

MÓDULO 1. CÓMO FUNCIONA EL SISTEMA CLIMÁTICO

Objetivos

Explicar lo que es el cambio climático, discutir cómo las actividades humanas están afectando al clima, explicar las tendencias observadas y proyectadas en el clima y describir los diferentes escenarios de cambio climático.

En este módulo, aprenderás del experto en ciencias del clima Maxx Dilley de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).



Maxx Dilley

Organización Meteorológica Mundial

TEMOR climático

Temo que no podamos corregir nuestro comportamiento, aunque sabemos que nos lleva a la destrucción. Este es el error de todas las civilizaciones en extinción

ACCIÓN climática

Voy en bicicleta a todas partes, evito conducir a toda costa. Consumo responsablemente

EXPERIENCIAS

LA CIENCIA DEL CLIMA, LOS INDICADORES DEL CLIMA Y LOS IMPACTOS

Reflexión: Tiempo vs. clima

Muy a menudo la gente confunde las palabras "tiempo" y "clima" cuando se habla del calentamiento global y de los cambios en el clima mundial. Lee las siguientes citas y reflexiona sobre las diferencias entre los dos conceptos.

"El clima es lo que esperamos, el tiempo es lo que tenemos." -Mark Twain

"El tiempo es un partido de fútbol, el clima es la historia de la Liga Nacional de Fútbol" @MikeNelson247 vía @CC_Yale

"El clima te dice qué ropa comprar, el tiempo te dice qué ropa usar." – estudiante de secundaria

- **Los fundamentos del clima**



"El clima en un sentido estricto suele definirse como el "clima medio", o más rigurosamente, como la descripción estadística en términos de la media y la variabilidad de las cantidades pertinentes a lo largo de un período de tiempo que va de meses a miles o millones de años."

- Organización Meteorológica Mundial (World Meteorological Organization, WMO)

- **Definición de clima:**

El clima en un sentido estricto suele definirse como el "clima medio", o más rigurosamente, como la descripción estadística en términos de la media y la variabilidad de las cantidades pertinentes a lo largo de un período de tiempo que va de meses a miles o millones de años. -Organización Meteorológica Mundial (World Meteorological Organization, WMO).

- **Ejemplos de diferencia entre el tiempo y el clima:**

- Ejemplo de un día específico

Tiempo: "Hoy está lloviendo y hace frío en la ciudad."

Clima: "El clima de esta región es templado, con inviernos fríos y veranos cálidos."

- Ejemplo de una maleta para viajar

Tiempo: "Voy a llevar un paraguas porque mañana lloverá."

Clima: "Empacaré ropa ligera porque el clima en la playa es cálido todo el año."

- Ejemplo con ropa


Tiempo: "Hoy necesito un abrigo porque hace mucho viento."

Clima: "En esta ciudad, la gente usa ropa de invierno durante casi todo el año porque el clima es frío."

- Ejemplo con deportes

Tiempo: "El partido de fútbol se canceló porque hay tormenta."

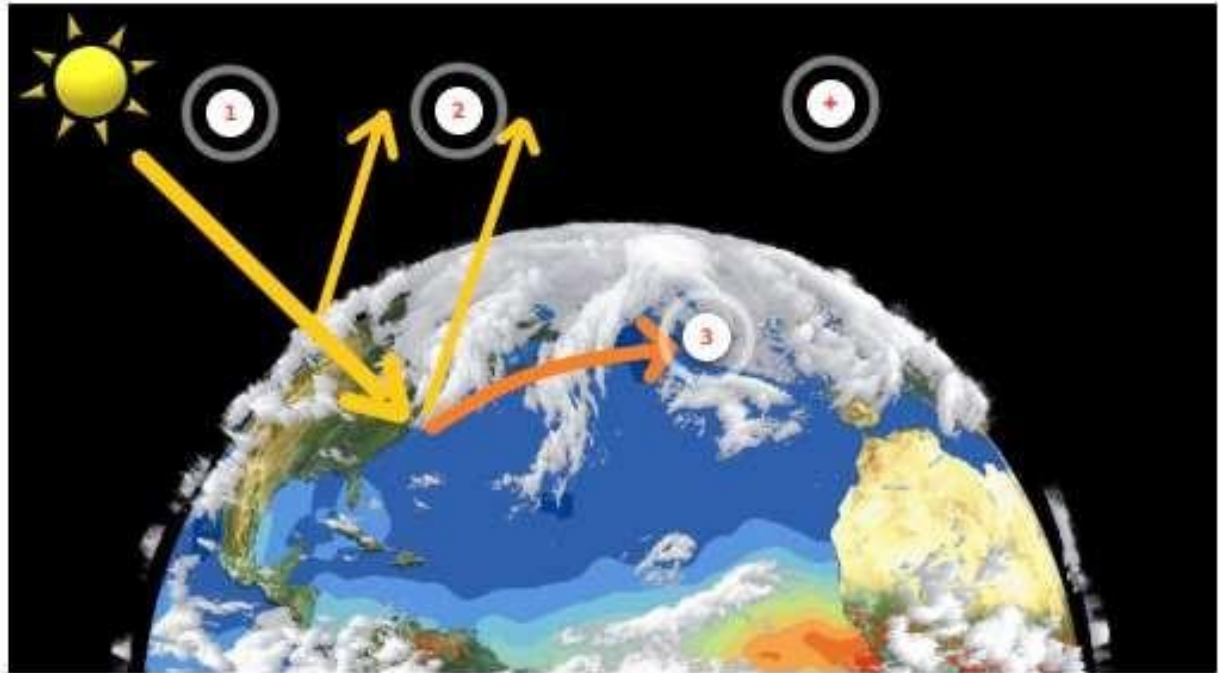
Clima: "En esta ciudad se juegan muchos deportes al aire libre porque el clima es seco y soleado."

 Resumen:

Tiempo es lo que está ocurriendo en este momento (puede cambiar rápidamente).

Clima es el patrón del tiempo en un lugar durante un período largo (años o décadas).

El sistema Climático es el resultado de un delicado equilibrio energético:



1. La energía entrante: El sol es la fuente de energía más importante para la Tierra. La temperatura de nuestro planeta es el resultado del equilibrio entre la energía que llega a la tierra desde el sol (radiación solar) y la energía que sale de la Tierra hacia el espacio exterior (equilibrio energético). Se estima que 343 vatios por m² llegan al planeta, pero solo 240 vatios por m² pasan por la atmósfera.

2. La energía saliente: Alrededor de la mitad de la radiación solar que golpea la Tierra y su atmósfera es absorbida por la superficie. La otra mitad es absorbida por la atmósfera o reflejada de nuevo al espacio por las nubes, pequeñas en particular en la atmósfera, nieve, hielo y desiertos en la superficie de la Tierra. Parte de la energía absorbida en la superficie de la Tierra es radiada de vuelta (o readmitida) a la atmósfera y al espacio en forma de energía térmica.

3. Energía absorbida: La energía solar es absorbida por la superficie de la Tierra y la calienta. La conversión de energía en calor causa la emisión de radiación de onda larga (infrarroja) de vuelta a la atmósfera. Pero toda la radiación sale del espacio, algunas son atrapadas por las nubes y los gases de efecto invernadero y son reemitidas de vuelta a la superficie de la tierra.

+. El balance: la temperatura que sentimos es el equilibrio de la energía calórica que es atrapada en la Tierra por la atmósfera del planeta. La radiación térmica absorbida y reflejada de nuevo a la superficie terrestre por las moléculas y nubes de gases de efecto invernadero (el efecto invernadero) permite una temperatura media en la Tierra de unos 14°C.

Muy por encima de los 19° C que se sentirían sin el efecto invernadero natural.

La vida en la Tierra existe hoy en día gracias al efecto Invernadero. Sin embargo, más moléculas de GEI en la atmósfera pueden atrapar más calor, y conducir a un aumento gradual de la temperatura y a cambios en el clima.

¿Cómo ha evolucionado el clima de la Tierra en el pasado?

La tierra tenía un clima mucho antes de que los humanos empezaran a notarlo. Demos un paseo por el camino de la memoria climática.

- **Los últimos 2 mil millones de años**

Durante los últimos 2000 millones de años, el clima de la Tierra ha alternado entre un gélido "Ice House", y un humeante "Hothouse", como en el mundo de los dinosaurios. Durante el período de "invernadero", hay mucha más agua líquida en el planeta, mientras que durante el mundo de "icehouse" el clima es lo suficientemente frío como para soportar grandes capas de hielo, a veces cubriendo todo el planeta.

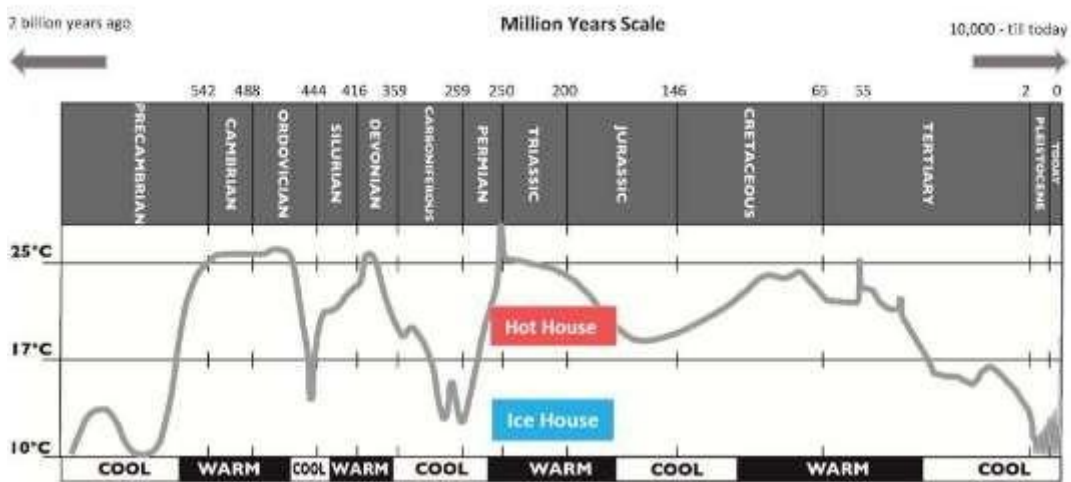
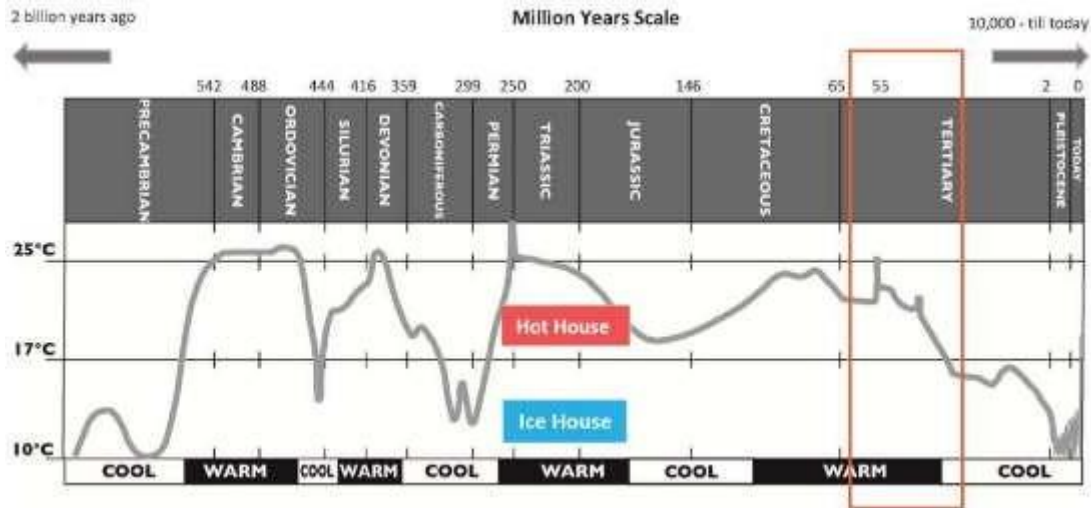


Gráfico: Cambio climático desde hace 2 mil millones de años hasta hoy. Una temperatura superior a 17 grados indica una edad cálida; una temperatura inferior a 17 grados indica, una edad de hielo. (Fuente: Dr. C. R. Scotese, of the University of Texas; <http://www.scotese.com/climate.htm>)

- **55 millones de años**

La transición más reciente entre esas fases se produjo hace unos 55 millones de años, cuando la temperatura alcanzó un máximo térmico seguido de un largo período de enfriamiento, que estamos experimentando actualmente.



- **500.000-100.000 años**

Hace 500 000 - 100 000 años se produjo un período de fluctuaciones de calor y frío.

Las muestras de hielo del Ártico muestran que, en un período de varios cientos de miles de años, las grandes capas de hielo que cubrían partes de América del Norte y Europa se han derretido en una serie de aumentos de temperatura, cada uno de los cuales se produce aproximadamente cada 100.000 años. Esto nos lleva a los últimos 10 000 años.

(Fuente: Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA/Ludovic Brucker)

- **10.000 años hasta ahora**

Los últimos 10 000 años se conocen como el Holoceno. Han sido excepcionalmente estables y cálidos. El nivel del mar se estabilizó en su nivel actual hace unos 7000 años. Esto ha permitido el desarrollo de la civilización humana. Aunque las temperaturas fueron bastante estables en comparación con períodos anteriores, todavía ha habido ligeras variaciones climáticas en la historia climática reciente, como un descenso de la temperatura entre aproximadamente 1600 y 1850, conocido como la Pequeña Edad de Hielo.



¿Qué causa los cambios en el clima?

El clima de la Tierra no cambia sin una razón. Muchos factores pueden influir en ella durante largos períodos de tiempo. Estos factores se conocen como "forzamientos climáticos":

- 1) La variabilidad solar
- 2) Las actividades volcánicas
- 3) Los cambios en el ciclo del carbono.

<https://youtu.be/iBbbZUViFnU>

Vídeo: El sistema climático

Como hemos aprendido, el sistema climático depende del delicado equilibrio entre la cantidad de energía recibida del sol y la radiación reflejada en el espacio. Pero ¿cómo se forma el clima en la propia Tierra? ¿Cuáles son los efectos de los flujos de aire, agua y carbono? ¿Desempeñan los organismos vivos o los humanos un papel?

Para más información sobre el Antropoceno, consulte los siguientes artículos

- Brondizio et al. (2016), “Re-conceptualizing the Anthropocene”, Global Environmental Change 39
- Biermann et al. (2016), “Down to Earth: Contextualizing the Anthropocene”, Global Environmental Change 39

Link de interés

<https://wmo.int/es>

<http://www.scotese.com/climate.htm>

<https://www.nasa.gov/goddard/>