

Tiempo y clima por María Isabel Marín

Las formas del relieve, es decir, la geomorfología, no dependen sólo de la tectónica y la litología, o lo que es igual, del origen y de la naturaleza de las rocas. Las formas del relieve son también resultado de la actuación influyente de la atmósfera.

Sugerencia de actividad:

- Discutir en el aula el significado de la palabra tectónica y sus características en la isla de Santo Domingo.

El clima actúa en la formación del relieve. Interviene, asimismo, en la vegetación, o en los ríos, lagos y mares que existen en la superficie terrestre. Conformamos las áreas de distribución de los animales y sus costumbres. Influye en el reparto de la población humana y en sus comportamientos sociales e individuales. Condiciona la vivienda y la alimentación humana. El clima es, pues, un factor fundamental a considerar en el estudio del paisaje.

Luego de leer el siguiente fragmento sobre el fenómeno del Niño discutir en el aula las preguntas al final.

"Como ejemplo de la manera en que influyen las corrientes marinas sobre los climas, podemos citar el fenómeno del Niño. Durante este fenómeno los vientos alisios (los que soplan hacia Ecuador) y la corriente del Perú cambian de dirección. Como consecuencia, el termoclina (la línea que separa las aguas superficiales, que son cálidas, de las profundas que son más frías) bajan en las costas peruanas. Esto determina un aumento de la capa superior del océano, pobre en nutrientes, que produce la emigración de los peces.

Las aguas más cálidas también producen lluvias en la costa oeste de Sudamérica, mientras que en Asia y en Australia se producen sequías."



¿El fenómeno del Niño produce algún efecto en el clima de isla de Santo Domingo?

¿Por qué un fenómeno que se produce en las costas del tiene influencia en Asia y en Australia?

Y, ¿qué es el clima?



Desde la sociedad primitiva el ser humano se interesó en conocer el clima y observaba que el crecimiento de las plantas, la itinerancia de los animales estaba relacionada con él. También hoy la observación y predicción del tiempo es fundamental para el ser humano: desde la agricultura a la navegación aérea dependen de él. Así por ejemplo necesitamos prever los huracanes para defendernos frente a sus consecuencias negativas.

Clima es un concepto científico elaborado a partir de la observación durante al menos 30 años consecutivos, de una realidad palpable: el tiempo atmosférico de un determinado territorio.

¿Qué es el tiempo atmosférico?

El tiempo atmosférico cambia continuamente. Esto es fácilmente experimentable. Así, por ejemplo, en casi todos los climas del mundo, hace frío por la noche y suben las temperaturas a lo largo del día. O hay cielos limpios por la mañana y ese mismo día puede llover torrencialmente por la tarde. En el clima de nuestra isla, hay una estación húmeda y otra estación seca. El clima es pues también dinámico, cambia. Pero esos cambios se repiten con características similares de forma cíclica cada año, durante las estaciones e incluso diariamente. A esas repeticiones cíclicas de estados de tiempo se les llama clima.

TIEMPO Y CLIMA

Estado de la atmósfera en un tiempo y un espacio determinados

Temperatura, humedad, presión

Valores medios mensuales de un lugar o zona determinados tomados durante

30 años consecutivos de Temperaturas y precipitaciones

Investigando el tiempo atmosférico

El estudio del tiempo atmosférico es la base para investigar el clima, puesto que los datos de temperatura, humedad, presión, etc. se toman de la atmósfera y con ellos, mediante la relación de series sistemáticas, elaboramos el clima.

Lo primero que hay que hacer es observar la atmósfera con ayuda de instrumentos de medir la atmósfera: un termómetro de máxima y mínima, un higrómetro, un barómetro y un pluviómetro. Para que sea válida esta observación debe construirse una garita o estación meteorológica con medidas, materiales, situación y orientación precisos. Es el único modo de poder hacer comparaciones y dar validez a los datos tomados en cualquier lugar del mundo.

Fruto de la misma observación surgirá la necesidad de preguntarse sobre el cómo y el porqué del comportamiento de la atmósfera, formularse hipótesis de trabajo.

Finalmente se verificarán los resultados y se contrastarán con las hipótesis que han servido de guía de investigación.



Estación meteorológica digital, ilustración tomada de internet.



Garita meteorológica, ilustración tomada de internet.

Sugerencia de actividad:

- Buscar imágenes y descripciones de cada uno de los aparatos de una estación meteorológica en internet. Ahí se encontrará también cómo se hace una garita meteorológica, dónde hay que situarla, cuál es la orientación correcta y cuáles instrumentos de medida debe llevar.
- Con ayuda de tus compañeras/os y profesoras/es, se puede fabricar una garita meteorológica y colocarla en el patio de la escuela.
- Discutir en clase las siguientes preguntas a medida que se avanza en el estudio del tema:
- ¿Por qué sigue siendo imprescindible la utilización de la garita meteorológica para la observación del tiempo atmosférico?
- ¿Podrían compararse los datos tomados de una garita meteorológica correctamente construida y situada con los datos que nos proporciona un termómetro colocado en una pared orientada a mediodía, o con los datos de humedad de un higrómetro situado sobre un podio de cemento?
- ¿Son necesarios tantos requisitos para una investigación como ésta?

¿Qué se debe observar?

Desde este punto de vista, hay al menos tres elementos de la atmósfera que deben ser observados, ya que, con ellos, entre otros datos, se elabora el concepto de clima.

- La temperatura, o cantidad de calor del aire.
- La humedad y las precipitaciones, es decir, % de vapor de agua de la atmósfera y las lluvias caídas expresadas en litros (o mm, según la unidad de superficie que consideremos) respectivamente.
- La presión atmosférica o peso que ejerce una columna de aire sobre la superficie terrestre.

Factores climáticos

A su vez los elementos del clima están condicionados en su comportamiento por las condiciones geográficas y atmosféricas concretas que coinciden en un espacio amplio. Es decir, por los factores climáticos: la latitud, la circulación general atmosférica, la altitud, la orientación del relieve, la proximidad o lejanía del mar, las corrientes marinas y la vegetación.



Esquema de elementos del clima.



Esquema de factores del clima.

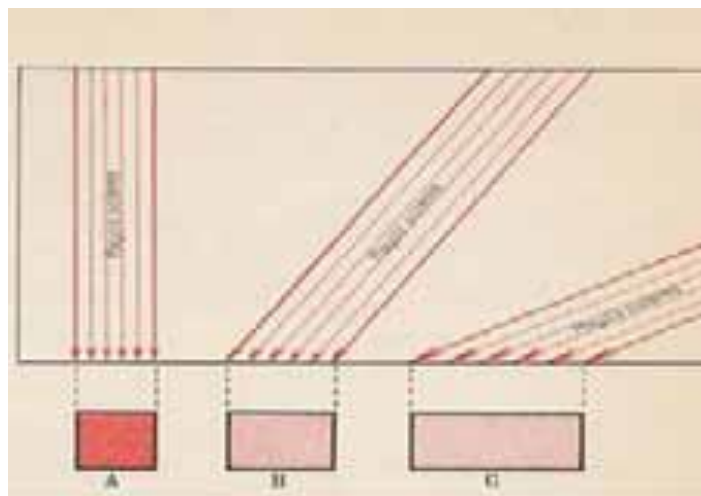
Sugerencia de actividad:

- Discutir en el aula la definición de latitud, cómo se mide y cómo se distingue la latitud norte y la latitud sur.

La latitud

La única fuente de calor que tiene el planeta en el que vivimos es el sol. Sin embargo, la temperatura de la atmósfera es diferente en los distintos lugares de la tierra debido a la inclinación y duración de la incidencia de los rayos solares. Todos los rayos solares que llegan a la superficie terrestre tienen la misma cantidad de calor, pero su incidencia es diferente en función la redondez de la tierra. Los rayos pasan por la atmósfera y prácticamente ésta no se calienta directamente del sol, sino del calor que absorbe el suelo y devuelve a la atmósfera.

Se registra por ello, un máximo de calor en el ecuador, donde la perpendicularidad y regularidad diaria de los rayos solares es mayor (12 horas diarias de día) y un mínimo en los polos, donde su oblicuidad es más fuerte (casi tangenciales a la superficie terrestre) y la incidencia es de seis meses consecutivos (día) y los otros seis de ausencia total (noche).



Esquema de la incidencia de los rayos solares en la superficie terrestre. Tomado de Gourou y Papy. Compendio de Geografía General. pág. 51. Fig. 2.

En la ilustración puede observarse la incidencia de los rayos solares en función de la redondez de la tierra. Cuanto mayor es la verticalidad de los rayos solares, mayor es el calor recibido por unidad de superficie.

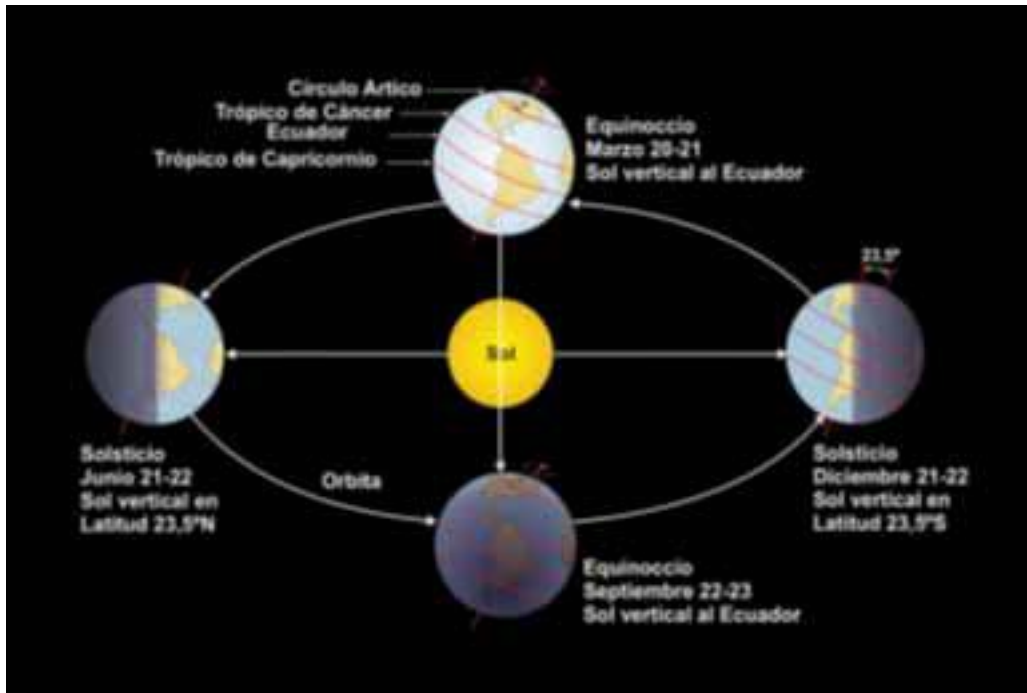
En la consideración de la latitud hay que añadir dos aspectos más que modifican la temperatura de cualquier lugar de la tierra.

- a. Que la tierra gira continuamente en torno al sol (movimiento de traslación).

- b. Que el eje de rotación de la tierra tiene una inclinación respecto del plano que describe en su traslación alrededor del sol.

En consecuencia, el tiempo de exposición y de oblicuidad de los rayos solares varía, razón por la cual se constituyen las estaciones.

- 1 única estación en el ecuador.
- 2 estaciones en los trópicos (estación húmeda y estación seca).
- 4 estaciones en las zonas templadas (primavera, verano, otoño e invierno) y 2 estaciones en los polos (día y noche).



Esquema de la incidencia de los rayos solares en función de los movimientos de rotación y traslación de la tierra, ilustración tomada de internet.

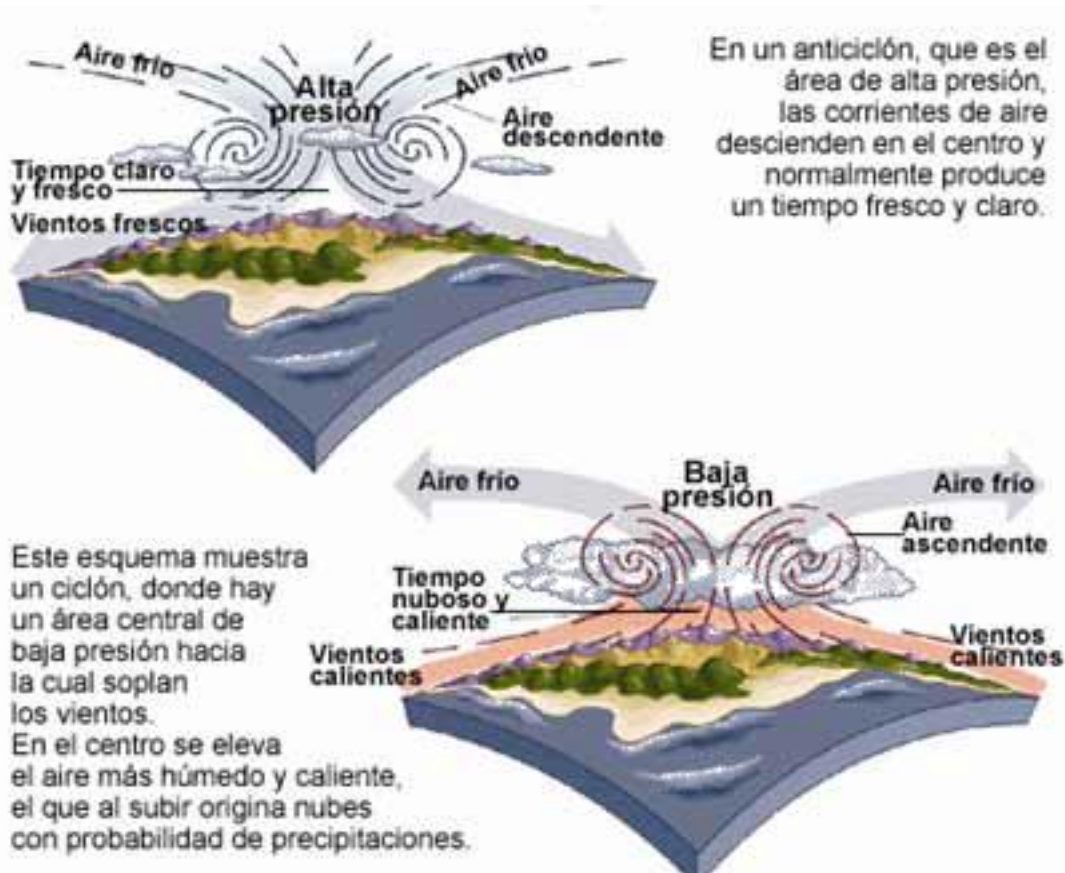
En la ilustración se presenta la incidencia de los rayos solares según los movimientos de rotación y traslación de la tierra y por tanto el tiempo de exposición al sol de la superficie terrestre y el cambio de oblicuidad de los rayos solares en cada hemisferio.

Los vientos

Las masas de aire se mueven en torno a la tierra por influjo del calor. Una masa de aire al calentarse se expande, pesa menos y sube, generándose una baja presión o ciclón. En su elevación, se enfría y se produce el fenómeno inverso, es decir una alta presión o anticiclón. Así hay un continuo movimiento circular.

El movimiento de las masas atmosféricas consideradas en vertical gráficamente se representa según la ilustración siguiente.

CICLONES Y ANTICICLONES

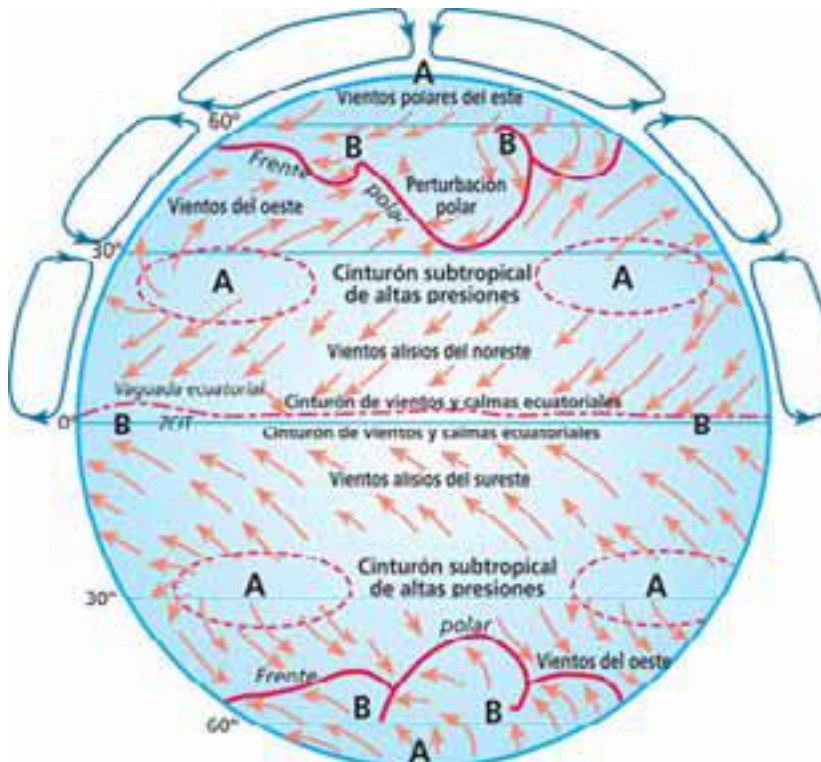


Esquema de los movimientos de las masas de aire, ilustración tomada de internet.

Ese círculo vertical se desvía como consecuencia del movimiento de rotación de la tierra, efecto o fuerza de Coriolis, originándose un sistema de vientos dominantes alrededor del globo terráqueo. Así, teniendo en cuenta el comportamiento de la temperatura según la latitud, se pueden observar la distribución alternativa de grandes núcleos de aire caliente, o ciclónicas (B) y anticiclónicas (A) en cada uno de los hemisferios. Pueden distinguirse, partiendo del ecuador (chimenea ecuatorial) las bajas presiones ecuatoriales (B), a ambos lados del ecuador las altas presiones subtropicales o anticiclónicas (A), le siguen bajas presiones templadas (B) y, finalmente, las altas presiones polares (A). Al funcionamiento y distribución de estas masas de aire se les denomina Circulación General Atmosférica.

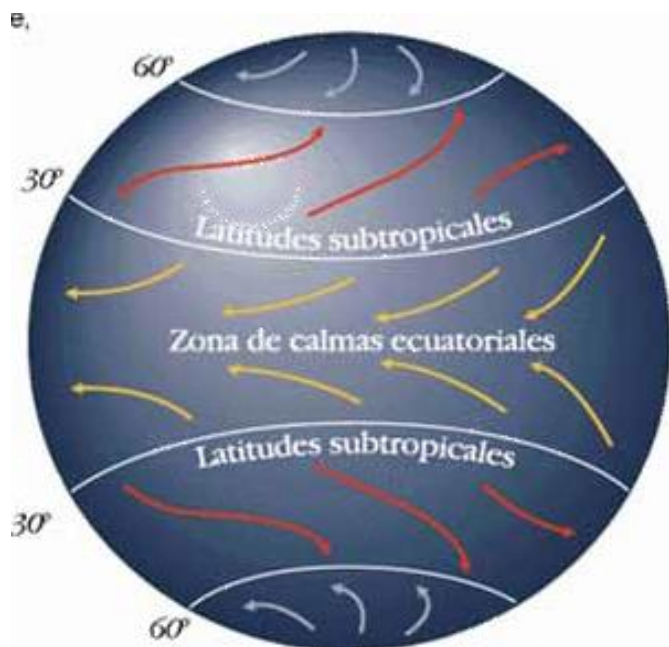


¿Por quién se ha llamado efecto o fuerza de Coriolis?



A la distribución de las masas de aire ciclónicas y anticiclónicas en el globo terráqueo a nivel del suelo se corresponden masas de signo y movimiento inverso en la alta atmósfera. Es decir, a un (B) a nivel del suelo, corresponde (A).

Esquema de la circulación general atmosférica, ilustración tomada de internet.



Esquema de las zonas de vientos del mundo, ilustración tomada de internet.

Este esquema muestra las zonas de vientos del mundo, es decir, los vientos del este, alisios y del oeste.

Las latitudes subtropicales y las regiones del ecuador son zonas de calmas, donde generalmente no se produce viento, salvo las tormentas repentinas, que son bastante comunes.

La altitud modifica el clima de un determinado lugar según sea la altura porque es un hecho de experiencia que la temperatura disminuye $0,6^{\circ}$ cada 100m de altura. A ello se añade que, por la orientación, una ladera es más cálida que otra por la exposición al sol (solana y umbría) y por la situación respecto de la dirección dominante de los vientos una ladera hace de frontón, desviándolos y enfriándolos por la altura y por lo mismo ocasiona mayores precipitaciones en una ladera que en la opuesta (Efecto Foehn).

Sugerencias de actividades:

- Discutir en el aula la definición de altitud y cómo se mide.
- Discutir en el aula cuándo se produce el Efecto Foehn y sus consecuencias. Localizar en el relieve de la isla de Santo Domingo dónde se produce este efecto y qué consecuencias tiene para las comunidades según su ubicación.

Barreras para la lluvia

Muchas veces las montañas dan lugar a diferentes climas, ya que cuando el aire húmedo es forzado a elevarse para cruzarla, forma densas nubes que producirán precipitaciones sobre la ladera de barlovento. Mientras el aire que desciende y que ha perdido su humedad, se posa en la ladera de sotavento, con un clima más cálido y seco. Por estas razones a las montañas se les considera una barrera para la lluvia.



Esquema del comportamiento de la atmósfera frente al relieve, ilustración tomada de internet.

Continentalidad

Entendida como la distribución de la tierra y el mar en la superficie terrestre. El agua se calienta y se enfría más lentamente que la tierra. Eso supone que, a la misma latitud, los espacios cercanos al mar tendrán un clima de temperaturas más suaves y menos contrastadas que los climas continentales.

Además, existen grandes corrientes oceánicas que a su vez matizan la temperatura del agua y de la atmósfera que está en contacto con ellas, según sean cálidas o frías. Así, por ejemplo, a una latitud parecida, si bien no exacta, el clima de la península de Florida y de las islas de Cuba y Santo Domingo es significativamente más cálido que el de las islas Canarias y la razón fundamental es porque cerca de sus costas respectivas circula la corriente cálida Nor-ecuatorial y de Florida en el Atlántico oeste, bañando las costas de Florida y las Antillas y la corriente fría de Canarias en el Atlántico este, que influyen en el clima de Canarias.

Sugerencia de actividad:

- Discutir en el aula la definición de corrientes oceánicas, qué las provocan, sus tipos, cuál toca la parte sur de la isla de Santo Domingo y cuál toca la parte norte.



Mapa de las principales corrientes marinas. ilustración tomada de internet.

Vegetación

La vegetación tiene un papel muy importante en el clima desde un doble aspecto. Primero, porque absorbe los rayos solares. Las hojas ejercen de filtro solar al propio tiempo que son malas conductoras del calor. Al no incidir los rayos solares directamente sobre el suelo, la superficie terrestre se calienta menos y por tanto ocurre lo mismo con la atmósfera.

Además, las plantas guardan en su follaje la humedad, que transmite a su vez al aire. En consecuencia, la temperatura se suaviza al aumentar la humedad relativa del aire. Es decir, dulcifica el clima, aspectos particularmente beneficiosos para el clima continental caracterizado por los contrastes térmicos y la escasez de lluvias. La vegetación actúa también como purificador de la atmósfera contaminada.

Por otro lado, la acción humana influye muy directamente sobre la capa vegetal de la superficie terrestre. Unas veces lo hace de forma negativa, talando grandes extensiones de bosque, o quemándolos en el peor de los casos. Otras, actúa positivamente, repoblando los montes del arbolado adecuado a suelo y clima, o cultivando la tierra, sobre todo si se seleccionan los cultivos con criterio ecológico y no sólo de rentabilidad económica inmediata.

Así pues, a través de la vegetación, la población puede influir en la evolución y estabilidad del clima.

Sugerencia de actividad:

- Como es continua la investigación de estos temas, es necesario estar al tanto de los inventos que se producen y consultar las revistas científicas de divulgación y las noticias publicadas en periódicos y en internet.
- Preparar un mural sobre los últimos hallazgos sobre los efectos de la humanidad sobre el clima.

¿Puede la humanidad modificar el clima?

Sí, puede hacer cambiar el clima. Y de hecho lo hace. Unas veces de forma voluntaria y otras de forma involuntaria. Basta que nos detengamos a observar. A nivel micro climático el género humano se ha protegido de las inclemencias del clima creando condiciones que hicieran más confortable la vida: mediante el vestido, la vivienda, el urbanismo, la calefacción o el acondicionamiento del aire, el regadío, la construcción de jardines, fuentes, y otras.

Un reto mayor ha sido y sigue siendo intervenir en la atmósfera para hacer caer la lluvia a voluntad. Otro muy importante sería poder incidir en el clima para reducir los desastres producidos por el granizo o pedrisco, o por los huracanes.

Se ha logrado disminuir las nieblas frías que forman capas de hielo en contacto con el suelo y dificultan la visibilidad y que tanto complican la circulación por carretera o el aterrizaje de aviones, entre otras cosas.

Algo se ha logrado, pero lo que más se ha conseguido con técnicas humanas ha sido provocar lluvias por medio de la introducción de núcleos de condensación de hielo o yoduro de plata en las nubes frías (de entre -15 y -20°C). O también sembrando nubes, debidamente elaboradas emitiendo vapores cargados con fuertes dosis de núcleos condensatorios, desde aviones o cohetes, o incluso desde el suelo. Otro procedimiento ha sido agitar las nieblas para introducir aire seco, o calentándolas para disolverlas. Adicionalmente, se ha ensayado el modo de rebajar la peligrosidad de los tifones que se forman frente a las costas de Estados Unidos, con poco éxito a pesar de los costosos medios que se han empleado para ello.

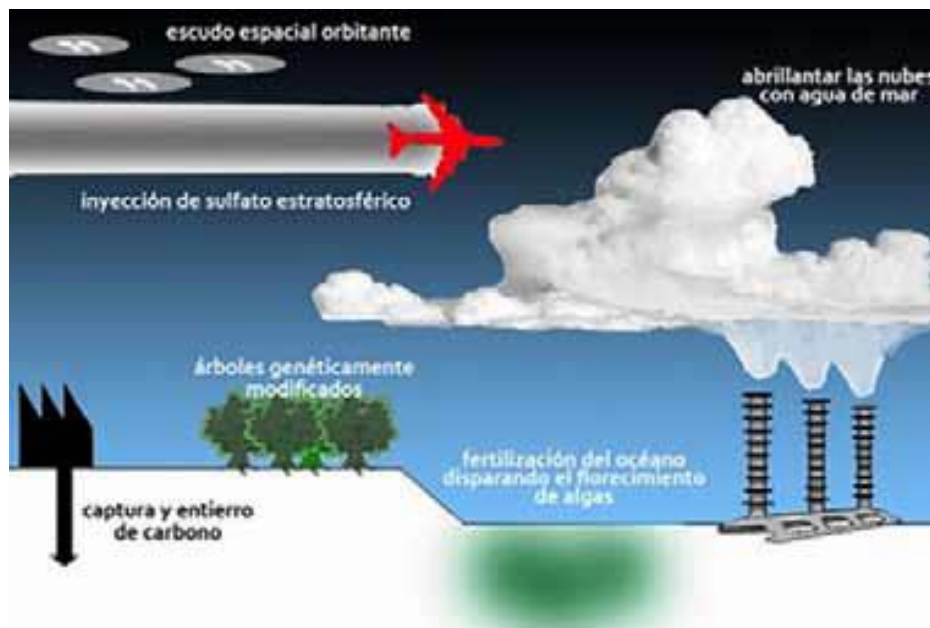


Acción humana sobre la vegetación que provoca sequías.

Más fuerte y negativa que las intervenciones antes señaladas es la derivada, directa o indirectamente de la acción humana, en la atmósfera. Se incide fuertemente mediante la polución por introducción de partículas en el aire, producidas por reacciones químicas con o sin combustión (CO₂) y (SO₂), polvo, basuras, quema o tala masiva de bosques, entre otras.

Es evidente que contaminación es mayor en los países desarrollados que en los subdesarrollados o en vías de desarrollo. Como lo es también la producida por las grandes ciudades frente al mundo rural, o determinadas actividades industriales especialmente contaminantes que los países industriales trasladan a los menos industrializados. También ésta es una tarea que continuamente debe trabajarse de modo crítico, mediante la información o la pregunta de por qué la ausencia de estas noticias en los medios de comunicación.

La opinión pública es cada vez más consciente de su papel en el mantenimiento del equilibrio ecológico y más exigente con la legislación y cumplimiento de ésta por parte de los Estados. Es un deber urgente e importante ya que nos afecta a todos y cada uno, por pequeña que pueda parecer la contribución individual en este aspecto. Es necesario trabajar hábitos de reciclaje y autolimitación en el consumo, para evitar la contaminación.



Esquema de algunos ensayos de acción humana para modificar y purificar la atmósfera, ilustración tomada de internet.

Sugerencias de actividades:

Con ayuda del profesor o la profesora de Ciencias Naturales realizar una campaña contra la contaminación en la escuela y/o comunidad.

- Investigar primero cuáles contaminantes están presentes en la escuela o comunidad y luego desarrollar un plan de acción para mitigar la contaminación.
- Organizar a toda la comunidad educativa para reciclar materiales dentro de la escuela.
- Determinar cuál problema ambiental está afectando tu escuela o comunidad. Desarrollar un plan para resolver el problema en colaboración con otros cursos de la escuela y miembros de la comunidad.