la cantidad de agua que ocasiona una precipitación se emplea el pluviómetro.

› Los barómetros son instrumentos muy útiles para medir el estado de la atmósfera y realizar predicciones meteorológicas.

3.3. La presión atmosférica y los vientos

La **presión atmosférica** es el peso que ejerce el aire sobre un punto determinado de la superficie terrestre.

Para medir la presión se emplea el **barómetro** y se cuantifica en hectopascales (hPa).

El peso de presión a nivel del mar es de 1013 hPa. El área donde la presión es superior se denomina anticiclón (A) mientras que las zonas con una presión inferior, se llama borrasca (B).

- Las altas presiones o **anticiclones** son fenómenos atmosféricos en los que se produce el descenso del aire frío y seco, por ser más pesado, y dan lugar a un tiempo estable, despejado y sin nubes.
- Las zonas de bajas presiones o **borrascas** son fenómenos atmosféricos producidos por el ascenso del aire caliente cargado de humedad que origina un tiempo inestable (nubes y precipitaciones).

En el hemisferio norte, los anticiclones giran en el sentido de las agujas del reloj y, las borrascas en sentido contrario.

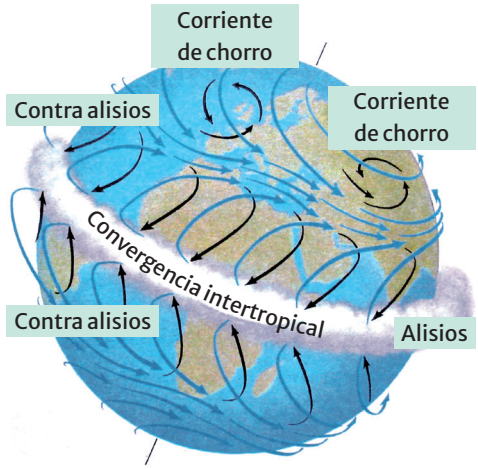
3.4. Los vientos y la circulación atmosférica

El **viento** es el aire en movimiento. Además, es el agente atmosférico encargado de equilibrar las presiones y circula constantemente desde las altas hacia las bajas presiones.

La velocidad del viento se mide con el anemómetro y se expresa en kilómetros por hora (km/h) o metros por segundo (m/s) mientras que la dirección se mide con la veleta.

Podemos distinguir diferentes tipos de viento:

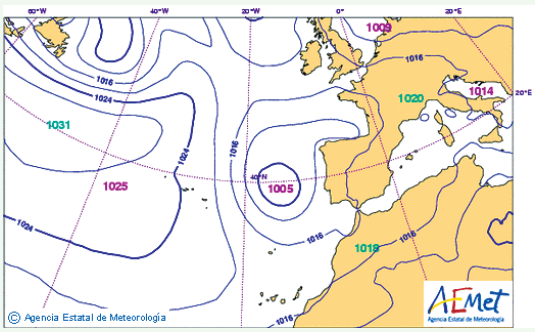
- **Planetarios.** Estos vientos soplan de manera constante desde los cinturones de altas presiones hacia las bajas presiones. Son consecuencia del movimiento de rotación. Destacan los alisios, los vientos del oeste y los del este.
- **Estacionales.** Vienen determinados por las diferencias de temperatura entre los continentes y el mar, así como por los grandes relieves continentales. El monzón, que afecta al sudeste asiático, sopla del océano Índico al continente en verano, dando lugar a unas precipitaciones muy intensas. Por el contrario, en invierno el viento sopla en sentido inverso.
- **Locales.** Son vientos característicos de una determinada región y están producidos por numerosos factores. En España, destacan el cierzo, la tramontana, la galerna o el siroco.

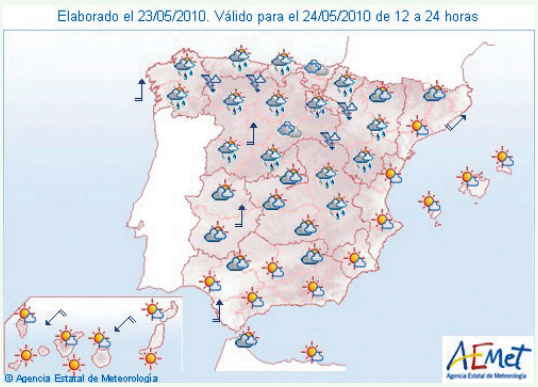


› A lo largo de la superficie, hay zonas de borrascas y de anticiclones más o menos estables, lo que produce también vientos constantes entre ellos.

¿Cómo interpretar un mapa del tiempo?

Los mapas del tiempo son la representación cartográfica de los fenómenos atmosféricos y sirven para predecir el tiempo e informar sobre él.





Hay dos tipos básicos de mapas meteorológicos:

- Los **mapas de superficie** son los mapas que utilizan los meteorólogos para pronosticar la evolución de la atmósfera. En ellos aparecen los **anticiclones** y las **borrascas,** diferenciados mediante las letras A y B. Presentan unas líneas imaginarias denominadas **isobaras** que unen puntos de la superficie terrestre con la misma presión. Cuanto más juntas estén las isobaras mayor cambio de presión habrá y con mayor fuerza soplará el viento.

  Los anticiclones conllevarán un tiempo seco y soleado, mientras que las borrascas se asocian a tiempo nublado, con viento más o menos fuerte y, según la profundidad de la borrasca, con más o menos lluvias.

  Dentro de esta clase de situaciones, el tiempo será distinto según el tipo de frentes que aparezcan en el mapa: los **frentes fríos** (representados con una línea de picos azules) suelen traer un descenso de las temperaturas, mientras que los **frentes cálidos** (representados con semicírculos rojos) traen consigo temperaturas más suaves.

- Los **mapas significativos** representan el tiempo concreto que va a hacer en cada lugar. En ellos aparecen signos para el sol, las nubes, la lluvia o la nieve. Son puramente informativos y son los que suelen usarse para informar al público.

ACTIVA TU CONOCIMIENTO

9. ¿Dónde hace más calor, en el Ecuador o en los Polos? Explica por qué.

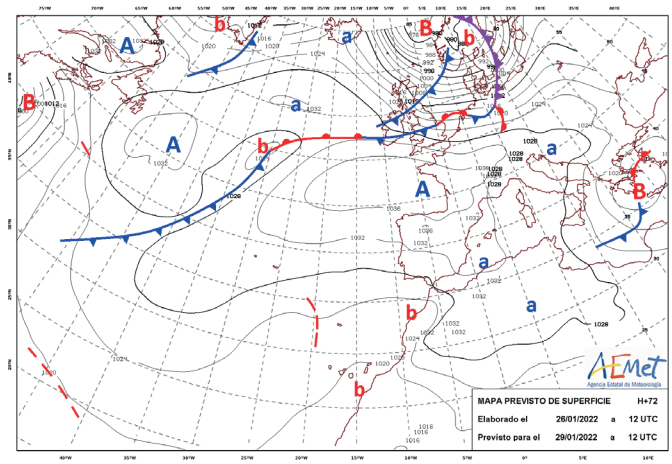
10. ¿Dónde actúan los vientos del cierzo, la tramontana, la galerna y el siroco?

11. Analiza el mapa del tiempo siguiente:

a) ¿Dónde se localizan los principales anticiclones y borrascas?

b) ¿Qué tipos de frentes observas en el mapa? ¿Qué precipitaciones y temperaturas dejarán a su paso?

c) ¿Qué tiempo hace en la península ibérica? ¿Cuál será su evolución?



4 Los factores del clima

Los factores del clima son capaces de producir variaciones dentro de una zona climática, pero sin modificar sus características principales. Entre ellos, destacamos la latitud, la altitud, la distancia al mar y la orientación.

› La oscilación térmica en las zonas costeras es menor que en las zonas de interior.

▪ **Latitud.** La **latitud** afecta tanto a las temperaturas como a las precipitaciones. Cuanto más nos acercamos al ecuador más altas son las temperaturas, dado que la radiación solar es más intensa durante todo el año.

Por el contrario, en los polos los rayos solares inciden de forma más oblicua, la energía que recibe la superficie es más débil y las temperaturas son más bajas.

En cuanto a las precipitaciones, son más intensas en las zonas próximas al ecuador porque las elevadas temperaturas favorecen la evaporación y la formación de nubes.

▪ **Altitud.** La Tierra se calienta de abajo hacia arriba, de manera que la temperatura disminuye a medida que nos alejamos de la superficie terrestre. A este fenómeno se le conoce como el gradiente térmico vertical y establece que la temperatura disminuye 6,4 ºC cada 1000 m ascendidos.

La altura favorece las precipitaciones que, en alta montaña, suelen caer en forma de nieve.

▪ **Distancia del mar.** El mar tiene un efecto termorregulador. En las zonas próximas a la costa, la oscilación térmica es menor (inferior a 15 ºC) que en el interior de los continentes (superior a 15 ºC). Esto se debe a que las masas de agua tardan más en calentarse que las tierras emergidas. Además, la proximidad a los mares favorece las precipitaciones.

En invierno, el aire templado del mar sopla hacia tierra firme; en cambio, en verano, el aire cálido de la costa se dirige hacia el mar.

Durante el día, el viento fresco y húmedo del mar sopla hacia la tierra mientras que, por la noche, el viento fresco y seco sopla desde la tierra hacia el mar. Estos vientos se conocen como las brisas.

▪ **Orientación.** Como hemos visto, la exposición a la radiación solar propicia temperaturas más elevadas.

Así, por un lado, en las montañas diferenciamos entre una ladera de solana, más cálida y seca, y otra de umbría, más fría y húmeda.

Y, por otro lado, la exposición a los vientos dominantes da lugar a vertientes de barlovento, que tiende a ser más húmeda que la de sotavento dado que por ella ascienden las masas nubosas dejando la mayor parte de las precipitaciones.

Si dichas formaciones son muy elevadas puede producirse el llamado **efecto Föhn,** que puede generar desiertos de barrera en la ladera de sotavento

5 Los tipos de climas

Si tenemos en cuenta las temperaturas predominantes, podemos hablar de tres tipos de clima en la Tierra:

Clima cálido

- **¿Dónde?** Entre los trópicos de Cáncer y Capricornio.
- **Característica principal:** temperatura elevada.
- **Tipos:** ecuatorial, tropical y desértico cálido.

Clima templado

- **¿Dónde?** Entre los trópicos y los círculos polares.
- **Característica principal:** temperaturas variables y estaciones muy diferenciadas.
- **Tipos:** oceánico, mediterráneo y continental.

Clima frío

- **¿Dónde?** Al norte del Círculo Polar Ártico, al sur del Círculo Polar Antártico, y en zonas de alta montaña.
- **Característica principal:** temperatura muy baja todo el año.
- **Tipos:** Polar y de alta montaña.

ACTIVA TU CONOCIMIENTO

12. Vamos a trabajar con los ODS, Objetivos de Desarrollo Sostenible, que son una iniciativa de la ONU adoptada en 2015 para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible.

En relación con el clima, encontramos dos Objetivos concretos, el 13 (Acción por el clima) y el 15 (Vida de los ecosistemas). Entra en la página de los ODS (https://bit.ly/3y6TyiD y elabora una tabla que recoja la información más importante de los ODS, para colgarla en clase e ir familiarizándote con ellos.

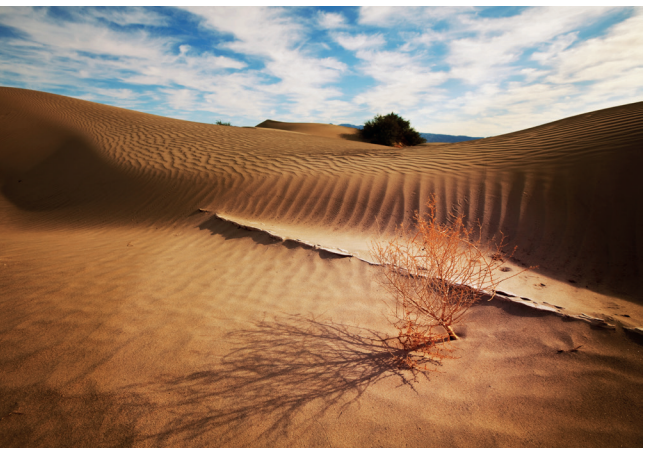
La tabla debe contener los siguientes ítems:

- Nombre completo del ODS.
- ¿Qué motiva este objetivo?
- Datos destacables.
- Metas.
- Otros ODS con los que pueda estar relacionado.

5.1. Los climas cálidos

Las abundantes lluvias propias del clima ecuatorial producen una flora exuberante.

La sabana africana es buen ejemplo de la vegetación del clima tropical.



En el desierto del Sahara la escasa vegetación se adapta a la falta de agua.

Dentro de los climas que se dan en la zona del ecuador, entre los trópicos, se distinguen el clima ecuatorial, el tropical y el desértico cálido.

El clima ecuatorial

El clima ecuatorial tiene lugar en las tierras que rodean el Ecuador. Se caracteriza por la fuerte insolación continua, que produce una temperatura entre los 25 y los 30 ºC, sin apenas variar a lo largo del año. El calor produce una intensa evaporación y hace que llueva todo el año de manera regular. La vegetación característica es la selva.

Este clima se da en América del Sur (selva del Amazonas y costa brasileña), África (cuenca del Congo, golfo de Guinea) y numerosos archipiélagos del océano Índico y del Pacífico.

El clima tropical

El clima tropical se da en zonas próximas a los trópicos. Su temperatura media es muy elevada, pero hay diferencias entre el verano y el invierno.

Las lluvias son muy abundantes, aunque se concentran en una época del año. En función de la lluvia distinguimos el **tropical húmedo,** en el que llueve todo el año; y el **tropical seco,** con una estación sin apenas lluvias. La vegetación típica es la sabana, caracterizada por hierbas muy altas, con escasos árboles.

Encontramos este clima en buena parte de América del Sur, América Central y el sur de Estados Unidos; en el centro y sur de África; en el norte de Australia; así como en Asia, en las penínsulas del Indostán e Indochina y las Filipinas.

El clima desértico cálido

El clima desértico cálido se da en los trópicos y en el interior de los continentes. Presenta temperaturas elevadas y fuerte oscilación térmica entre el día, momento en el que se alcanzan los 50 ºC, y durante la noche, 4 o 5 ºC.

Se caracteriza por la escasez de precipitaciones, ya que apenas llegan las borrascas oceánicas y el aire es muy seco. La vegetación es casi inexistente, limitada a plantas adaptadas a la falta de agua.

Las áreas de clima desértico cálido más características se encuentran en África (Sahara, Kalahari), Asia (desiertos Arábigo y de Kavir), interior de Australia, América del Sur (Atacama) y del Norte (Texas, Arizona).

5.2. Los climas templados

Dentro de los climas que se dan en entre los trópicos, y los círculos polares se encuentran el oceánico, el mediterráneo y el continental.

El clima oceánico

Se localiza en las fachadas occidentales de los continentes, en el área de la zona templada. La proximidad al mar es la causa de las temperaturas suaves: veranos no muy calurosos e inviernos moderados. La diferencia de temperatura entre verano e invierno es, pues, escasa.

Estas lluvias son más frecuentes en la estación fría, en las zonas costeras y en las más elevadas.

En el área oceánica se dan varios tipos de vegetación, entre los que destacan el bosque de hoja caduca y la pradera. Podemos encontrar el clima oceánico en la zona próxima al Atlántico en Europa y Argentina, y en la costa del Pacífico en Chile, en América del Norte y en la isla de Tasmania (Oceanía).

› Tasmania se caracteriza por su clima oceánico.

El clima mediterráneo

Lo encontramos en regiones de baja latitud de la zona templada. Presenta veranos calurosos e inviernos suaves. Cerca del mar, el calor del verano disminuye un poco.

Las precipitaciones son escasas. Se concentran en primavera y otoño, mientras que en verano apenas llueve. Según aumenta la latitud, las precipitaciones disminuyen, de forma que hay áreas próximas a la desertización.

La vegetación típica alterna entre el bosque mediterráneo y el matorral.

El clima mediterráneo se sitúa en toda la cuenca del Mediterráneo, en la costa oeste de América del Norte, en el sur de Australia y en áreas del cono sur de América y del sur de África.

› La estepa es propia de las zonas frías del clima continental.

El clima continental

Se caracteriza por inviernos muy fríos y veranos bastante calurosos. Las precipitaciones son muy variables: hay zonas muy lluviosas y otras muy secas, según la altura y los accidentes del relieve; sin embargo, llueve más en verano debido a la evaporación causada por el calor. Por el contrario, el intenso frío del invierno hace disminuir las precipitaciones, que cuando se producen suelen ser en forma de nieve.

La vegetación presenta tipos muy diversos, desde praderas, en las áreas más lluviosas, hasta la estepa o la tundra, en las más secas y frías.

El clima continental afecta al interior de la masa continental de Europa y Asia y a todo el interior de América del Norte.

ACTIVA TU CONOCIMIENTO

12. ¿Cómo podemos distinguir un clima ecuatorial de uno tropical?

13. ¿Qué significa que en los desiertos la amplitud térmica diaria es muy alta?

14. ¿Cuáles son los climas templados? Realiza un esquema en el que resumas sus principales características.

5.3. Los climas fríos

Dentro de los climas fríos debemos distinguir entre el clima polar y el de alta montaña.

El clima polar

Se localiza en los dos círculos polares: el Ártico y el Antártico. Se caracteriza por las temperaturas extremadamente frías. Eso no impide que las diferencias entre verano e invierno sean también muy amplias, cada vez más, según nos adentramos en el interior del continente.

Las precipitaciones son casi inexistentes, puesto que el intenso frío prácticamente no permite la evaporación y la formación de nubes, lo que implica que apenas haya vegetación.

El clima de alta montaña se da en las grandes cordilleras.

El clima de alta montaña

Se sitúa en las zonas más elevadas de las cordilleras. Las temperaturas son muy frías en invierno y aumentan en verano. Los vientos fuertes hacen aumentar la sensación de frío intenso. Las precipitaciones suelen ser abundantes, a menudo en forma de nieve.

La vegetación es muy diversa y se organiza por alturas, variando desde el bosque frondoso en los valles hasta la pradera en altura, hasta desaparecer, aflorando la roca en las cumbres más altas. Allí, además, la nieve impide que se desarrolle vegetación.

Encontramos el clima de alta montaña en las grandes cordilleras: Himalaya, Alpes, Andes, Montañas Rocosas, Pirineos, etcétera.

ACTIVA TU CONOCIMIENTO

15. Copia y completa en tu cuaderno esta tabla relacionada con los climas que has estudiado:

Clima	Temperaturas	Lluvias	Vegetación	Localización

16. Indica a qué clima corresponden las siguientes características:

a) Insolación continua todo el año, elevada temperatura media anual, precipitaciones todo el año.

b) Temperaturas suaves todo el año, lluvias abundantes especialmente en invierno, bosque de hoja caduca.

c) Gran oscilación térmica estacional, inviernos fríos, veranos calurosos, precipitaciones variables, en invierno en forma de nieve.

17. Indica de manera razonada qué clima predomina en las siguientes imágenes:

6 Los riesgos climáticos

Los riesgos climáticos son los peligros derivados de las alteraciones de los fenómenos atmosféricos que se producen en un lugar del planeta.

6.1. Las sequías

Las sequías tienen lugar cuando durante un tiempo muy prolongado las lluvias son inexistentes o casi inexistentes. A lo largo de la historia, siempre han existido periodos de escasez de lluvias que, tarde o temprano, terminan con el retorno al tipo de clima habitual.

Sin embargo, las sequías también pueden deberse a la acción humana. Las presas y los sistemas de riego alteran el curso natural de las aguas, al igual que las obras de ingeniería o la construcción. Eso hace que disminuya la evaporación. El excesivo consumo de agua, por otro lado, contribuye a acentuar la falta de reservas cuando hay sequía.

Las sequías afectan a los seres humanos, a los animales y a las plantas. Cuando estas se producen las plantas mueren, las cosechas disminuyen drásticamente y, a menudo, el suelo queda destruido, lo que prolonga las consecuencias más allá de la duración del periodo de escasez.

La disminución de las cosechas puede ocasionar hambrunas y matar a miles o millones de personas. Además, en periodos de sequía el peli- gro de incendios aumenta ante la abundancia de matorrales resecos. La sequía, por añadidura, afecta de otra forma a las ciudades, porque la lluvia facilita la dispersión de la contaminación atmosférica.

6.2. Las inundaciones

Las inundaciones se producen a consecuencia de precipitaciones excepcionalmente abundantes, tanto que suponen un volumen de agua que los cauces y torrenteras no pueden absorber.

Pueden desencadenarse tras varios días de lluvias copiosas o por la caída de un gran volumen de agua en pocas horas, como ocurre con el fenómeno de la DANA (Depresión Aislada en Niveles Altos), que se conoce como gota fría, lluvias excepcionalmente abundantes que suelen producirse en la costa levantina española en los meses de otoño.

Aunque es un proceso natural, la acción humana contribuye a agravar la situación que provocan dichas lluvias. La deforestación ha acabado con el manto vegetal que retenía las aguas y la degradación de los suelos hace que estos no puedan absorber el agua, que resbala hacia las torrenteras directamente. Los incendios contribuyen a crear el mismo efecto.

Por otro lado, la construcción de puentes sobre los ríos y ramblas y la edificación de viviendas en las riberas colapsan los cauces naturales, produciendo tapones que hacen desbordar las aguas e inundar las áreas próximas. Otras veces, la gran cantidad de agua acumulada produce la ruptura de un dique de una presa, generando una riada.

Las consecuencias pueden ser desastrosas: muerte de personas arrastradas por las aguas o sepultadas por el lodo, viviendas anegadas, campos arrasados, etc. Una corriente de 15 cm de alto puede arrastrar a una persona. Además, los supervivientes se enfrentan a menudo a las enfermedades y al hambre. Se calcula que en el siglo XX murieron más de tres millones de personas a consecuencia de inundaciones. Solo en la década de los noventa hubo más de 26 catástrofes por inundación en el mundo.

6.3. Ciclones y tornados

› Los tornados son fenómenos propios de latitudes tropicales.

Los **ciclones** son borrascas de gran intensidad que se producen en los mares tropicales en verano, cuando las altas temperaturas, por encima de los 26 ºC, producen el ascenso de grandes masas de aire húmedo, las cuales giran a enorme velocidad. Se desplazan desde el mar hacia la tierra, con vientos cuya velocidad oscila entre los 100 y los 300 km por hora y que llevan consigo lluvias torrenciales y tormentas eléctricas.

Estos ciclones reciben diferentes nombres: huracanes en el Caribe, tifones en las costas del sur de Asia y ciclones propiamente dichos en las islas del Pacífico. Se producen unos 50 cada año, de intensidad muy variable. Aunque todos producen daños, hay algunos especialmente dañinos por la intensidad del viento y de las precipitaciones en el momento de entrar en contacto con la tierra. Sus consecuencias son similares a las de las inundaciones.

El proceso de calentamiento del planeta permite prever que el número de ciclones catastróficos crecerá y que es posible que su radio de acción se desplace a mayores latitudes, afectando a la zona templada.

Los **tornados** son fenómenos extremos, torbellinos de aire en forma de embudo de pequeño diámetro, pero que pueden producir vientos de más de 500 km por hora. No suelen durar mucho tiempo, pero sus efectos son devastadores.

ACTIVA TU CONOCIMIENTO

18. ¿Qué significa el siguiente refrán?

Septiembre, o seca las fuentes se lleva los puentes.

19. Todos los veranos en España tiene lugar gran cantidad de incendios y la mayoría tienen detrás intereses económicos.

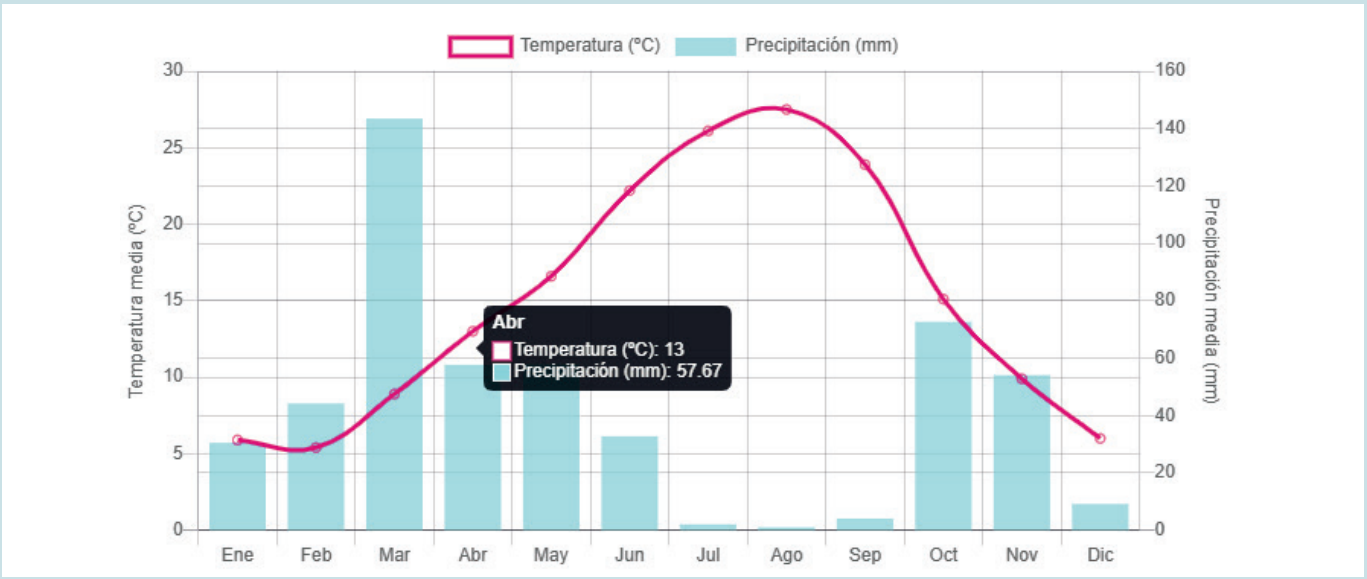
a) ¿Qué razones crees que pueden llevar a que una persona incendie intencionadamente una determinada superficie de bosque o campo?

b) Escribe un listado con 10 propuestas para evitar los incendios.

20. ¿Cómo se produce una DANA?

Conozco mi comunidad

A lo largo de las siguientes líneas te enseñaremos a comentar un climograma, que es una representación gráfica y/o numérica de las temperaturas medias mensuales y las precipitaciones totales registradas a lo largo de un año en un lugar determinado. Para ello, nos serviremos de la siguiente guía:



1. Análisis de las temperaturas

- Busca y señala las temperaturas medias mensuales más elevadas y más bajas.
- ¿En qué hemisferio nos encontramos?

> Recuerda: si las temperaturas más elevadas coinciden con los meses de junio, julio y agosto nos encontramos en el hemisferio norte; si se localizan en diciembre, enero y febrero en el hemisferio sur, y, en caso de que las temperaturas sean elevadas todo el año, nos encontramos cerca del Ecuador.

- ¿Cuál es la temperatura media anual? (suma todas las temperaturas medias mensuales y divide el resultado entre los meses que tiene un año. Recuerda que el resultado se expresa en ºC). ¿Cuántas estaciones observas? ¿Cuáles son? ¿Qué clima representa?
- Halla la amplitud térmica (resta a la temperatura media mensual más elevada la más baja). ¿Nos encontramos en medio de un continente o cerca de la costa? a) Una zona de influencia marítima si la amplitud térmica es inferior a 15 ºC y; b) en una zona continental si supera los 15 ºC.

2. Análisis de las precipitaciones

- Calcula las precipitaciones totales (suma todas las precipitaciones registradas a lo largo del año). ¿Cómo son? Muy abundantes (+2000 mm); abundantes (2000-1000mm); moderadas (1000-500 mm); ligeras (500-250 mm) y; escasas (0-250 mm).
- Busca y señala los meses que registran las precipitaciones más abundantes y las más escasas. Analiza la distribución de las precipitaciones. Pueden ser: a) regulares si no hay meses secos; b) bastante regulares si hay un máximo de dos meses secos; c) irregular si hay más de dos meses secos y; d) muy irregulares si hay más de siete meses secos. Se entiende que un mes es seco cuando las precipitaciones están por debajo de los 30mm.

3. Conclusión

- A partir de los datos analizados, explica de qué clima se trata y determina una localización aproximada.
- Busca en la siguiente página un climograma de tu comunidad, represéntalo en tu cuaderno y analízalo siguiendo el modelo anterior.

https://bit.ly/3K7i0T3

Sabes lo que sabes. Aplícalo

1. Completa el siguiente esquema (Crea tus propios esquemas con las aplicaciones miMind o Mindomo).
2. Desarrolla un breve resumen sobre los tipos de climas y sus características. ¡No olvides usar tus propias palabras y los tecnicismos necesarios!

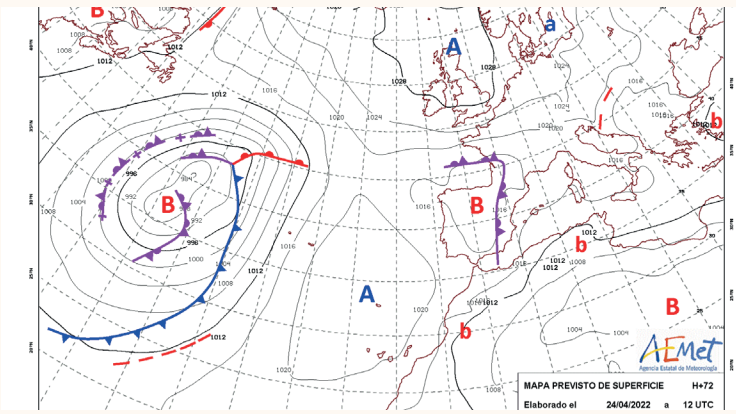
   Ejemplo: los climas cálidos se sitúan entre los trópicos de Cáncer y Capricornio y se caracterizan por una elevada temperatura todo el año. Distinguimos tres grandes tipos: ecuatorial, tropical y desértico.

   El clima ecuatorial se caracteriza por una escasa oscilación térmica (isotermia) y elevada temperatura anual que provoca una intensa evaporación, dando lugar a lluvias muy abundantes y regulares. La vegetación característica es la selva, como la que encontramos en el Amazonas, en la cuenca del Congo o en numerosos archipiélagos del Índico y del Pacífico.
3. Define e incorpora a tu glosario los siguientes conceptos:
   a) Atmósfera
   b) Clima
   c) Tiempo atmosférico
   d) Anticiclón
   e) Borrasca
   f) Viento
   g) Solana
   h) Sotavento
   i) Barlovento
   j) Efecto invernadero
4. Crea tus propias tarjetas de estudio o *Flashcards* de los siguientes conceptos:
   a) Tipos de precipitaciones
   b) Efecto Föhn
   c) Depresión aislada en niveles altos (DANA) o gota fría
   d) Tipos de vientos
5. Observa la obra de Lorenzo Quinn *Support* (2017), expuesta en Venecia, y reflexiona acerca del mensaje que pretende transmitirnos.

6. Relaciona en tu cuaderno los siguientes términos.

Termosfera	Gran descenso térmico
Mesosfera	Fenómenos meteorológicos
Troposfera	Altísimas temperaturas
Estratosfera	Satélites artificiales
Exosfera	Capa de ozono

7. Investiga acerca de la misión espacial de Felix Baumgartner.
   a) ¿Desde qué capa de la atmósfera realizó el salto?
   b) Si en la superficie terrestre había en ese momento 26 ºC, ¿qué temperatura tuvo que soportar este aventurero antes de su hazaña?
   c) ¿Quién le arrebató su récord de caída libre? ¿Por cuántos metros?
8. Investiga acerca del fenómeno de las auroras boreales y australes.
   a) ¿Cómo se forman?
   b) ¿Dónde se pueden observar?
   c) ¿A qué se deben sus llamativos colores?
9. Analiza el siguiente mapa del tiempo.



   a) ¿Dónde se localizan los principales anticiclones y borrascas?
   b) ¿Qué tipos de frentes observas en el mapa? ¿Qué precipitaciones y temperaturas dejarán a su paso?
   c) ¿Qué tiempo hace en la península ibérica? ¿Cuál será su evolución?
10. ¿Por qué los vientos giran en sentido contrario en cada hemisferio?

11. ¿Qué tipos de climas se desarrollan en España? ¿En qué zonas se da cada uno de ellos?
12. ¿Qué diferencias existen entre tornado y tromba marina? ¿Y entre huracán, tifón y ciclón?
13. Lee el siguiente artículo: https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/como-se-elige-nombre-huracanes_14659 y responde a las preguntas que aparecen a continuación:

¿Cómo se elige el nombre de los huracanes?

El huracán de categoría 5 Dorian, con vientos de hasta 259 kilómetros por hora, sacude las costas de Florida después de haber causado estragos a su paso por las Bahamas. [...] En Estados Unidos todo el mundo habla de Dorian, pero ¿por qué se llama así esta tormenta tropical?

La institución encargada de la denominación de estos fenómenos meteorológicos es la Organización Meteorológica Mundial, con sede en Ginebra, que sigue un procedimiento estricto. La lista del Atlántico cuenta con una relación anual de 21 nombres masculinos y femeninos que van alternándose. Cada año la lista cambia, y cada 6 años se completa un ciclo. En la cuenca del Pacífico, el procedimiento es idéntico, aunque la lista cuenta con 24 nombres.

Cada vez que hay una nueva tormenta, las autoridades meteorológicas solo tienen que seguir el orden de la lista hasta completar de nuevo un ciclo. Siguiendo este orden, el cuarto ciclón del año correspondería a Dorian (masculino), seguido de Chantal (femenino) y precedido de Erin (femenino). Solo hay una excepción: en el caso de que una tormenta haya causado un impacto inusitado en cuanto a vidas humanas se refiere, cualquier país podrá solicitar a la Organización Meteorológica Mundial que lo retire de la lista. Así pasó por ejemplo, con el huracán Hugo, un devastador ciclón de categoría 1 que causó decenas de muertos y millones de dólares en daños materiales, o el Katrina, la fatídica tormenta de categoría 5 que devastó la costa Este de Estados Unidos en 2005.

¿De dónde surgió la idea de nombrar a los huracanes?

En el siglo XIX y principios del XX, muchas tormentas tropicales que arrasaban las Antillas eran denominadas con el nombre del santo del día en el que tenían lugar. [...] El meteorólogo australiano Clement Wragge fue el primero que utilizó un nombre propio para denominar este fenómeno meteorológico a finales del siglo XIX. Al parecer, empezó denominándolos por orden alfabético, primero siguiendo el alfabeto griego y luego el romano. Luego optó por nombres mitológicos y de políticos que no le gustaban, y finalmente se decantó por nombres propios femeninos.

Tormentas con nombre de mujer

En 1953 Estados Unidos empezó a denominar a los huracanes con nombres de mujer, una práctica que tuvo su fin en 1978, cuando se incorporaron nombres masculinos en las listas del Pacífico Norte oriental. En 1979, la Organización Meteorológica Mundial y el Servicio Meteorológico de Estados Unidos decidieron alternar nombres masculinos y femeninos, una práctica que todavía se sigue realizando.

En 2014 un estudio publicado en la revista *Proceedings of Natural Academy of Science* llevado a cabo por científicos de la Universidad de Illinois concluyó que los huracanes con nombres femeninos causaban un mayor número de víctimas que los que contaban con un nombre masculino. El motivo, según los investigadores, es que la población no los tomaba tan en serio, con lo que relajaban las medidas de protección. Los científicos analizaron los datos de las tormentas que habían azotado Estados Unidos durante más de seis decenios, y concluyeron que las que tenían nombre de mujer habían matado a casi el doble de personas. El resultado de la investigación instó al Centro Nacional de Huracanes de Estados Unidos a poner énfasis en la importancia de fijarse en la categoría de las tormentas tropicales, no en su nombre, a la hora de enfrentarse a ellas.

a) ¿Quién pone el nombre a los huracanes? ¿Cómo se elige ese nombre?
b) ¿Cuándo se elimina un nombre de la lista? ¿Qué dos ejemplos se ponen?
c) ¿De dónde surgió la idea de nombrar a los huracanes?
d) ¿Qué conclusión alcanzó la Universidad de Illinois en su estudio sobre los huracanes en EE. UU.?

Hacia un mundo mejor

A Los molinos de viento deforestan el Amazonas

Las aspas de los aerogeneradores, fabricadas con madera de balsa, plantean la paradoja de que las energías renovables causen un gran impacto social y ambiental

¿Qué tiene que ver la deforestación del balso en la selva amazónica ecuatoriana con la generación de energía eólica en Europa? Estas dos actividades, aparentemente tan alejadas, tienen un vínculo perverso: la fiebre por la renovable ha disparado la demanda mundial de la madera de este árbol amazónico, un recurso natural que se utiliza en Europa y China como componente en la construcción de las aspas de los aerogeneradores, levantados estos al calor de la transición energética impulsada por la necesidad de descarbonizar la economía.

El País, 23-XI-2021

B Las inundaciones, el fenómeno natural que más golpea a España: «Habría que empezar a tomárselo en serio»

El intenso azote del paso de la última DANA ha vuelto a poner de relieve la **vulnerabilidad y la elevada exposición a inundaciones** que presentan amplias zonas del país. Septiembre llegó acompañado de una gota fría especialmente arrolladora, que anegó media España y dejó destrozos millonarios. Pero no era la primera vez que pasaba, y no será la última.

La previsión es que este tipo de fenómenos meteorológicos sean cada vez más frecuentes y más intensos. Esto supone una grave amenaza, sobre todo si se tiene en cuenta que **una gran parte de la población vive asentada actualmente sobre zonas en riesgo de sufrir inundaciones.** Por ello, los expertos exigen la optimización de los planes de prevención de este tipo de catástrofes, así como una reconfiguración del uso del suelo y una mayor voluntad de fomentar la educación y la conciencia ciudadana.

20 Minutos, 8-IX-2021

1. Lee el texto A y responde de manera razonada a las siguientes cuestiones:

a) ¿Qué son las energías renovables?

b) ¿Qué son los aerogeneradores? ¿Por qué se los considera una energía limpia?

c) ¿Qué consecuencias tiene la deforestación del Amazonas?

2. Lee el texto B y busca información sobre los planes de prevención de inundaciones.

a) ¿Qué podéis hacer vosotros en el ámbito particular para contribuir al cuidado del planeta?

b) Estableced cinco propósitos para lo que queda de trimestre e intentad cumplirlos.

Con voz propia

Las primeras mujeres en el Servicio Meteorológico Español

El servicio meteorológico oficial en España, la actual Agencia Estatal de Meteorología, se creó mediante un Real Decreto de 1887 con el nombre de Instituto Central Meteorológico, pero no empezó a funcionar de forma efectiva hasta 1893. Durante los años siguientes dispuso de un personal muy reducido y concentrado en la sede del Parque del Retiro en Madrid, porque todos los observatorios de provincias estaban gestionados por universidades, institutos de enseñanza media y otras instituciones. Hasta casi 1920 no hubo más de diez personas trabajando en el Servicio y ninguna de ellas era del género femenino.

[...]

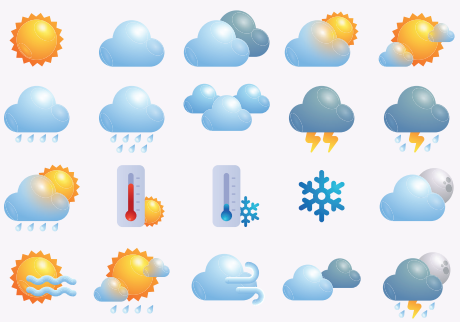
Los Cuerpos técnicos de meteorología

En 1913 se había creado un cuerpo de funcionarios propio del Servicio Meteorológico, el Cuerpo de Meteorólogos y Auxiliares de Meteorología. Se trataba de un solo cuerpo con dos escalas. El ingreso podía realizarse por oposición a la escala de auxiliares, pero para ascender a meteorólogos había que esperar al menos tres años, presentar a aprobación una memoria científica y reunir las condiciones académicas estipuladas, que a partir de los años veinte exigían ya el título de licenciado en ciencias. La primera mujer en ingresar en dicho Cuerpo fue Felisa Martín Bravo.

Felisa Martín Bravo (San Sebastián, 1898) estudió Ciencias Físicas en Madrid entre 1918 y 1922; En 1926 se doctoró con una tesis dirigida por el catedrático Julio Palacios, convirtiéndose en la primera mujer doctor en Ciencias Físicas en España. Estuvo trabajando en investigación y docencia durante y después de su doctorado. A finales de 1926 se desplazó a Estados Unidos con una beca de la Junta de Ampliación de Estudios. Regresó en agosto de 1927 y en 1928 participó con éxito en las oposiciones al Cuerpo de Meteorólogos y Auxiliares de Meteorología. Realizó el curso de formación en 1929 y fue nombrada Auxiliar de Meteorología con la categoría de «Oficial 3.º de administración». Como no existían vacantes en aquel momento, quedó en la situación que se llamaba «en expectativa de destino» hasta 1931.

[...]

Aunque en principio había sido destinada al observatorio de Melilla como jefe de este, ese destino quedó sin efecto y en abril de 1931 se incorporó a la Oficina Central en Madrid, previamente a su destino definitivo en el Observatorio de La Coruña. Mientras tanto, Felisa Martín había seguido ligada a las actividades científicas.

Aquí te presentamos unos fragmentos de una noticia que puedes leer completa en https://bit.ly/38jx1Uy. Léela con atención y responde a las preguntas:

1. ¿Qué es la Agencia Estatal de Meteorología? ¿Cuándo se creó? ¿Qué nombre tenía? ¿Dónde estaba su sede?
2. ¿Hasta qué año no hubo mujeres trabajando en el Servicio Meteorológico? Observa la imagen del personal que trabajaba en la sede central en diciembre de 1928 y responde: ¿cuántas eran mujeres?
3. ¿Quién fue la primera mujer meteoróloga por oposición en España? Extrae datos clave de la noticia y elabora su biografía.