



## Para iniciar, reflexiona

La atmósfera es la capa gaseosa que rodea a la Tierra y que debido a sus cualidades permite la existencia de vida en el planeta; es aquí donde se producen los cambios de temperatura, tormentas, neblina, nevadas, sequías y más que nos afectan cotidianamente. Quizás uno de los fenómenos menos atractivos son las inundaciones, pero debes saber que es el que más daños materiales y muertes deja en el mundo.

**Hidrometeoro:** fenómeno formado por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas que caen a través de la atmósfera. Las partículas acuosas pueden estar en suspensión, ser remontadas por el viento desde la superficie terrestre o ser depositadas sobre objetos situados en la atmósfera libre. Entre los principales se encuentran la lluvia, llovizna, nieve, granizo, niebla, neblina, rocío, escarcha, chubasco y tromba.

Fuente: [http://www.tutiempo.net/diccionario/fenomenos\\_hidrometeorologicos.html](http://www.tutiempo.net/diccionario/fenomenos_hidrometeorologicos.html)



## Aprende más

### Estructura de la atmósfera

#### Propiedades físicas y composición química de la atmósfera

La combinación de los gases de la atmósfera, así como sus propiedades físicas, han permitido la vida en el planeta. El Sol envía a todo el Sistema Solar rayos ultravioletas, gama, alfa, rojos, infrarrojos, lumínicos, caloríficos y X, entre otros, la atmósfera nos protege de los rayos de Sol, unos los filtra y otros los absorbe en la termosfera y la estratosfera, en particular los más nocivos, los gamma, los ultravioleta y los rayos X.

La entrada de cuerpos del espacio, como pedazos de asteroides, cometas y hasta satélites artificiales, es amortiguada por el roce de los mismos con la atmósfera, lo que hace que se quemen y se desintegren. Sin atmósfera los impactos de los meteoritos serían más frecuentes y el escenario reflejaría un planeta golpeado, cuya superficie estaría llena de cráteres, y si los meteoritos cayeran a los océanos, los tsunamis serían mucho más frecuentes.



Figura 5.1. Tal vez lo más común al reflexionar en la atmósfera es pensar en el horizonte y en las diversas capas, incluyendo las nubes.

### Propiedades físicas de la atmósfera

- Es inodora, pero puede llegar a sentirse olor dependiendo de las emisiones en lugares específicos, por ejemplo, una fábrica o una granja o suelos de origen sulfuroso.
- Es incolora, aunque absorbe los rayos azules que envía el Sol, de ahí el reflejo del color, y es transparente, cualidad que nos permite vernos.
- Es insípida.
- Se adhiere a la forma de la Tierra, es decir, es más ancha en el ecuador y más angosta en los polos.
- La diatermancia es la propiedad que le permite dejar pasar los rayos solares sin calentarse.
- Al ser gaseosa se puede comprimir o expandir.
- Propaga el sonido por el aire, lo que nos permite la comunicación.

### Propiedades químicas de la atmósfera

Los gases más abundantes que contiene la atmósfera son:

- Nitrógeno = 78%
- Oxígeno = 21%
- Argón = 0.93%
- Dióxido de carbono = 0.03%
- Ozono, hidrógeno y gases raros = 0.03 % (neón, helio, xenón y criptón)
- Vapor de agua, cenizas volcánicas = 0.03%
- Humo y polvo

Como puedes ver, 99% se compone de nitrógeno y de oxígeno, quedando 1% de una gran cantidad de gases diversos y, por supuesto, algunas cenizas resultado de actividades volcánicas y de procesos industriales.

## Capas de la atmósfera

La atmósfera no es una capa homogénea, y las diferencias que existen en su desarrollo vertical hacen que se divida en distintas zonas según sus características.



### Sabías que...

Las capas que limitan entre una y otra tienen la terminación -pausa, por ejemplo, la tropopausa, y se trata de una zona de transición entre una capa y otra. Esta pausa contiene elementos de la capa que finaliza y la nueva.



Capas de la atmósfera

# Bloque III

Analizas la conformación de la atmósfera y el clima

Capa	Espesor	Características
Troposfera	10 km en los polos, 17 km en el ecuador	<ul style="list-style-type: none"><li>Es la capa más importante debido a que es en la que vivimos. Es aquí donde se desarrollan todos los fenómenos meteorológicos, como: temperatura, precipitaciones, tormentas eléctricas, nevadas, huracanes, etcétera.</li><li>Contiene tres cuartas partes del aire atmosférico.</li><li>Disminuye la temperatura hasta -50 °C conforme se llega a su límite.</li><li>La parte superior es la tropopausa.</li></ul>
Estratosfera	Hasta 50 km	<ul style="list-style-type: none"><li>Sólo contiene una cuarta parte del aire atmosférico, por lo que es una capa en donde los fenómenos meteorológicos no existen. Esta circunstancia la hace una capa estable e ideal para la navegación aérea comercial.</li><li>La temperatura aumenta hasta cerca de 90 °C a los 25 km de altura, ya que los rayos ultravioletas transforman el oxígeno en ozono dando origen a la subcapa conocida como ozonosfera, la cual absorbe hasta 99% de la radiación ultravioleta de alta frecuencia que pueden llegar a ocasionar cáncer de piel.</li><li>La capa límite es la estratopausa.</li></ul>
Mesosfera	Hasta 80 km	<ul style="list-style-type: none"><li>Sólo contiene 0.1% de aire atmosférico, por lo que prácticamente desaparece el vapor de agua y el ozono. La temperatura cae hasta los -80 °C. Aquí se forman las nubes noctilucentes muy tenues, que sólo se pueden observar en las regiones polares por el atardecer.</li><li>Su parte superior es la mesopausa.</li></ul>
Ionosfera o termosfera	Hasta 800 km	<ul style="list-style-type: none"><li>Debido a la baja densidad de sus gases, se presenta en esta capa la ionización continua, es decir, los electrones se mueven con mayor libertad y las consecuencias de ello es una excelente conducción de electricidad, lo cual permite la propagación de ondas de radio y televisión.</li><li>La ionosfera se subdivide en varias capas conocidas con nombres de letras, las más bajas D y E, esencialmente son para ondas de radio de baja frecuencia y las más altas, F1 y F2, reflejan las ondas de radio de frecuencia mayor.</li><li>También es conocida como termosfera porque hay gran variación en las temperaturas que van de -70 °C hasta 1500 °C debido a la dinámica de la ionización.</li><li>Aquí es donde los meteoritos empiezan a quemarse y desintegrarse. Además se forman las auroras boreales y australianas, que no es otra cosa que la caída de partículas del viento solar, cuyos colores las hacen tan atractivas.</li></ul>
Exosfera	Hasta 10 000 km	<ul style="list-style-type: none"><li>Se considera como el límite con el espacio exterior, de muy baja densidad, incluso no se llega a determinar el momento en que empieza en sí el espacio sideral. Tiene un gran contenido de polvo cósmico. Para algunos científicos contiene a la <b>magnetosfera</b>.</li></ul>

**Magnetosfera:** cubre al planeta, es la parte más externa de la atmósfera, es en donde el campo magnético de la Tierra desvía la mayor parte de las partículas del viento solar.



Figura 5.2. Las auroras boreales son uno de los efectos visuales más maravillosos que se presentan en la atmósfera.



## Aprende más

### Tiempo meteorológico y clima

#### Diferencia entre tiempo y clima: factores y elementos

¿Cuántas veces hemos escuchado las frases “está espantoso el clima”, “el clima se puso horrible porque está haciendo mucho frío”, “si vienes para acá carga con el paraguas, porque el clima está de miedo, no ha dejado de llover”?

Las personas suelen referirse al estado del tiempo como si fuera igual que clima y también lo hacen en muchos noticieros de radio y televisión, y hasta algunos medios impresos, pero están en un error.

El tiempo meteorológico o estado del tiempo, se traduce como el comportamiento de las condiciones de la atmósfera en un lapso de 24 horas, es decir, es el comportamiento de los fenómenos meteorológicos, como los cambios de temperatura, las lluvias, el viento, las tormentas eléctricas, caída de granizo o nieve, etcétera.

En cambio, el clima es el producto del promedio de los estados del tiempo en un periodo mínimo de 10 años. Es el resultado sostenido o común que tiene un espacio geográfico (lugar); no es lo mismo decir que hoy el día está bien porque está soleado, a decir que vivo en un lugar que tiene un clima templado y llueve en el verano.

#### Factores del clima

Los factores del clima son modificadores del mismo, que se relacionan con aspectos astronómicos y físicos de un lugar o espacio geográfico en específico, y son:



**Insolación:** es un factor astronómico que tiene que ver con la forma como llegan los rayos solares a cada punto de la Tierra; se relaciona directamente con la latitud del lugar en cuestión. Sobre el ecuador los rayos solares llegan directamente sin importar la posición del planeta en su movimiento de traslación, es decir, no varía la incidencia de los mismos por las distintas estaciones del año, por lo que no hay diferencia en las temperaturas y solamente las hay en los fenómenos meteorológicos que se presentan en ellas.

En cambio, a las regiones polares llegan los rayos solares más inclinados o tangencialmente, dependiendo de la posición que la Tierra tiene en las estaciones del año. Recuerda que el planeta está inclinado en el afelio hacia el Sol y para el hemisferio norte hará más calor que para el hemisferio sur, por ello, mientras en el norte estamos en verano, en el sur están en invierno, y viceversa. Esto es lo que marca las zonas térmicas del planeta.



Figura 5.3. Zonas térmicas en el mundo.

**Relieve:** este factor modifica a los climas mediante la altura o altitud; por cada 100 metros de ascenso la temperatura disminuye 1 °C, lo que significa que no es lo mismo vivir en un valle a hacerlo en la parte alta de una montaña, aunque correspondiera en ambos por estar en la misma latitud un clima cálido, el relieve lo modifica hasta llegar a ser frío o polar, según sea la altura.

**Continentalidad:** se refiere a la lejanía o cercanía de un lugar respecto del mar. El agua juega un papel muy importante, ya que es un termostato natural al mantener las temperaturas casi constantes entre la más alta y la más baja en el día. Si el lugar se encuentra cerca del mar, las temperaturas no oscilarán tanto como si el espacio se encuentra muy lejos del agua. Por ejemplo, las temperaturas de Acapulco, Guerrero, ya sea de día o de noche, tienden a ser cálidas, pero ciudades muy adentro de los continentes, como Zacatecas o Durango, tienen veranos muy cálidos que llegan

# Bloque III

Analizas la conformación de la atmósfera y el clima

arriba de 38 °C e inviernos muy fríos en donde nieva y cuyas temperaturas caen en ocasiones por debajo de -10 °C, es decir, sus temperaturas durante el año tienen una variación superior a 45 °C.



Figura 5.4. Lo que sucede en la atmósfera tiene que ver en gran parte por el efecto de la continentalidad.

**Corrientes marinas:** como vimos en el bloque anterior, hay dos tipos de corrientes marinas, según sus temperaturas: cálidas y frías.

Cuando la corriente es cálida aporta a los lugares cercanos a ella humedad y temperaturas relativamente altas, en cambio, cuando se trata de una corriente marina fría, no lleva humedad a los continentes e incluso puede provocar que en zonas en donde los climas deberían de ser cálidos o templados, sean secos. El primer caso son los estados en el golfo de México, los cuales están llenos de vegetación durante todo el año debido a la corriente marina cálida del golfo, lo contrario pasa en la península de Baja California, que a pesar de ser muy angosta y encontrarse por ambos lados con mar, presenta en la mayor parte de su superficie uno de los desiertos más importantes del mundo, al estar bañada por la corriente marina de California, la cual baja desde Alaska y es fría.

**Vegetación:** la presencia o falta de vegetación hace que las temperaturas fluctúen, sin importar que se encuentren a la misma latitud dos lugares diferentes; los climas se presentan distintos, desde semisecos o secos hasta boscosos o selváticos, a pesar de que la insolación u otro factor los provea de similares condiciones aparentes.



### Elementos del clima

Los elementos del clima son los fenómenos meteorológicos que le dan las características con las cuales se clasifican. Existen dos tipos de elementos: los termodinámicos y los acuosos.

Los elementos acuosos están relacionados con el agua y son tres:

- Precipitación
- Humedad
- Nubosidad

- La *precipitación* es la caída de agua en forma líquida, como lluvia, o sólida como granizo o nieve. Se mide con el pluviómetro y se registra con el pluviógrafo, en milímetros y al año, debido a que en muchas partes no llueve todo el tiempo. La precipitación se clasifica por la temporada en la que se presenta con mayor frecuencia.



Figura 5.5. El pluviómetro permite conocer con precisión el volumen de lluvia.

Simbología de la precipitación (minúsculas)	Características (temporada)
f	Lluvias todo el año
m	Lluvias de monzón
w	Lluvias en verano
s	Lluvias en invierno
x'	Lluvias escasa todo el año

# Bloque III

Analizas la conformación de la atmósfera y el clima

REGÍMENES PLUVIOMÉTRICOS Y DISTRIBUCIÓN DE LA LLUVIA

NA IV 6

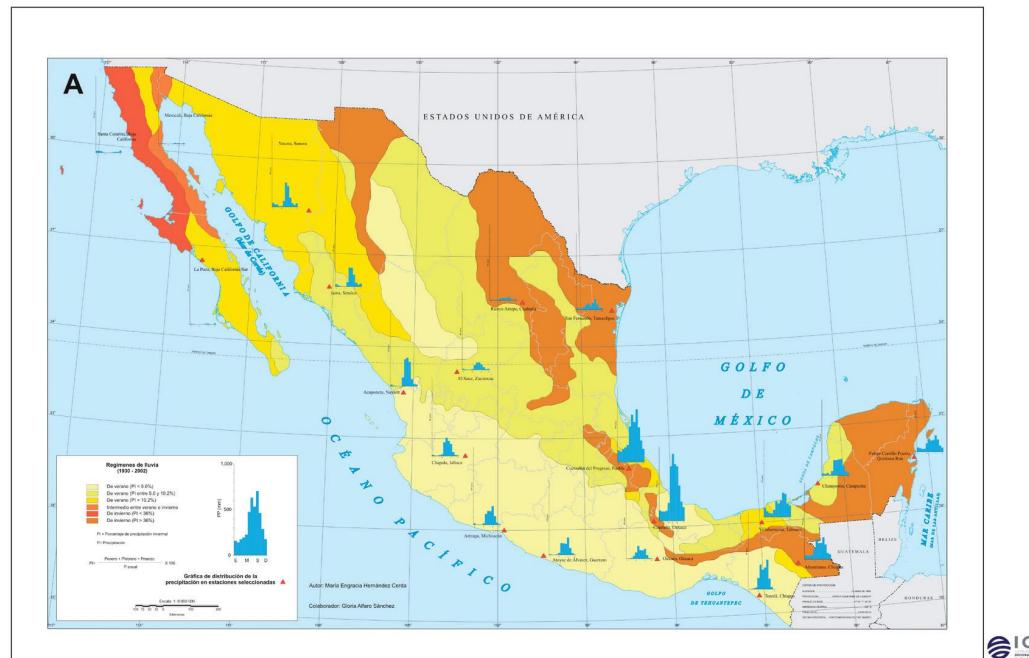


Figura 5.6. Precipitación media anual en México. Instituto de Geografía, UNAM

- A la *humedad* se le define meteorológicamente como la cantidad de vapor de agua que existe en el aire. Se mide con el higrómetro y se registra con el hidrógrafo.

Figura 5.7. Con el higrómetro podemos conocer la cantidad de vapor de agua presente en la atmósfera en un momento dado, lo que nos permite conocer la probabilidad de lluvia en el momento.



- Las nubes están formadas por microscópicas gotitas de agua o cristales de nieve que flotan en la atmósfera. La *nubosidad* es medida a simple vista, y para poder tener un parámetro universal el observador debe dividir el cielo en ocho partes, por lo que se mide en octas u octavos.

Dependiendo de la altura en donde se desarrollan, el tamaño de la masa de nubes y su forma podemos tener una idea del tipo de precipitación que pueden originar.

Con base en lo anterior, las nubes se clasifica en cuatro grandes grupos.

Cuadro 5.2. Clasificación de las nubes.

Nubes bajas	Nubes medias	Nubes altas	De desarrollo vertical
De 0 a 2 km de altura, grisáceas a blanquizcas, compuestas de gotas líquidas, llegan a provocar lluvia o nieve.	De 2 hasta 8 km de altura, blancas o grises, están constituidas por cristales de hielo y gotas de agua, no llegan a precipitar.	A más de 6 km de altura, están formadas por cristales de hielo, de color blanco, indican llegada de tormentas o frentes fríos.	Pueden encontrarse desde los 2 km, pero se llegan a desarrollar hasta los 20 km, de color gris, se asemejan a una coliflor gigante y llegan a provocar intensas lluvias y tormentas eléctricas.
<b>Tipos (símbología)</b>			
Stratocúmulus (Sc) Stratus (St) Cúmulus (Cu)	Altocúmulus (Ac) Altostratus (As) Nimbostratus (Ns)	Cirrus (Ci) Cirrostratus (Cs) Cirrocúmulus (Cc)	Cumulonimbus (Cb)

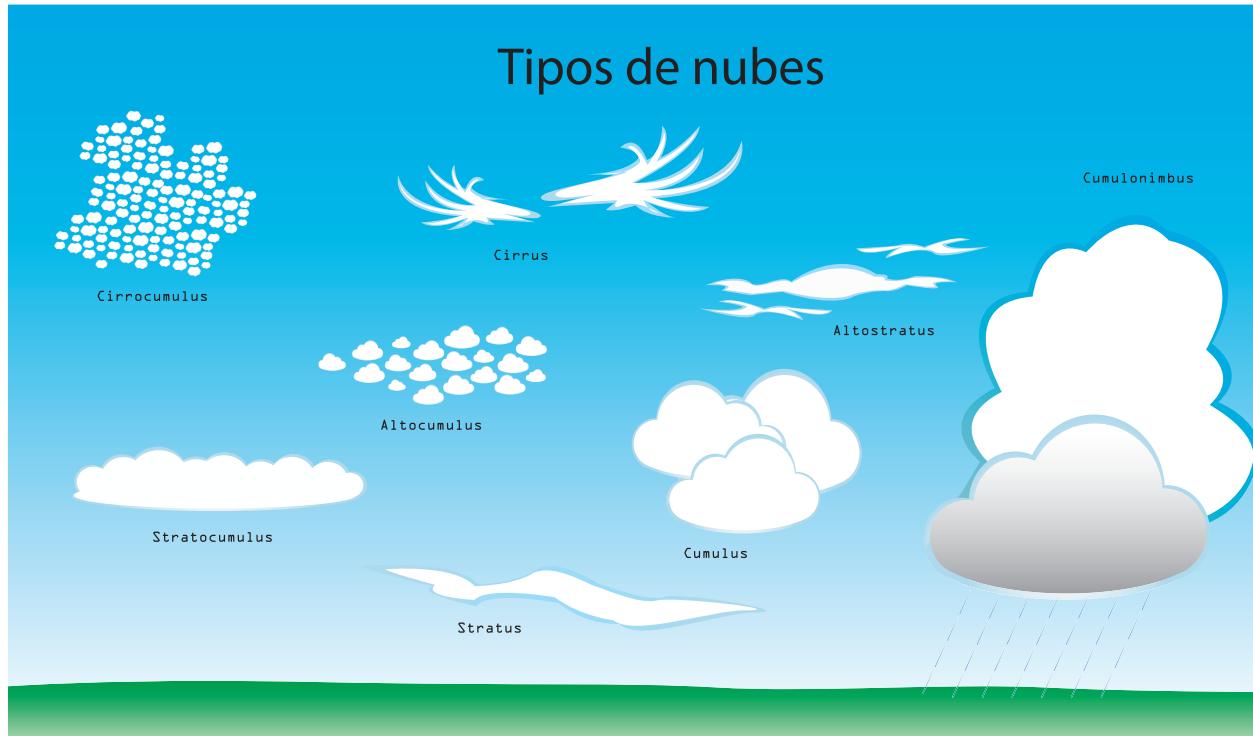


Figura 5.8. Conocer los diversos tipos de nubes y sus características nos ayuda a predecir las posibilidades de fenómenos hidrometeorológicos.

Los elementos termodinámicos del clima, como su nombre lo indica, están relacionados con la temperatura y la dinámica (movimiento) y son tres:



- La *temperatura*, definida desde el punto de vista de la Física, es la cantidad de calor que existe en un cuerpo. Es medida con un instrumento llamado termómetro y registrada con el termógrafo. Existen diferentes tipos de termómetros, pero los más usados son los de ambiente y el de Six, que es un termómetro que registra las temperaturas extremas de cada día. La temperatura se refiere en grados centígrados o en grados Fahrenheit.

Figura 5.9. Por medio de los termómetros, podemos conocer las temperaturas diarias, tomar nota de ellas y apoyar las previsiones climáticas.



Con los datos obtenidos de medir y registrar las temperaturas diariamente se calculan medias o promedios, diarios, mensuales y anuales; con ellos se obtienen los regímenes térmicos, que es el primer paso para clasificar los climas.

# Bloque III

Analizas la conformación de la atmósfera y el clima

Cuadro 5.3. Regímenes térmicos

Simbología (mayúsculas)	Significado	Características
A	Tropical	Todos los meses del año la temperatura es superior a 18 °C.
B	Seco	Las temperaturas oscilan de forma extrema durante el día y el año.
C	Templado	La temperatura del mes más cálido es superior a 18 °C y del mes más frío superior a -3 °C.
D	Frío	La temperatura del mes más cálido es superior a 18 °C y el mes más frío inferior a -3 °C.
E	Polar	El mes más cálido es inferior a 10 °C.

- *Presión atmosférica.* Se define como el peso del aire sobre la superficie de la Tierra. Se mide con el barómetro y se registra con el barógrafo. La unidad de medida de la presión es el milibar, la presión normal a nivel del mar es de 1013.25 milibares. La aplicación de las leyes de la presión atmosférica es la siguiente:

En relación con la altura, a mayor altura menor presión atmosférica, a menor altura mayor presión atmosférica.

La altura es inversa a la presión atmosférica, y esto se debe a que en el nivel del mar la columna de aire que cae sobre la superficie es más alta que cuando el lugar se encuentra a una altura considerable, ya que esta columna reduce su tamaño.

En relación con la temperatura, a mayor temperatura menor presión atmosférica, a menor temperatura mayor presión atmosférica.

La temperatura es inversa a la presión atmosférica; en los lugares donde las temperaturas son altas, el aire caliente es más ligero, por lo que tiende a subir y así disminuir el peso sobre la superficie; en cambio, en los lugares cuya altitud es de consideración, las temperaturas son bajas, el aire frío tiende a bajar, lo cual produce mayor peso sobre el terreno y aumenta la presión.

Considerando tanto la temperatura como la altura, al ser inversamente proporcionales permiten que exista un equilibrio entre ambos elementos.

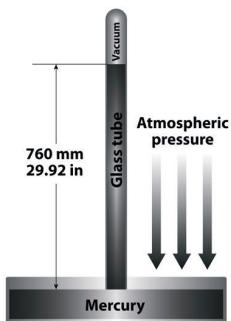


Figura 5.10. Los barómetros nos ayudan a entender el movimiento que hay en la atmósfera como respuesta a las variaciones en la presión.

Figura 5.11. Con este ejemplo podemos entender el por qué de las diferencias de presión al nivel del mar y en mayores altitudes.

- **Vientos:** estamos acostumbrados a decir “hoy hubo un aironazo”, “es que sopló mucho aire hoy”, “todo se llenó de tierra porque hubo mucho aire”, la realidad es que siempre hay aire en cualquier lugar, sólo tienes que tapar tu nariz por un corto tiempo para darte cuenta de que te falta el aire, sin embargo, no estás todo despeinado porque no había viento.

El aire sólo se mueve en sentido vertical, de forma ascendente cuando es caliente o descendente cuando es frío. Cuando solamente hay este movimiento vertical del aire, y no hay viento, se le conoce como zonas de calma.

El *viento* se presenta cuando el aire se mueve en sentido horizontal, lo que le hace trasladarse.

¿Qué hace que esto ocurra? Lo veremos al estudiar las tres leyes de los vientos

**Primera ley:** los vientos siempre soplan de una zona de alta presión (baja temperatura) a una zona de baja presión (alta temperatura).

**Segunda ley:** los vientos se desvían en el hemisferio norte a la derecha y en hemisferio sur a la izquierda, esto se debe la fuerza de Coriolis, provocada por el movimiento de rotación.

**Tercera ley:** la velocidad de los vientos depende de las diferencias de presión en la atmósfera; cuanto más grande sea el diferencial mayor será la velocidad del viento.

# Bloque III

Analizas la conformación de la atmósfera y el clima

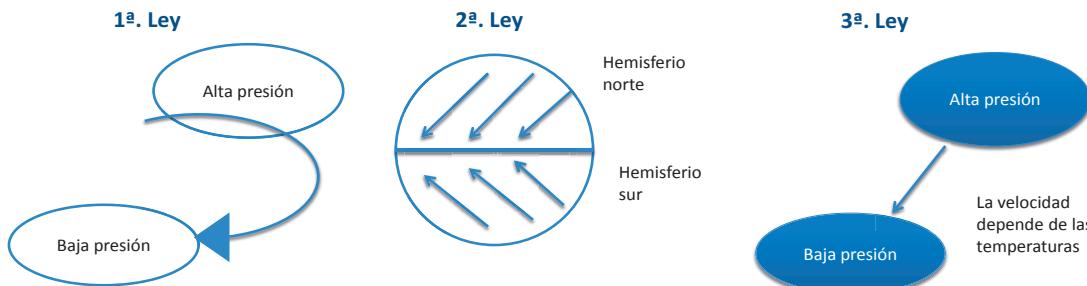


Figura 5.12. Los movimientos de los vientos se explican por las leyes que los rigen.

La velocidad del viento se mide con el anemómetro y la dirección del mismo con la veleta.



Figura 5.13. El anemómetro nos permite conocer con precisión la velocidad del viento.



Figura 5.14. Con la veleta observamos la dirección del viento.

## Vientos: regulares, periódicos e irregulares

Los vientos se clasifican como regulares, periódicos e irregulares.

- **Vientos regulares:** son conocidos así porque siempre circulan en las mismas zonas. Estos vientos viajan en bandas alrededor del planeta y surgen de zonas de calma, es decir, de zonas en donde sólo hay aire. Existen zonas de calma ascendentes y zonas de calma descendentes.

Hay cuatro tipos de vientos regulares: alisios, contralisios, del Oeste y vientos polares. Los alisios son los predominantes del Este, que viajan de zonas de alta presión subtropical hacia el ecuador; los contralisios viajan en sentido contrario, a más de 5 000 metros sobre la superficie.

Los vientos del Oeste son aquellos que regresan al ecuador y vuelven a formar los alisios. Los vientos polares siempre viajan de las regiones polares a zonas de vientos del oeste. Cuando estos son muy fríos invaden regiones de vientos del oeste y hasta alisios, eso es lo que conocemos como “frentes fríos”.

- **Vientos periódicos:** son llamados así porque viajan en un periodo en una dirección y en el otro en dirección contraria. Existen tres tipos de vientos periódicos: brisas mar-tierra, brisas montaña-valle y monzones.

Las brisas mar-tierra cambian de dirección del día a la noche. Los vientos durante el día viajan del mar hacia la tierra, es cuando se siente la sensación de la brisa que refresca un poco. La tierra se calienta durante el día rápidamente y eso hace que se forme un centro de baja presión y en el mar el de alta presión, lo que hace que el viento sople en esa dirección. En cambio, durante la noche el agua del mar mantiene el calor que absorbió lentamente durante el día y a la tierra le ocurre lo contrario, se enfriá rápidamente creando el centro de alta presión, por tal motivo la brisa viajará de la tierra hacia el mar.



Figura 5.12. Los movimientos de los vientos se explican por las leyes que los rigen.

Las brisas montaña-valle viajan durante el día con dirección del valle a la montaña y durante la noche bajan de la montaña hacia el valle. La montaña se calienta más rápido que el valle durante el día, lo que hace que se forme un centro de baja presión y la brisa, por lo tanto, subirá del valle a la montaña; en cambio, el valle se va calentando y guarda ese calor durante la noche creándose un centro de baja presión, la montaña pierde su calor y la brisa bajaría hacia el valle; en algunos lugares húmedos se percibe más.

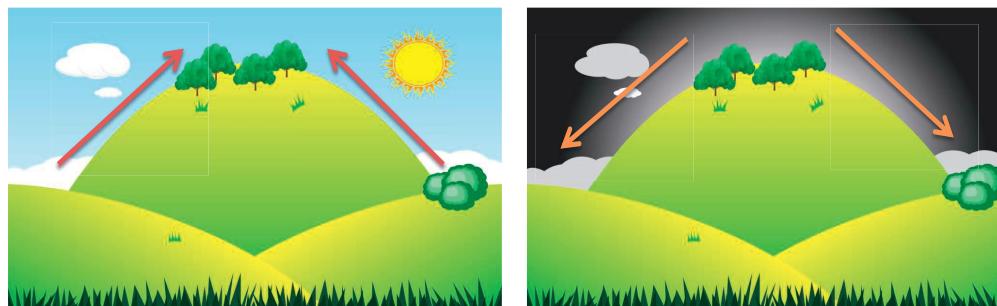


Figura 5.16. Las brisas montaña-valle provocan la circulación del viento en zonas continentales.

Los monzones tienen un periodo más largo, ya que cambian su dirección en dos épocas del año; durante el verano viajan del mar a la tierra y en el invierno de la tierra al mar. Recorren amplias regiones del sur de Asia, se dejan sentir sobre todo en India, Bangladesh, Myanmar, Tailandia, entre otros lugares. En el verano aportan a las tierras continentales grandes volúmenes de humedad, generando tormentas muy poderosas y ocasionando graves inundaciones.

Durante el verano esta parte del continente asiático mantiene temperaturas muy elevadas generando centros de baja presión y desde el océano Índico vientos cargados de humedad entran y la descargan provocando lluvias constantes durante toda la temporada. En el invierno el frío intenso que baja desde las montañas más altas del mundo, los Himalaya, crean un centro de baja presión llevando los vientos monzónicos al océano Índico, sin llevar nada de humedad, al contrario, son vientos fríos y secos.

- Los *vientos irregulares* reciben este nombre debido a que se forman en zonas de inestabilidad atmosférica. A este grupo pertenecen los huracanes, los tornados y las trombas.

La palabra *hurakán* viene del maya y significa dios de la tormenta. Los huracanes sólo se forman en los océanos, y al chocar con la superficie terrestre se desvanecen. Se conocen como huracanes en el Atlántico, tifones en el Pacífico y monzones en el Índico.

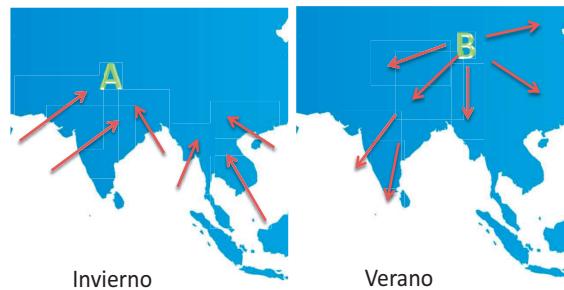


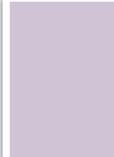
Figura 5.12. Los movimientos de los vientos se explican por las leyes que los rigen.



La mayor parte de los huracanes o ciclones tropicales se forman entre los trópicos, pero también existen los ciclones extra tropicales en latitudes altas.

En el hemisferio norte giran en sentido contrario de las manecillas del reloj y en el hemisferio sur en sentido contrario.

Para que un huracán se forme se necesita:

-  Las temperaturas de los océanos deben superar los 26.5 °C.
-  El agua a esta temperatura se empieza a evaporar para formar un banco de nubes, el cual empezará a girar y a desplazarse.
-  Los del Atlántico nacen en las costas de África y cruzan todo el océano para impactarse en las costas del Caribe, del golfo de México y del este de Estados Unidos de América.
-  Los huracanes del Pacífico suelen ser más grandes debido al tamaño de este océano.

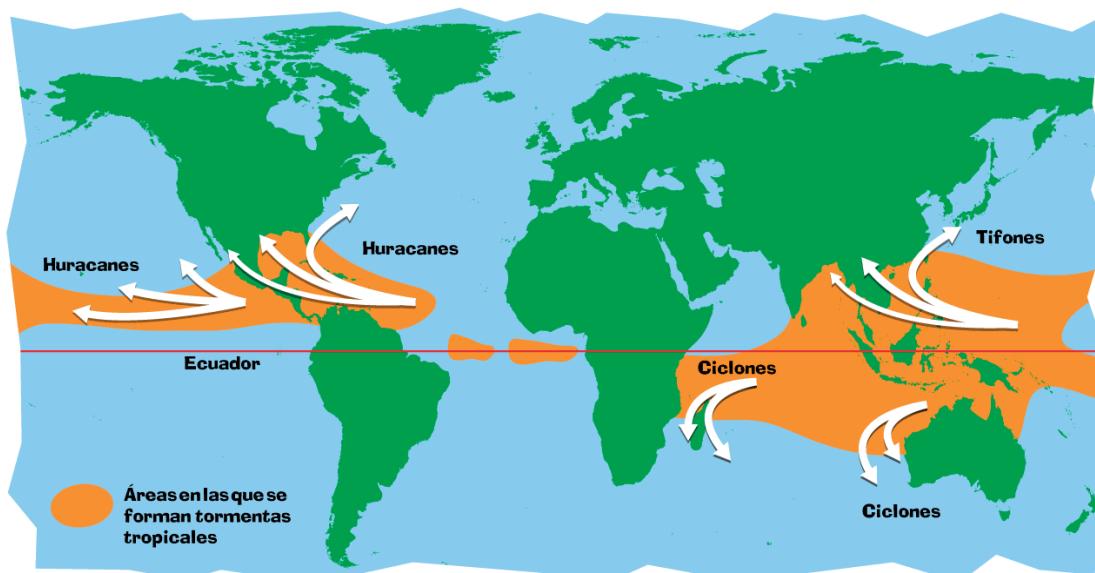


Figura 5.18. Los huracanes se dan en los grandes mares, aunque tienen diferentes nombres, según en cuál de ellos se presenten.

# Bloque III

Analizas la conformación de la atmósfera y el clima

Etapas de evolución o desarrollo de los huracanes:

Perturbación tropical. Se localiza en una zona de inestabilidad atmosférica, es un área de muy baja presión atmosférica, genera incipientes vientos convergentes.

Depresión tropical. Los vientos se incrementan en la superficie y pueden alcanzar una velocidad hasta de 62 km/h.

Tormenta tropical. Los vientos alcanzan velocidades entre 63 y 118 km/h. Las nubes se distribuyen en forma espiral y se le asigna un nombre preestablecido por la Organización Meteorológica Mundial.

Huracán. Los vientos alcanzan o superan los 119 km/h. Llegan a tener una extensión entre 500 a 900 km de diámetro. Producen lluvias intensas y el ojo del huracán varía entre 24 y 40 km de diámetro, aunque puede alcanzar hasta cerca de 100 km.

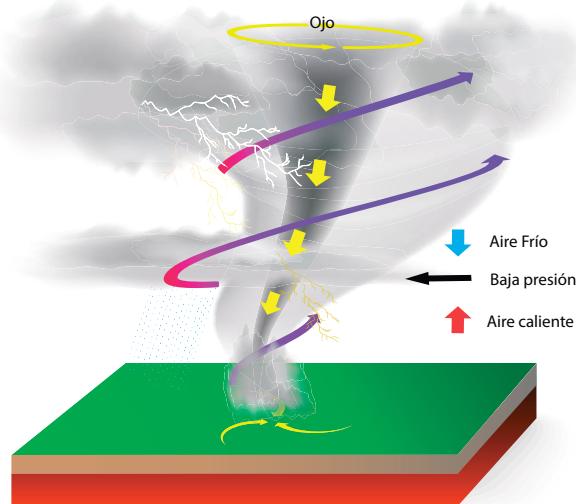


Figura 5.18. Los huracanes se dan en los grandes mares, aunque tienen diferentes nombres, según en cuál de ellos se presenten.

Lo que se dice al hablar acerca de los huracanes:

- La velocidad de traslación: es la velocidad con la que un huracán se desplaza a través del océano, y va de 12 a 20 km/h, aproximadamente. Cuando se escucha que el huracán está estacionado es porque avanza apenas a 2 km/h, por lo que tarda más en pasar y provoca más daños al estar más tiempo en el mismo punto.
- La velocidad de rotación: es la velocidad con la que giran los vientos, los cuales son tomados en cuenta para clasificar a los huracanes.
- La velocidad de las ráfagas de viento: son desprendimientos de vientos de las paredes exteriores que salen lanzados a mayor velocidad que los vientos de rotación.

Dependiendo de la velocidad de rotación de los vientos y de los daños que ocasionan los huracanes, se clasifican en la escala de Saffir-Simpson en cinco categorías:

Categoría	Velocidad de los vientos	Daños ocasionados
1	119 a 153 km/h	Árboles, arbustos, inundaciones en algunas zonas costeras y daños menores a muelles.
2	154 a 177 km/h	Techos, puertas, ventanas, vegetación, caída de árboles, muelles y embarcaciones pequeñas.
3	178 a 209 km/h	Estructuras de pequeñas casas y edificios, inundaciones y daños a algunas vías de comunicación.
4	201 a 250 km/h	Destrucción total a techos y a algunas casas y edificios, erosión de playas, inundaciones a distancia considerable de la costa, graves daños a vías de comunicación.
5	Más de 250 km/h	Destrucción total de muchas casas y edificios, inundaciones a plantas bajas de estructuras cerca de la costa, evacuación masiva de personas, destrucción de puentes y grandes vías de comunicación, falta de energía eléctrica y agua potable.

Los nombres que le ponen a los huracanes se obtienen de una lista que acuerdan entre los países que integran la Organización Meteorológica Mundial (OMM), omitiendo las letras Q, U, X, Y y Z, y la misma lista se reutiliza por lo menos 10 años. Los nombres de los huracanes que han sido muy violentos y han dejado graves daños y muchas muertes se eliminan de la lista y no se vuelve a utilizar.

Los tornados son otro tipo de vientos irregulares que se forman debido a choques de aire frío con caliente, sobre todo en zonas de amplias llanuras de Estados Unidos, África, Australia y en menor cantidad en Japón y España. En algunas ocasiones se llegan a formar en el norte de México.

Con más de mil tornados por año, conocido como el “corredor de los tornados”, Estados Unidos es el más estudiado del mundo. Se forman cuando el aire caliente del golfo de México (alta presión), choca con el aire frío (baja presión) que baja del norte de Canadá y aun más en la temporada de huracanes, que ayuda a que exista más humedad y inestabilidad en la atmósfera, aunado a que es una región sin montañas, en donde la actividad principal es la agricultura.

Los tornados nacen de una enorme tormenta conocida como “súper celda”; lluvia, granizo y descargas eléctrica son parte de ella, cuando los vientos giran dentro se desprende una espiral, que no es otra cosa que una especie de remolino que cuando llega al suelo se empieza a desplazar a gran velocidad alcanzando hasta 120 km/h. A diferencia de los huracanes, un tornado sólo dura en promedio 20 minutos, pero se mueve muy rápido y el giro de los vientos alcanza hasta 800 km/h, lo que los hace aún más letal. Los tornados no solamente son difíciles de detectar porque su localización se realiza a través de los cazatornados, personas especializadas que los están siguiendo por tierra, sino también sus trayectorias son muy variables y cambian de rumbo con mucha rapidez. Una sola “súper celda” puede llegar a generar en ocasiones hasta 20 tornados simultáneamente, a veces se han formado en el mar.

Los tornados se clasifican por la velocidad de rotación de sus vientos en una escala llamada Fuyita, nombre de su creador, y va de F1 hasta F13, lo más que un ser humano ha llegado a ver son los F5, terribles y mortales que han pasado no sólo sobre los campos de cultivos, sino que han devastado poblaciones; a su paso sólo dejan rastros de destrucción.

Figura 5.20. Los tornados son una de las fuerzas más devastadoras y menos predecibles que se presentan en la atmósfera.





### Sabías que...

Si te interesa ver cómo se presentan los tornados y la fuerza que los mueve, así como los daños que causan, te recomendamos el siguiente video:  
<https://www.youtube.com/watch?v=tBkwLViAdLM>. Seguramente podrás encontrar muchos más en Internet.

Las *trombas* son locales y duran aproximadamente dos horas; son tormentas acompañadas de fuertes vientos y descargas eléctricas, durante ese tiempo la descarga de lluvia es tanta que pueden ocasionar daños importantes en la zona.

Se puede presentar en un lugar cercano a nosotros de manera que podemos ver el cielo despejado y observar a lo lejos la nube oscura y una cortina de lluvia en la zona en donde está cayendo la tromba.



Figura 5.20. Los tornados son una de las fuerzas más devastadoras y menos predecibles que se presentan en la atmósfera.



## Aprende más

### Clasificación de los climas según Köeppen

#### Climas en México y el mundo

Wladimir P. Köeppen (1846-1940), geógrafo, meteorólogo, climatólogo y botánico ruso, desarrolló la clasificación de climas, considerada como universal, la cual se utiliza por algunas naciones y otras la han tomado como base, y considerando sus necesidades, han elaborado su propia clasificación de climas. Es el caso de México, donde la MC Enriqueta García elaboró una importante modificación al sistema de Köeppen para adaptarla mejor a las condiciones de México, en la que establece una serie de subdivisiones a muchas de las categorías de la referida clasificación. La división climática se realizó considerando la temperatura y la humedad.

Basada en la asociación de los regímenes de la temperatura y la precipitación, el primero siempre escrito con una literal en mayúscula y el segundo con una literal en minúscula, se obtienen las características de los siguientes climas:

Cuadro 5.5. Clasificación de los climas de Köeppen.

Climas húmedos		
Simbología	Significado	Vegetación
Af	Tropical con lluvias todo el año	Selva
Am	Tropical con lluvias de monzón	Bosque tropical
Aw	Tropical con lluvias de verano	Sabana
Cf	Templado con lluvias todo el año	Bosque mixto
Cw	Templado con lluvias en verano	Pradera
Cs	Templado con lluvias en invierno	Pastos
Cx'	Templado con lluvias escasas todo el año	Matorrales
Df	Frío con lluvias todo el año	Bosque de coníferas
Dw	Frío con lluvias en verano	Bosque de coníferas

## Analizas la conformación de la atmósfera y el clima

Climas secos		
Simbología	Significado	Vegetación
BS	Seco estepario	Estepa
BW	Seco desértico	Xerófitas
ET	Polar de tundra	Musgos y líquenes
EB	Polar de montaña	Depende de la altura
EF	Polar de hielos perpetuos	ninguna

Como puedes ver, en la clasificación de Köeppen hay algunas caracterizaciones que no corresponden a las condiciones climáticas de nuestro país (estepario, monzón, tundra, marcados aquí en negritas), por lo que Enriqueta García hizo algunos ajustes y así se utiliza en México, a saber:



Figura 5.22. En nuestro país hay una gran variedad de climas; somos uno de los países con mayor diversidad.

# Bloque III

Analizas la conformación de la atmósfera y el clima

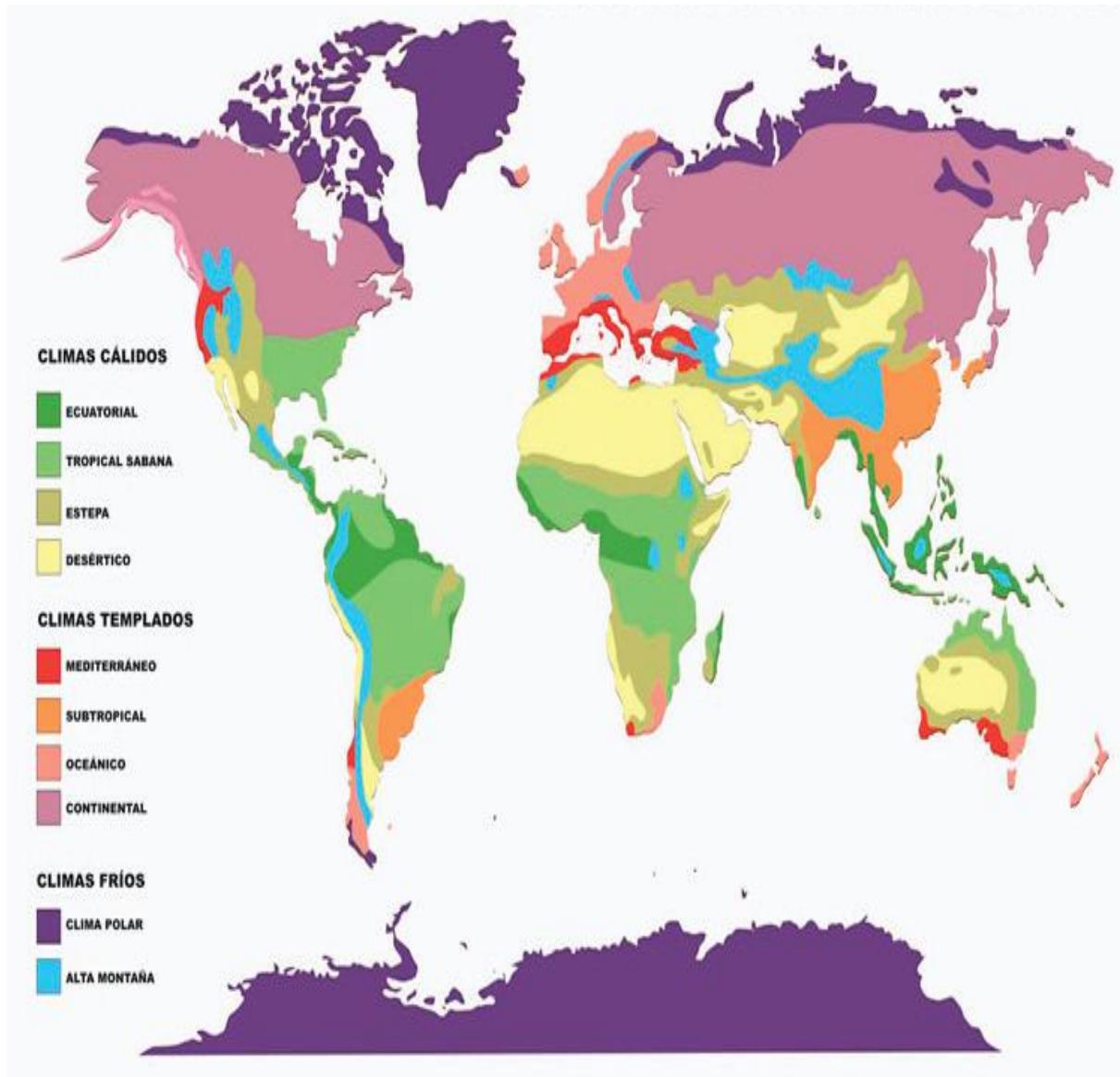


Figura 5.23. Las cambiantes condiciones climáticas en el mundo brindan grandes posibilidades de vida diferenciada para las especies que se han adaptado.



## Aprende más

### Riesgos hidrometeorológicos

Vivir en un país tan diverso como México, tanto en el aspecto geográfico como humano, conlleva también distintos y variados recursos naturales y actividades económicas, así como diversos riesgos. Uno de los que más nos impacta son los fenómenos meteorológicos o hidrometeorológicos. Las lluvias, huracanes, trombas, frentes fríos e inundaciones se presentan en diferentes regiones del país año con año.

#### **Principales fenómenos hidrometeorológicos: huracanes, inundaciones y sequías**

Las costas en nuestro país tienen una extensión de 11 122 km en total (sin contar las correspondientes a las islas) y se distribuyen al Oeste en el litoral de Pacífico y el golfo de California con 7 828 km y en el golfo de México y mar Caribe con 3 294 km; 17 estados de la República Mexicana tienen salida al mar, 150 municipios se localizan frente a una costa, y en ellos viven cerca de 4 millones de personas. Como te darás cuenta, la entrada de humedad al país y la vulnerabilidad ante la cercanía o impacto de los huracanes en tierra de forma directa es muy alta. La humedad que aportan los huracanes llega hasta los estados del interior del país.

Las estadísticas del Atlas Nacional de Riesgos del gobierno federal revela que en la temporada oficial de huracanes, que es de mayo a noviembre, en promedio se acercan a nuestro territorio 23 huracanes, de los cuales 14 se presentan en el Pacífico y 9 en el golfo de México y mar Caribe; por lo menos cuatro circulan a menos de 100 km de distancia de la costa.

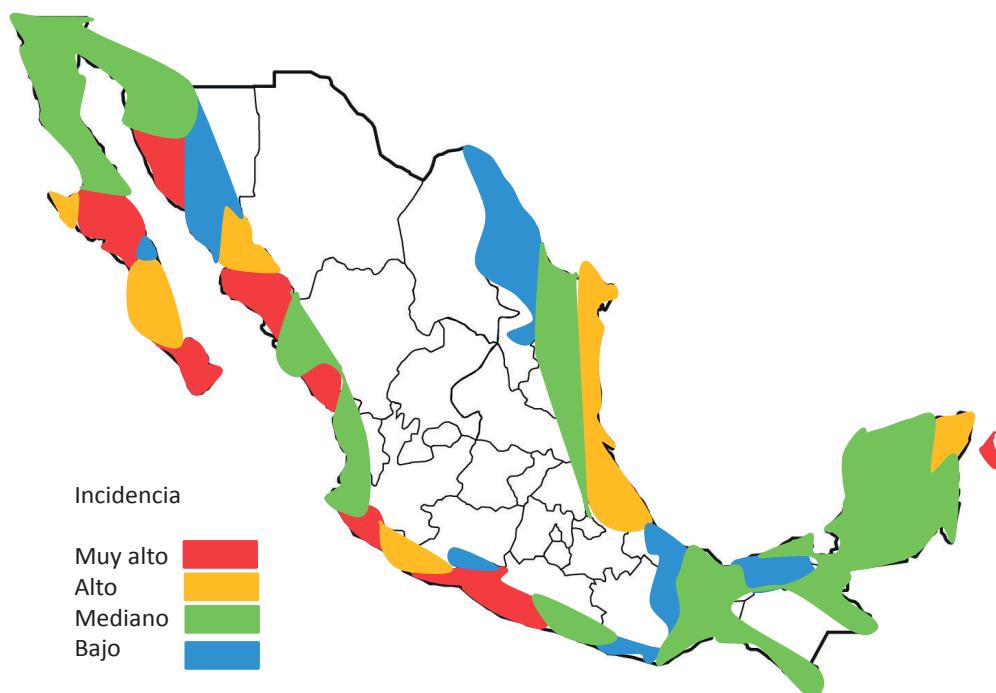


Figura 5.24. Por ser un país con amplias zonas costeras y en contacto con los mares más grandes, los riesgos que se corren ante la presencia de huracanes nos hacen muy vulnerables.

Otro riesgo hidrometeorológico son las inundaciones, a las que la Organización Meteorológica Mundial y la UNESCO definen como: “el aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”, es decir, el agua en la inundación ocasiona daños al correr por arriba de los límites del cauce del río que conduce las aguas cuando están en niveles normales.

Las inundaciones pueden ser causadas por los ríos, arroyos, mareas e incluso por algún daño o la apertura necesaria de compuertas en represas y presas. Las inundaciones afectan generalmente a las poblaciones que se dedican a la agricultura, ganadería e infraestructura, como caminos y carreteras, puentes, postes de luz y comunicaciones en general.

## Analizas la conformación de la atmósfera y el clima

## ZONAS SUSCEPTIBLES A INUNDACIONES

NA XIV 2



Figura 5.25. Las condiciones orográficas, así como las corrientes con humedad que cercan al país en época de lluvias pueden causar graves inundaciones en partes del territorio. Fuente: Instituto de Geografía. UNAM

Aunque hablar de sequías parecería lo contrario a hacerlo sobre un fenómeno hidrometeorológico, están íntimamente relacionadas con el agua, o la falta prolongada de ella.

Las sequías se puede definir como el déficit de agua que tiene un lugar en relación con los requerimientos naturales que tienen las plantas, animales y seres humanos, y pueden ser provocadas por la falta de precipitaciones o la caída de cantidades menores de agua de lluvia por un periodo prolongado.

En nuestro país el Servicio Meteorológico Nacional, dependiente de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), monitorea las sequías desde el año 2002 a través de redes de estaciones meteorológicas, radares, estaciones de radiosondeo e imágenes de satélites, entre otros recursos. Por la importancia que las sequías representan para el país, la propia Conagua tiene un Programa Nacional contra la Sequía (Pronacose), cuya página electrónica es <http://www.pronacose.gob.mx/>. Te invitamos a que la visites para saber todo el impacto que causa y qué medidas de prevención se sugieren.

Las sequías afectan severamente el entorno natural y el económico; la agricultura, la ganadería y la explotación forestal se ven vinculadas a ellas, y su presencia se traduce en la escasez de alimentos o en el alza de los precios de los mismos, ya sea para los seres humanos como para los animales. Las sequías llegan a ser uno de los mayores problemas que aquejan al campo mexicano.

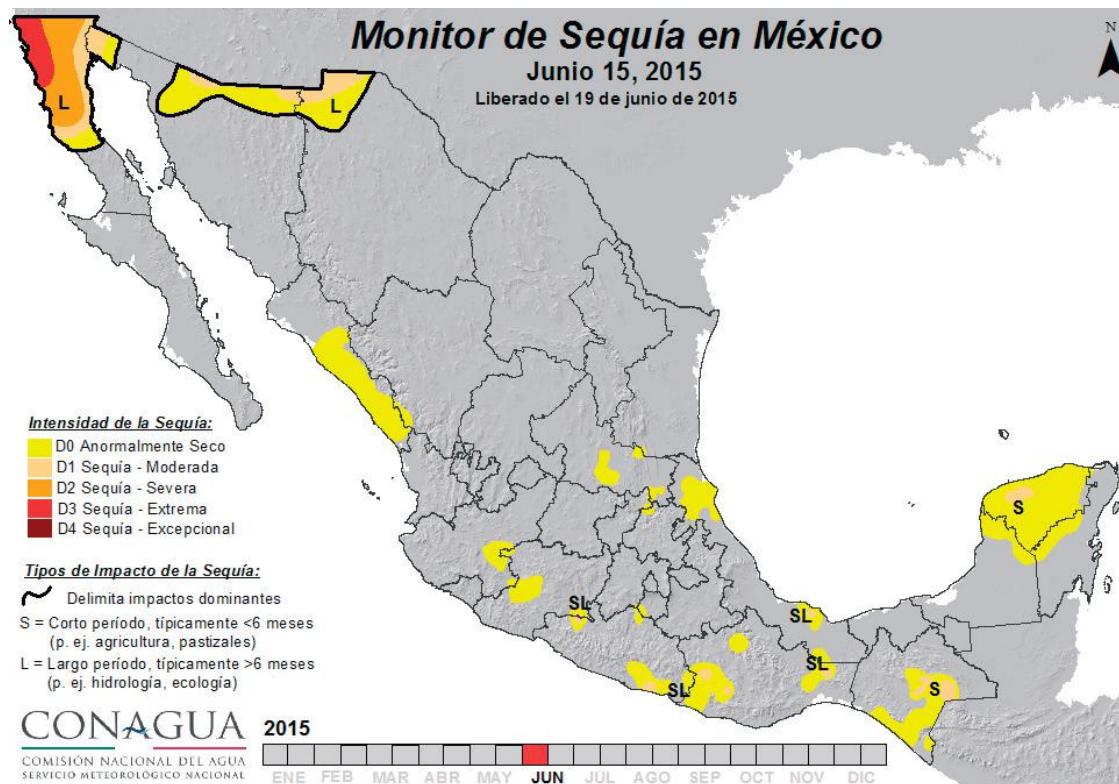


Figura 5.26. Mapa de las zonas donde hay presencia de sequías en México. CONAGUA Junio 2015

## El cambio climático en México

Seguramente has oído hablar del cambio climático, pero siempre queda la duda de ¿si antes ha habido calentamientos y enfriamientos tan drásticos en el planeta, que hasta se conocen como “glaciaciones”, por qué ahora nos llama tanto la atención?

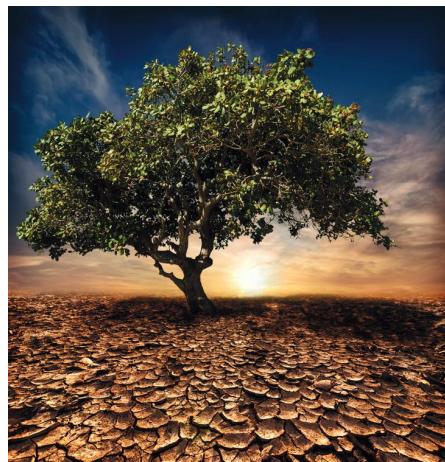
Este tema es uno de los de mayor actualidad y urgencia, a grado tal que a algunos de quienes lo han estudiado les ha sido otorgado el Premio Nobel, como es el caso del científico mexicano Mario Molina Henríquez. Y como creemos que para aprender hay que escuchar a los que saben, vamos a utilizar para estudiar este tema un resumen de lo que se plantea en la página del Centro Mario Molina. Te invitamos a que visites la página: <http://centromariomolina.org/cambioclimatico/>



## El cambio climático en México

El clima de la Tierra siempre ha estado cambiando; su estabilidad durante los últimos 10 mil años permitió el establecimiento y el desarrollo de la civilización. Sin embargo, en el último siglo el sistema climático terrestre ha experimentado cambios considerables.

La reconstrucción del clima del pasado nos indica que si bien ha tenido grandes transformaciones, tomaron generalmente varios miles o decenas de miles de años en ocurrir, y fueron causadas por factores como variaciones en la órbita terrestre o vulcanismo de gran intensidad. Por contraste, los componentes del sistema climático, como la temperatura promedio de la superficie del planeta y la distribución de la precipitación, se han modificado aceleradamente en años recientes, al grado que se han observado cambios en períodos de décadas; a este fenómeno se le conoce como “cambio climático”.



Entonces, ¿qué hace posible que la Tierra tenga esta temperatura, y que los cambios que se han dado hayan sido lo suficientemente lentos para permitir a los seres vivos su adaptación? Ciertos gases presentes en pequeñas cantidades en la atmósfera dejan pasar la energía en forma de luz visible, pero no dejan escapar todo el calor que se regresa en forma de radiación infrarroja al espacio. Estos gases son llamados gases de efecto invernadero (GEI) y se les llama así porque actúan en forma similar a los vidrios de un invernadero.

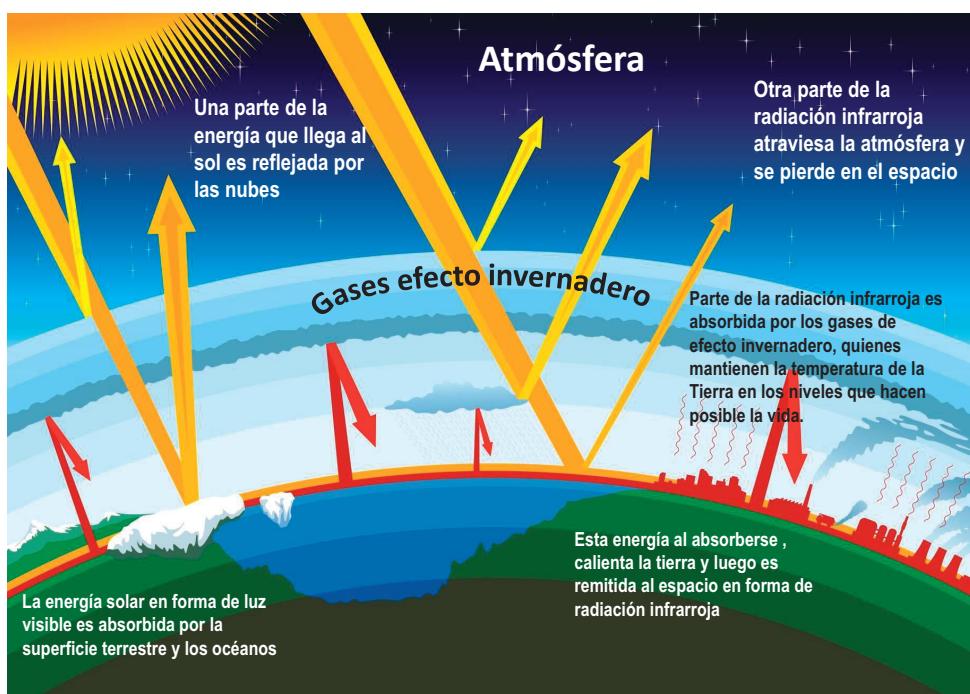


Figura 5.27. Los gases de efecto invernadero (GEI) no fueron reconocidos como impactantes en la atmósfera hasta que el científico mexicano Mario Molina se dedicó a investigarlos.

La atmósfera que rodea a la Tierra juega un papel muy importante, por un lado al proteger al planeta de radiación de alta energía (radiación UV) y, por otro, al absorber el calor que emite la Tierra, dando lugar a las temperaturas confortables que prevalecen y que han permitido la evolución de la vida. Si no existiera la atmósfera, la Tierra estaría congelada y la vida no sería como la conocemos.

La atmósfera se compone principalmente de nitrógeno (78%) y oxígeno (21%). El resto es vapor de agua y otros gases denominados gases traza (porque se encuentran en muy pequeñas cantidades), entre los que están los gases de efecto invernadero (GEI).

Durante cientos de miles de años, la composición de estos gases se ha mantenido estable en la atmósfera, es decir, la naturaleza mantenía un equilibrio. Sin embargo, desde la Revolución Industrial el hombre empezó a utilizar combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) y las concentraciones de bióxido de carbono y metano en la atmósfera se han incrementado a niveles que no habían existido en por lo menos medio millón de años. En otras palabras, la actividad humana ha roto el equilibrio en el que se encontraban los ciclos naturales y ha modificado significativamente la composición química de la atmósfera.

Por ejemplo, la concentración del bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que se había mantenido entre 200 y 280 ppm el último medio millón de años, actualmente se registra una concentración por encima de las 390 ppm, 40% mayor de lo que la Tierra mantenía en equilibrio antes de los últimos 160 años.

## Analizas la conformación de la atmósfera y el clima

En virtud de que los GEI contribuyen a retener parte de la energía emitida por la superficie terrestre al aumentar su concentración, es de esperarse un incremento de la temperatura promedio del planeta y efectivamente eso es lo que está ocurriendo.

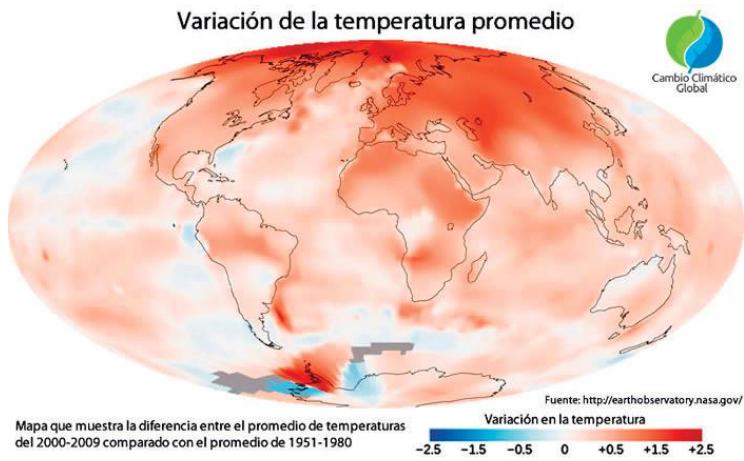


Figura 5.28. Variación de temperatura promedio en el Mundo

La ciencia nos indica que como resultado de algunos grados de calentamiento, la cantidad de vapor de agua en el aire aumenta, por ejemplo, un incremento de 3 °C en la temperatura promedio de la Tierra incrementaría 25% el vapor de agua. Este vapor asciende hacia las nubes y posteriormente se condensa en forma de lluvia, por lo que podemos esperar que la cantidad de lluvia aumente en la misma proporción.

De la misma manera que llueve más fuerte en lugares que ya son húmedos, al mismo tiempo se incrementa la intensidad, duración y extensión geográfica de las sequías. Así, los eventos extremos de inundación y sequía aumentan considerablemente en un mundo más caliente.

### ¿Qué evidencias se tienen del cambio climático?

El reporte publicado en 2007 presenta los siguientes resultados:

- El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar.
- Las emisiones mundiales de GEI por efecto de actividades humanas han aumentado, desde la era preindustrial, más de 40% entre 1970 y 2004.
- Las concentraciones atmosféricas mundiales de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) han aumentado notablemente por efecto de las actividades humanas desde 1750, y son actualmente muy superiores a los valores preindustriales, determinados a partir de núcleos de hielo que abarcan cientos de miles de años.

# Bloque III

Analizas la conformación de la atmósfera y el clima

Y concluye que es 90% probable que el cambio que se observa actualmente en el clima se deba a las actividades humanas.

Cuadro 5.6. Efectos del aumento de la temperatura en apenas unos grados.



Este riesgo significa un incremento de la probabilidad para enfrentar eventos climáticos extremos graves y muy graves. Por ejemplo, se anticipa una mayor frecuencia e intensidad de huracanes, sequías, inundaciones e incendios, que conllevarán elevados costos humanos y económicos. También se esperaría una reducción en la productividad agrícola, lo cual pondría en riesgo la seguridad alimentaria.

El incremento del nivel del mar implicaría cada vez mayores riesgos para la población mundial asentada en zonas costeras. Finalmente, el mayor riesgo consiste en que se podrían generar perturbaciones mucho más dramáticas e irreversibles, por ejemplo, la desaparición de la selva del Amazonas o el deshielo total del Ártico, mismas que crearían un clima terrestre completamente diferente al que hemos conocido.

## ¿Existe solución al tema del cambio climático?

Para frenar el problema del cambio climático es necesario estabilizar la concentración de GEI en la atmósfera a un nivel que evite una interferencia climática antropogénica peligrosa. La noticia alentadora es que sí hay soluciones para lograr este objetivo, lo que requiere de acciones en todos los niveles. Una de las más importantes es que los gobiernos de todos los países, principalmente los mayores emisores, se pongan de acuerdo para regular las emisiones de GEI.

Esto se puede alcanzar poniendo un precio a las emisiones y también a través del desarrollo y empleo de fuentes de energía alternativa como la solar, la eólica y la nuclear de última generación. Hacer más eficiente el uso de la energía, que es una



# Bloque III

## Analizas la conformación de la atmósfera y el clima

medida factible de implementar casi de forma inmediata. Promover acciones de reforestación y evitar la deforestación y actuar en forma prudente con respecto al uso de la energía y en general de los recursos naturales. También es importante llevar a cabo acciones de adaptación orientadas a reducir la vulnerabilidad de las personas, de la infraestructura y de los ecosistemas ante los efectos adversos del cambio climático, especialmente en las zonas vulnerables a los eventos climáticos extremos.

El cambio climático, al igual que el agotamiento de la capa de ozono, son prueba fehaciente del daño que las actividades humanas ejercen sobre la Tierra. Las soluciones requieren del compromiso de todos los sectores de la sociedad. Las estrategias de mitigación y las medidas de adaptación necesitan de la colaboración de la comunidad científica, economistas, expertos en tecnología y energía, empresarios, tomadores de decisiones y la población en general. Afortunadamente se sabe cómo resolver el problema, pero es urgente que los gobiernos lleguen a un acuerdo global.





## Aprende más

### Regiones naturales

Hasta ahora habíamos hablado de la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera, pues construiste tu aprendizaje sobre ello en los bloques anteriores, por lo que ya sabes a qué se refiere cada una de estas capas de la Tierra. En este bloque vamos a estudiar a la biosfera, del griego bios, que significa vida, y sphaira, esfera, y que es la capa del planeta en donde se desarrolla la vida.



#### Sabías que...

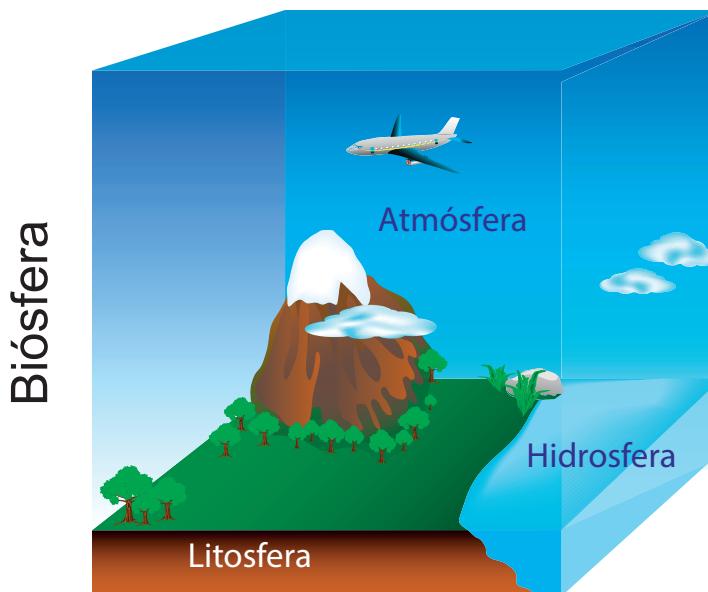
La noción de biosfera fue introducida por Jean Baptiste Lamarck y desarrollada por el geólogo austriaco Edward Suess, en 1873. Pero su estudio sistemático se dio a partir de 1929, cuando se publicó La biosphere, escrita por el ruso Vladimir Vernardski.

Según nos explica la Conabio (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad), se considera biosfera desde las alturas utilizadas por algunas aves en sus vuelos, hasta las profundidades marinas. Sin embargo, éstos son los extremos, en general, la capa de la Tierra con vida es delgada, ya que las capas superiores de la atmósfera tienen poco oxígeno y la temperatura es muy baja, mientras que las profundidades de los océanos mayores a 1000 metros son oscuras y frías. De hecho, se dice que la biosfera es como la cáscara de una manzana en relación con su tamaño, comparando a la Tierra con la manzana.

# Bloque III

Estableces la importancia de las regiones y recursos naturales

La biosfera es una de las cuatro capas que rodean la Tierra, junto con la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera, y es la suma de todos los ecosistemas que hay en ellas.



Las relaciones que se establecen en la biosfera influyen en la distribución de las regiones y recursos naturales y en la variedad de especies vegetales y animales, por lo que podemos entender a las regiones naturales como los espacios geográficos donde interactúan los diversos componentes físicos (el clima, el relieve, el suelo, los cuerpos de agua) y biológicos (la vegetación y la fauna).

De acuerdo con Sámano (2006:178), **región natural**, o **bioma**, es el término que se utiliza para designar un territorio donde predominan condiciones climáticas semejantes y está poblado por especies vegetales y animales que se relacionan entre sí.

**Región natural:** actualmente conocido como **bioma**, es el conjunto de ecosistemas característicos de una zona biogeográfica, el cual será nombrado a partir de las especies vegetales y animales que predominen en él y que de alguna manera serán las más adecuadas para residir en el mismo.

Fuente: ABC <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/bioma.php>



## Factores que intervienen en la conformación de regiones naturales

El que haya vida en la Tierra, desde el fondo de los océanos hasta las partes más altas del planeta, no es una casualidad, existen varios factores que intervienen para brindar las condiciones propicias que favorecen la vida, entre los que se encuentran los siguientes:

Cuadro 6.1. Factores que favorecen la vida en la Tierra.

<b>Factores que intervienen en la conformación de regiones naturales</b>	<b>Astronómicos</b>	<i>Distancia de la Tierra respecto al Sol, influye por la cantidad de radiación solar que recibe la superficie terrestre.</i>
		<i>Movimiento de Traslación. Da lugar a las estaciones del año y éstas influyen en los ciclos de reproducción de algunos seres vivos.</i>
		<i>El Movimiento de Rotación, porque da lugar al día y a la noche, durante los cuales los organismos regulan sus funciones y actividades.</i>
	<b>Geográficos</b>	<i>Atmósfera. Regula la radiación solar y provee de los gases necesarios para la vida: oxígeno y dióxido de carbono y en la Troposfera se desarrolla la vida.</i>
		<i>Hidrosfera. Cuerpos de agua oceánica y continental. Proveen de agua a los seres vivos a través del ciclo hidrológico.</i>
		<i>Litosfera. Suelo. Permite el desarrollo de la vida vegetal (bosques, la selva, etc.) y es el hábitat de los organismos terrestres, especialmente de los invertebrados, como gusanos e insectos.</i>
		<i>Latitud. Está relacionada con la radiación solar (cantidad de calor que se recibe del Sol) y con las zonas térmicas del planeta.</i>
		<i>Relieve. Llanuras, mesetas y montañas. Las llanuras y las mesetas están habitadas por el hombre.</i>
		<i>Circulación General del aire en las capas de la atmósfera. Está relacionada con la cantidad de humedad que traen los vientos.</i>
		<i>Corrientes marinas. Modifican los climas de las costas por donde pasan, porque influyen en las temperaturas y en la cantidad de humedad.</i>
		<i>Clima. Temperatura, presión, vientos, humedad y precipitación, dan lugar a climas distintos y éstos a su vez a diversos tipos de vegetación.</i>

Fuente: Pastor et al. (2008). *Geografía de México y el mundo*. México: Castillo. pp. 109-118

El describir los factores anteriores no tiene como objetivo que te los aprendas de memoria, sino que utilices tu pensamiento crítico y comprendas cómo funciona la naturaleza, cómo se sostiene a sí misma y por qué nuestra sociedad del siglo XXI debe ser más responsable en el uso y cuidados de las regiones y recursos naturales mediante prácticas sostenibles.

## Características de las regiones naturales

Las grandes regiones naturales se conforman con base en las interrelaciones medioambientales entre el clima, la vegetación y la fauna, y reciben el nombre del tipo de vegetación que predomina.



A nivel mundial se identifican ocho y son:



Para saber más sobre estas regiones, busca en algún libro especializado en Climatología o en Ecología. Probablemente en la biblioteca que te da servicio encuentres algunos.

Muchos investigadores explican que dichas regiones se han visto afectadas por la presencia del hombre y las actividades que éste realiza, que con la explotación de los recursos naturales ha devastado, deteriorado y contaminado en mayor o menor medida a estas regiones o territorios.

## Localización de regiones naturales de México y del mundo

Las regiones naturales en nuestro país, producto de los diversos geosistemas, están clasificadas bajo cuatro caracterizaciones:

- Desértica
- Bosque tropical caducifolio
- Selva perennifolia
- Bosque templado

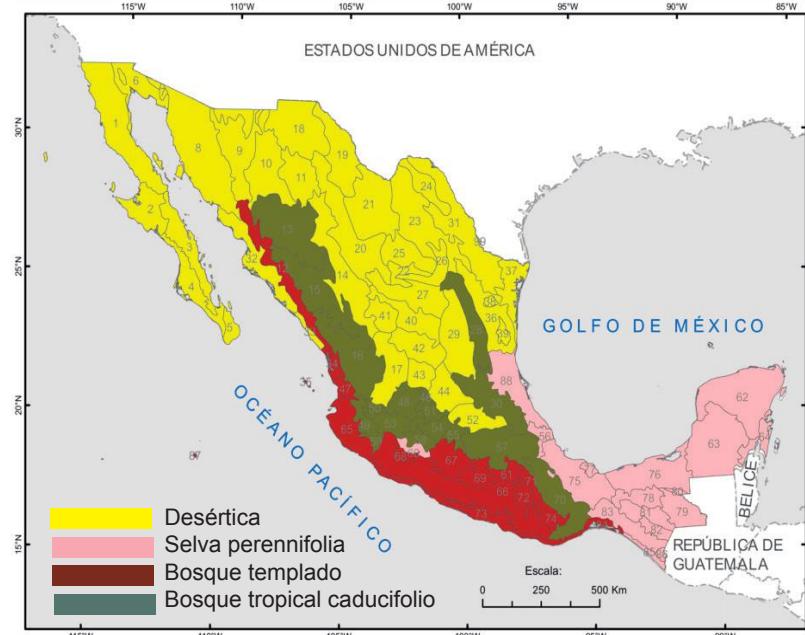


Figura 6.1. Regiones naturales de México.

Las regiones naturales en el mundo son las que se presentan a continuación:

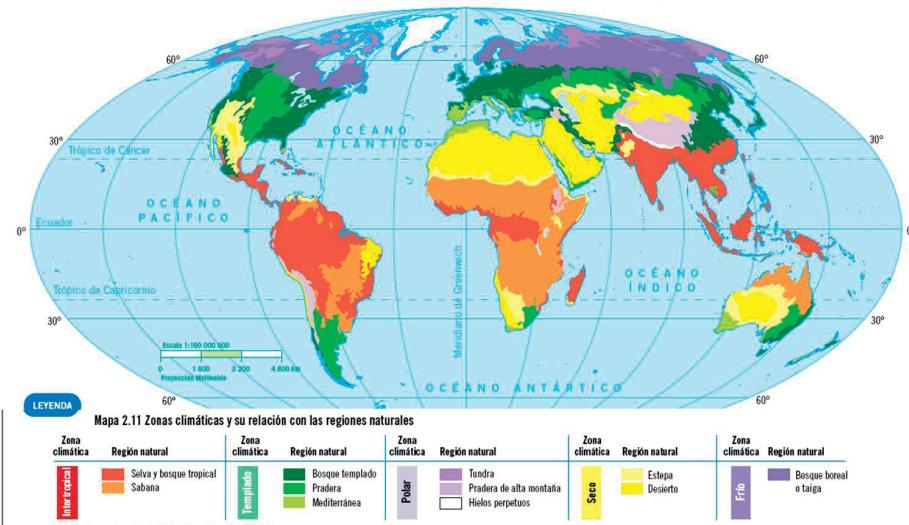


Figura 6.2. Regiones naturales en el mundo.



## Aprende más

### Recursos naturales

¿Qué harías si tienes que elaborar un pan o un pastel? Irías por aquello que necesitas para cocinarlo, ¿no es así? Juntarías lo que pide la receta y si no tienes algún ingrediente lo conseguirías, y si no lo encuentras, lo sustituirías. Pues eso hizo y hace el ser humano cuando quiere satisfacer cualquier necesidad. Busca el material con qué hacerlo, lo toma, y si lo requiere lo transforma para consumirlo. Ese material no es otra cosa que un elemento disponible al que recurre ante esa necesidad, y a ello se le conoce como recurso, bien o medio de subsistencia.

La mayoría de los recursos son componentes del mundo natural que pueden ser aprovechados por el hombre y tienen un valor actual o potencial para él, le son necesarios para su desarrollo y bienestar social; a estos bienes materiales les denominamos recursos naturales.

#### Definición y clasificación de los recursos naturales

Los recursos naturales son todos los elementos que se encuentran en la naturaleza, tanto de carácter físico como biológico, y que el hombre extrae de ella para satisfacer sus necesidades básicas. Son la base de las actividades económicas.

Los recursos naturales se clasifican, según su disponibilidad en:

- renovables
- no renovables.

Cuadro 6.2. Recursos renovables y no renovables.

Tipos de recurso natural	Concepto	Características	Ejemplos
Renovables	Son todos aquellos que aunque el hombre los extraiga de la naturaleza para su uso, tienen la capacidad de regenerarse continuamente.	Los hay siempre, aparentemente, aunque algunos pueden agotarse o extinguirse si son empleados o extraídos a una tasa superior a la de su renovación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flora</li> <li>• Fauna</li> <li>• Suelo y subsuelo</li> <li>• Agua</li> <li>• Energía solar, eólica</li> </ul>
No renovables	Son todos aquellos que una vez que se extraen de la naturaleza para su uso, no se restituyen (o lo hacen muy lentamente, pues tardan varios millones de años en reponerse), razón por la cual poco a poco se van agotando.	Si se hace un uso inadecuado, pueden agotarse rápidamente; mediante un uso racional se puede prolongar su disponibilidad para las generaciones futuras.	<p>Minerales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• metálicos (hierro, oro, plata, cobre, etcétera)</li> <li>• no metálicos: (arena, grava, arcillas, piedras, etcétera)</li> <li>• Combustibles fósiles: petróleo, carbón, gas natural.</li> <li>• Radioactivos: uranio y otros minerales.</li> </ul>

### Utilidad de los recursos naturales

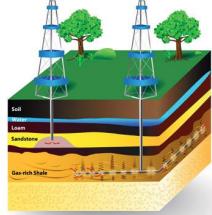
El hombre considera importantes muchos de los elementos de la naturaleza por lo que le proporcionan y porque son la base de sus actividades, por eso adquieren valor. Existen algunos cuyo valor excede el valor material. ¿Te imaginas cuáles? ¿Le darías valor al aire que respiras, a las nubes o al mar? ¿Los podrías vender? ¿Cómo?

Los recursos naturales han sido y siguen siendo indispensables en el desarrollo de la humanidad. De la importancia que tienen para el desenvolvimiento humano depende su valor de *uso* y de *cambio*. Como señalan Carabias et al. (2009:109-126), los principales recursos que el ser humano obtiene de la naturaleza, ya sea directamente o a través de su transformación y manejo son: el agua, el aire, los recursos forestales, los recursos pesqueros, los recursos minerales y el petróleo.

# Bloque III

Estableces la importancia de las regiones y recursos naturales

Cuadro 6.3. Principales recursos naturales.

Concepto	Características
El agua como recurso	 <p>Recurso indispensable para la vida, como ya vimos en el tema de hidrosfera. Se emplea tanto para consumo directo y doméstico, como para la manutención de las actividades agrícolas y ganaderas, para la industria, la generación de energía eléctrica y varias actividades más</p>
El suelo y el subsuelo como recursos	 <p>En el suelo crecen y se desarrollan las plantas, tanto silvestres como las que se cultivan para servir de alimento al hombre y a los animales. En esta capa se almacena gran cantidad de agua, rica en minerales, retiene humedad y permite la recarga de mantos acuíferos a través de la infiltración. En el subsuelo se encuentran los recursos minerales, y en el fondo oceánico, el gas natural y el petróleo.</p>
El aire como recurso	 <p>Recurso indispensable para respirar y mantener la vida en el planeta. También es utilizado como fuente de energía a través del viento (aire en movimiento).</p>
Los recursos forestales	 <p>Se clasifican en maderables (madera en rollo) y no maderables (resinas, fibras, hojas, cortezas, frutos, cogollos, tubérculos y sustancias medicinales, entre otros). También incluye la superficie integrada por matorrales, chaparrales y selvas.</p>

Los recursos pesqueros	 <p>Este recurso está asociado a ciertas zonas geográficas en las costas y en altamar y a la presencia de corrientes marinas. La producción pesquera consiste en peces, crustáceos, moluscos y otros productos.</p>
Los recursos minerales	 <p>Son recursos no renovables y están localizados en el interior o sobre la superficie de la Tierra, son los componentes esenciales de las rocas (ígneas, sedimentarias y metamórficas). Algunos de los minerales que se extraen son: hierro, carbón, plata, cobre. Y entre los que ya se encuentran sobre la superficie están la sal, arena y grava.</p>
El petróleo	 <p>Es un recurso no renovable. Es un mineral combustible de origen fósil, constituido por hidrocarburos formados al paso de mucho tiempo, como producto de la descomposición de la materia orgánica, generalmente vegetal. El petróleo se transforma para su uso en refinerías, de donde se obtienen diversos productos.</p>

Adaptado de: Carabias, J., et al. (2009). Ecología y medio ambiente en el siglo XXI. México: Pearson Prentice Hall. pp. 109-126.

Una vez analizados los datos más relevantes de los distintos tipos de recursos y la manera en que los aprovecha el ser humano, podemos comprender por qué son la base sobre la cual desarrolla sus actividades.

Su distribución irregular en la Tierra repercute en el acceso a los mismos. La posesión de un recurso, considerado indispensable para satisfacer las necesidades de distintas sociedades o grupos, ha provocado la sobre explotación y hasta enfrentamientos entre naciones y regiones; ha despertado la codicia y la actitud de posesión desmedida; no obstante, la mayoría de los seres humanos hemos gozado de los recursos naturales como el agua, el suelo, el subsuelo y el aire.



## Aprende más

### Desarrollo sustentable o sostenible

Como ya sabes, el planeta Tierra es un gran sistema donde la interacción del medio ambiente y las actividades que llevan a cabo las sociedades determinan el futuro de cada uno de los más de 7 300 millones de seres humanos que actualmente lo habitamos y de las regiones y los recursos naturales que en ella existen; y dado que todos los elementos del ambiente están interrelacionados entre sí, la importancia de la adecuada explotación de los recursos naturales es vital.



## Elementos básicos del desarrollo sustentable

Seguramente has escuchado varias veces la frase “desarrollo sustentable”, ¿pero sabes qué significa vivir en forma sostenible o sustentable? Trae a tu mente el plato que más te gusta, imagina que lo estás comiendo poco a poco con la esperanza de que no se termine, para compartirlo más tarde con quien tú quieras, o sencillamente para volverlo a disfrutar, pero, ¿qué harías si supieras que es la última vez que lo vas a comer porque algunos de los ingredientes con los que se prepara ya no se consiguen en tu comunidad? Investigarías si hay en otro lugar y tratarías de conseguirlo, ¿no es así? Pues bien, con los recursos naturales sucede lo mismo; si son renovables tendremos que moderar su uso, pero si no son renovables, una vez que se agotan, ya no volveremos a gozar de ellos, razón por la cual debemos cuidarlos, ¿pero cómo?

Esa es la función del llamado **desarrollo sustentable**, satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades.

**Desarrollo sustentable:** o desarrollo sostenible, ha sido definido de varias formas, la más usada proviene del reporte de la Comisión Brundtland (1987): “Nuestro futuro común”, que dice: “El desarrollo sustentable es el que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades”. Incluye dos conceptos claves: Necesidades: en particular las de los más pobres, a las que se les debe dar prioridad. Limitaciones: impuestas por la tecnología y de la organización social a la habilidad del medio ambiente de satisfacer las necesidades presentes y futuras.



Fuente: <http://www.desarrollosustentable.co/2013/04/que-es-el-desarrollo-sustentable.html>. [Consulta 10/05/2015]

Tyler Miller (2007: G5) lo explica así: el desarrollo sostenible se refiere a no tomar más de los recursos renovables potenciales del mundo natural de los que se pueden reponer naturalmente y no sobrecargar la capacidad que tienen los ambientes de limpiarse y de renovarse por procesos naturales; por lo cual tiene una condición básica, que es cuidar que los recursos naturales no se agoten ni deterioren, lo que implica una sociedad comprometida, que se responsabilice de cambiar, con ayuda de la ciencia y de la tecnología, la forma de extracción, producción y consumo de los recursos naturales por parte de la sociedad.

# Bloque III

Estableces la importancia de las regiones y recursos naturales

En 1962, la bióloga norteamericana, especialista en Zoología y Genética, **Rachel Louise Carson**, observó los devastadores efectos que los pesticidas tenían, sobre todo el DDT, en la vida silvestre. Con su libro **Primavera silenciosa**, sin saberlo, fundó las bases del movimiento ecologista, porque puso en marcha la conciencia ambiental al hablar por primera vez del peligro de emplear DDT y otros productos químicos como pesticidas. Lo más alarmante no era únicamente su toxicidad, sino también su capacidad para persistir en los organismos por la acumulación en los tejidos, lo que causaba enfermedades y hasta la muerte.

Años más tarde, a raíz de la Cumbre de Estocolmo de 1972 para analizar los efectos de las actividades industriales sobre la salud humana, se comenzó a despertar un interés por el cuidado de la naturaleza por parte de los estados, y nació el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), organismo encargado de los temas ambientales a nivel mundial.

Al mismo tiempo se establecieron una serie de principios que proponen la adopción de nuevos instrumentos de política ambiental que luego serían incorporados en las legislaciones ambientales de varios países del mundo, entre ellos México. A partir de entonces comenzaron a desarrollarse leyes y normas para la conservación, protección, preservación, mejoramiento y restauración del ambiente.

Fue hasta 1987 que se acuñó el término *desarrollo sustentable o sostenible*, en el informe Brundtland, *Nuestro futuro común*, en la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU, con la finalidad de establecer condiciones para el desarrollo de cualquier actividad humana y garantizar que futuras generaciones tengan mejores condiciones de vida.



¿Pero cómo se mide el desarrollo sustentable? Después de muchos debates, se logró acuñar el término “huella ecológica”, y su interpretación, que ahora es ampliamente usada alrededor del mundo como indicador de sustentabilidad ambiental.

La huella ecológica es la cantidad de tierra productiva y de agua necesarias para abastecer a una población, además de los recursos renovables que ésta usa y la capacidad de absorber o eliminar los desechos de este uso de recursos. Mide el impacto promedio ambiental de las poblaciones en diferentes ciudades y áreas.



Figura 6.3. Rachel Louise Carson, autora del libro Primavera silenciosa e iniciadora del movimiento ecologista. Puedes consultar su libro en: <http://www.terra.org/categorias/libros/primavera-silenciosa>



### Sabías que...

Huella ecológica. En el año 2014, un informe de la WWF (World Wildlife Found for Nature, Fondo Mundial para la Naturaleza) aseguraba que la población mundial necesita al ritmo actual de consumo el equivalente a 1.5 planetas. Es una forma llamativa de expresar que los humanos utilizamos en un año recursos de la Tierra más rápido de lo que tardan en renovarse. Y es importante reconocer que es un tema de todos. Todos necesitamos alimentos nutritivos, agua fresca y aire puro, en cualquier lugar donde vivamos.

Fuente: [http://www.wwf.org.mx/quienes\\_somos/informe\\_planeta\\_vivo/](http://www.wwf.org.mx/quienes_somos/informe_planeta_vivo/). [Consulta 10/05/2015]



### Sabías que...

Calcular la huella ecológica. Si quieres calcular tu huella ecológica, consulta la metodología ideada en la década de 1990 por el asesor de la Universidad de Toronto (Canadá), William Rees, su entonces alumno Mathis Wackernagel. Una manera individual de calcularla la encuentras en: <http://www.ecointeligencia.com/2011/04/calcula-tu-propia-huella-ecologica/>. [Consulta 10/05/2015]

Julia Carabias et al. (2009: 185-186) plantean que la creciente preocupación por la destrucción de los recursos naturales ha llevado a sociedades y gobiernos a impulsar propuestas dentro de las alternativas sostenibles de conservación y uso de los recursos naturales, entre las que destacan:

- La protección y conservación de los ecosistemas naturales y su biodiversidad con el establecimiento de áreas naturales protegidas.
- El uso sostenible y equitativo de los recursos naturales.
- La aplicación de tecnologías amigables con el entorno.
- La restauración ecológica de las áreas deterioradas.
- La reducción de la producción de contaminantes: reducir, reutilizar y reciclar (las tres R) los productos que consumimos diariamente.



## Aprende más

### Daño ambiental

Las regiones naturales, en general, y los recursos naturales, en particular, son muy frágiles y por consiguiente muy susceptibles a dañarse ambientalmente si se alteran sus condiciones físicas, químicas o biológicas.

La palabra *daño* proviene de demere, que denota “menguar, disminuir”, por lo que daño ambiental son las acciones que demeritan, dañan, disminuyen al medio ambiente. Se refiere a las modificaciones de cualquier tipo que afectan a los ecosistemas, con las que se pierde biodiversidad y se pone en riesgo la salud de los seres vivos que habitan en ese entorno.



Figura 6.4. Mucha de la basura desemboca en el Mar, modificando el ecosistema de los océanos.



Figura 6.5. La tala descontrolada de árboles modifica el ecosistema de los bosques.

El daño al medio ambiente puede ir desde la afectación mínima al entorno por la introducción de servicios públicos, como el trazo de un camino de terracería o la instalación de postes para llevar luz eléctrica a comunidades alejadas, hasta el daño a la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, pasando por el daño causado a las personas por los efectos de materiales nocivos en su entorno.

Por lo general, todas las actividades que desarrollamos los miembros de las sociedades humanas, entre ellos tú y yo, causan un deterioro ambiental que puede ser leve, moderado o severo. Como por ejemplo:

Cuadro 6.4. Actividades humanas que causan deterioro ambiental.

Actividad humana	
<p>En actividad diarias, como el aseo personal, lavado de ropa o trastes con jabón o detergente que contaminan el agua; la generación de residuos de alimentos, empaques, pilas, artículos que se descomponen o ya no usamos.</p>	
<p>Obtención de recursos naturales, empleando combustibles fósiles en vez de energías renovables, o usando tecnologías inadecuadas con efectos negativos y a veces irreversibles a los ecosistemas, tal como sucede ahora.</p>	
<p>Extracción y beneficio de minerales y la explotación y extracción petrolera, que destruyen parcial o totalmente los ecosistemas por la remoción de la vegetación y del suelo, la contaminación del agua y los residuos tóxicos que se generan, hasta los derrames accidentales de petróleo en ecosistemas marinos, costeros y terrestres.</p>	
<p>Aumento desmedido de la población, que demanda mayor cantidad de alimentos y la consecuente apertura de mayores extensiones de áreas de cultivo agrícolas y ganaderas, ocasionando deforestación y la pérdida de ecosistemas.</p>	
<p>El acelerado desarrollo industrial ha provocado daños irreversibles sobre los ecosistemas terrestres y marinos, por las constantes emisiones de gases tóxicos y humo, así como por la gran acumulación de residuos y materiales de desecho (plásticos, metales pesados, detergentes, materiales radioactivos, entre otros), que vierten año con año a los ríos, lagos y al mar.</p>	
<p>Consumismo, es decir, <i>comprar por comprar</i>, una cantidad enorme de los productos que adquieren las sociedades modernas, que compran, no sólo para satisfacer sus necesidades básicas, sino de confort o de estatus económico. Lo que implica, a su vez, el uso excesivo de recursos naturales y generan grandes cantidades de desechos.</p>	

Ante estas actividades, muchas de ellas indispensables en nuestra vida diaria, es necesario tomar medidas para evitar o reducir al mínimo posible el daño ambiental, como las que siguen:

Leer las etiquetas, consumir productos "verdes", comprar sólo lo necesario, evitar el desperdicio, apoyar la producción sostenible, fomentar el reúso de productos y reciclar los residuos.

Asumir el compromiso de preservar y recuperar el hábitat; todos debemos participar para salvar al planeta; hacerlo no únicamente por la población actual, sino también por las generaciones futuras. Para recordarnos todo eso, cada 22 de abril se conmemora el Día Internacional de la Tierra.



## Sabías que...

El 22 de abril de 2015 se celebró el 45 aniversario de la institución del Día Mundial de la Madre Tierra (así es el nombre oficial), un día para concienciar al mundo de la importancia “de las consecuencias que tienen nuestras decisiones sobre el planeta”, tal como explicó Ban Ki-Moon, secretario general de la ONU, quien además ha asegurado que “el cambio comienza con nosotros”.

Tomado de: [http://www.antena3.com/especiales/noticias/ciencia/hazte-eco/noticias/ban-kimoon-dia-mundial-tierra-cambio-comienza-nosotros\\_2015042200124.html](http://www.antena3.com/especiales/noticias/ciencia/hazte-eco/noticias/ban-kimoon-dia-mundial-tierra-cambio-comienza-nosotros_2015042200124.html). [Consulta 10/05/2015]

## Contaminación ambiental

Es preciso conocer al principal enemigo del daño ambiental: la contaminación, la cual, según el *Diccionario de la Real Academia Española*, proviene del latín *contamnatio*, acción y efecto de contaminar.



Figura 6.6. ¿Qué hacer ante situaciones que impliquen daño ambiental? ¿Permitir la exploración y buscar recursos naturales que traigan altos beneficios económicos o evitar el daño a los ecosistemas?



### Sabías que...

¿Sabías que una familia de cinco personas produce un metro cúbico de basura al mes?, ¿y que el sistema de recolección de basura en nuestro país es insuficiente, ya que sólo se puede recolectar 70% de ésta, y el 30% restante se queda en lotes baldíos, en el sistema de drenaje o en la vía pública?

Hace pocos años que en algunas zonas urbanas los residuos han comenzado a separarse en orgánicos (control sanitario, residuos de comida, etc.) e inorgánicos (plástico, vidrio, metal y otros), algunos de los cuales pueden ser **reciclados** y volverse a utilizar, de tal manera que se puede elaborar **composta**. ¿Tienes idea de cuánta basura o residuos sólidos se generan por día en tu localidad? ¿Sabes cómo se transportan y dónde se depositan?, ¿en tiraderos de basura a cielo abierto o en rellenos sanitarios?

**Reciclar:** Someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar.

**Composta:** Humus obtenido artificialmente por descomposición bioquímica en caliente de residuos orgánicos.

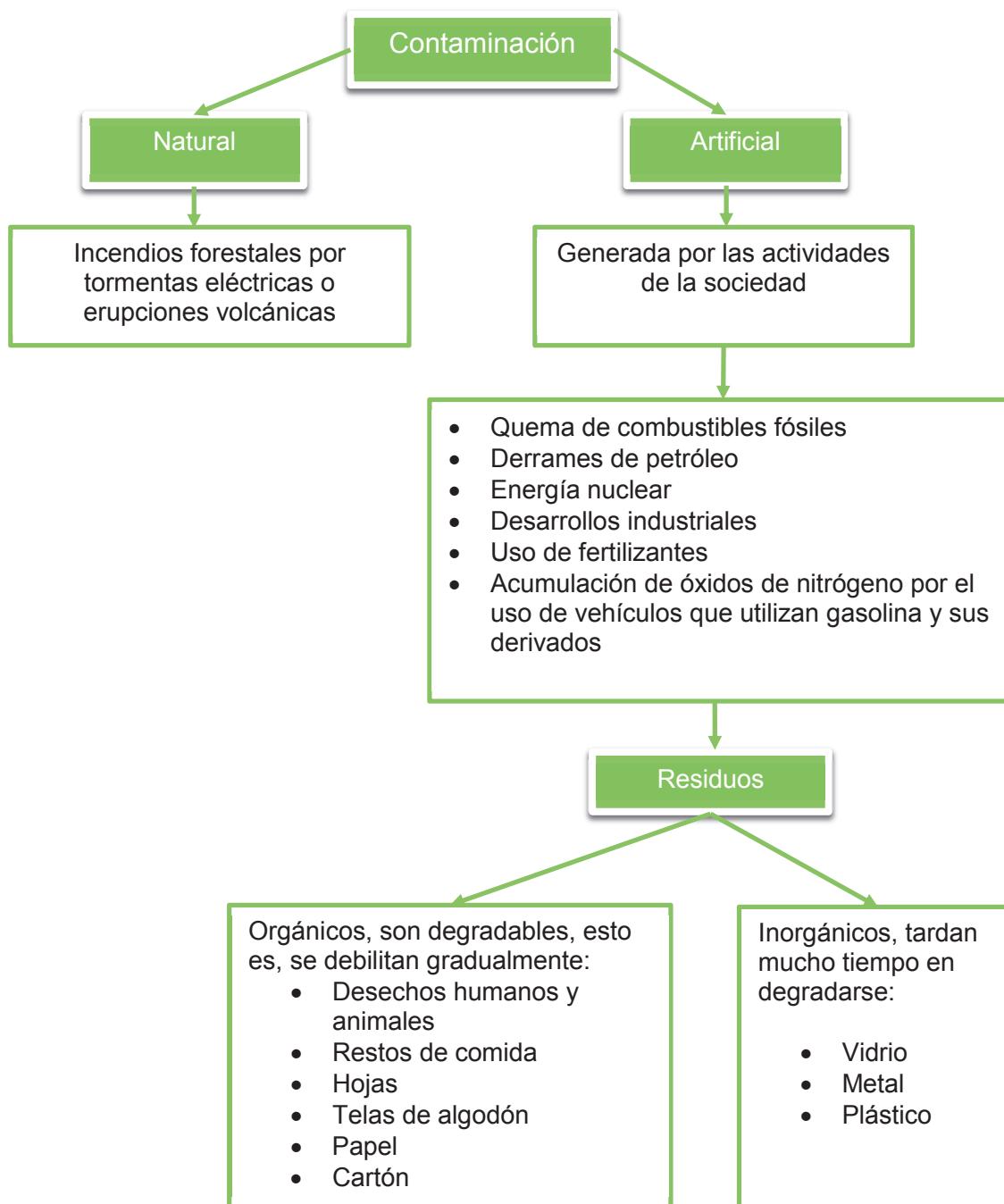
Fuente: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española



# Bloque III

Estableces la importancia de las regiones y recursos naturales

La contaminación del medio se refiere a alterar nocivamente la pureza o las condiciones naturales de los ecosistemas, por la concentración de sustancias químicas y residuos que dañan la vida de los organismos. Estos contaminantes pueden ser de origen natural o artificial, como se muestra en el siguiente esquema.





### Sabías que...

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) es uno de los cinco asentamientos humanos que generan más basura en el mundo. A diario se producen más de 19 mil toneladas de desechos o residuos sólidos, con lo que se podría llenar tres veces el Estadio Azteca. Por ello es muy importante consumir únicamente los productos que necesitamos y elegir envases reciclables o biodegradables.

Adaptado de: <http://www.ciceana.org.mx/basura/fuentes.htm>. [Consulta 10/05/2015]