

Actividad: **EL CALENTAMIENTO TERRESTRE**

Materia: Ciencia

Nivel: Maestros 4-6

Concepto principal: Transferencia de calor en la atmósfera

Conocimiento Previo: energía, tiempo, estados de la materia, medidas métricas

Objetivos específicos de aprendizaje:

1. Reconocer la importancia que tiene la atmósfera para la vida.
2. Describir la atmósfera y sus capas.
3. Construir una escala para hacer un termómetro.
4. Comparar las temperaturas que alcanzan el agua y la tierra al calentarse.
5. Construir e interpretar gráficas.

Estándares y Expectativas:

Naturaleza de la ciencia, tecnología y sociedad:

Cuarto Grado

NC.4.3 Diseña y realiza investigaciones sencillas por medio de la utilización de la metodología científica, haciendo énfasis en la identificación, el control y la manipulación de variables.

NC.4.3.4 Recopila, analiza y comunica los datos relacionados con sus investigaciones por medio de informes orales y escritos.

NC.4.4 Utiliza instrumentos y equipo científico para medir las propiedades de la materia.

NC.4.4.1 Reconoce las unidades básicas del Sistema Internacional de medidas tales como: el volumen (mL), longitud (cm), masa (g) y temperatura (°C y °F).

NC.4.4.2 Utiliza instrumentos de medición para obtener datos reproducibles y confiables (volumen, masa, longitud, temperatura).

NC.4.5.1 Usa correctamente las unidades de medida (cm, g, mL, °C y °F) para obtener datos reales.

Quinto Grado

NC.5.1.1 Explica en forma oral el uso de la metodología científica en la vida diaria.

NC.5.1.4 Proporciona interpretaciones basadas en la prueba experimental que se recopila.

NC.5.2.1 Aplica los procesos de la ciencia en la búsqueda de información y en la solución de problemas científicos.

NC.5.2.2 Aplica el proceso que se sigue en la metodología científica.

NC.5.3.1 Aplica las reglas de seguridad en el laboratorio.

NC.5.3.3 Utiliza correctamente instrumentos, equipo y materiales de laboratorio.

NC.5.4.1 Reconoce la utilización de las unidades de medidas para medir las propiedades de la materia (mL g, cm, °C y °F).

NC.5.4.2 Utiliza instrumentos de medición para obtener datos confiables.

NC.5.5.2 Reconoce que el uso de gráficas ayuda a comparar los datos obtenidos.

NC.5.5.3 Analiza e ilustra los resultados obtenidos por medio de diagramas.

Sexto Grado

NC.6.1.1 Utiliza la metodología científica para realizar trabajos de investigación.

NC.6.1.2 Aplica los procesos y las destrezas de la Ciencia.

NC.6.1.3 Utiliza instrumentos de medición para obtener información relacionada con su investigación.

NC.6.1.5 Realiza interpretaciones basadas en los datos obtenidos en su investigación.

NC.6.1.6 Comunica de forma oral y escrita los hallazgos de sus investigaciones.

NC.6.1.7 Demuestra buena actitud hacia el trabajo en equipo.

NC.6.3.1 Aplica las reglas de seguridad en el laboratorio.

NC.6.3.3 Utiliza correctamente instrumentos, equipo y materiales de laboratorio.

- NC.6.4.1 Utiliza las unidades básicas del Sistema Internacional de Medidas para recopilar datos (mL, g, cm, °C y F°).
- NC.6.4.2 Utiliza instrumentos de medición para obtener datos confiables.
- NC.6.4.3 Utiliza el conocimiento matemático para interpretar y analizar datos científicos como preparar tablas y gráficas.
- NC.6.6.1 Identifica situaciones y problemas de su diario vivir en dónde se puede aplicar el conocimiento científico.
- NC.6.6.3 Hace predicciones a partir de observaciones confiables.

Los Sistemas y los Modelos

Cuarto Grado

- SM.4.5.2 Construye modelos para representar los fenómenos naturales.
- SM.4.8.1 Identifica las diferentes capas de la atmósfera (troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e ionosfera).

Quinto Grado

- SM.5.4.2 Construye, manipula y modifica modelos para descubrir características, para hacer predicciones y analizar sus limitaciones.

Sexto Grado

- SM.6.4.1 Representa situaciones por medio de modelos físicos y matemáticos.
- SM.6.4.2 Reconoce que todos los modelos están sujetos a limitaciones que condicionan su aplicación.

La Energía

Cuarto Grado

- E.4.3.2 Utiliza el termómetro para corroborar la temperatura.

Sexto Grado

- E.6.2.3 Reconoce la luz como una forma de energía.
- E.6.3.1 Define los conceptos calor, temperatura y energía.
- E.6.3.2 Describe cómo la temperatura o su estado puede cambiar al añadirle o quitarle calor a los objetos.

Conservación y cambio

Cuarto Grado

- C.4.10.1 Define operacionalmente el concepto atmósfera.
- C.4.10.2 Identifica las capas de la atmósfera.

Materiales:

Para el/la capacitador/a

Neverita con una bolsa de hielo

Por maestro/a

- 1 hoja de papel cartón 8 ½ X 11 (color claro)
- 2 hoja de papel cartón 8 ½ X 11 (color blanco)
- Tijeras
- Lápices de colores
- 1 regla métrica
- 1 *Ungraduated Red Liquid Thermometer*
- gafas de seguridad

Por grupo de aprendizaje cooperativo

1 vaso con hielo	1 <i>Sharpie</i> (color negro)
papel de contacto (<i>contact paper</i>)	1 cronómetro
600 mL de tierra	1 soporte de hierro
2 beaker de 250 mL (de vidrio)	1 m de cordón
2 beaker (vaso de precipitado o de análisis) de 1000 mL (de vidrio)	
1 plancha de calentamiento (<i>hot plate</i>)	
2 termómetros calibrados en Celsius y Fahrenheit con base de metal	
1 lámpara con bombilla incandescente de 100 voltios	
2 agarraderas de termómetro para el soporte de hierro	
Lápices de colores	

Pre prueba

Se administrará la pre-prueba de manera individual en un tiempo aproximado de 15 minutos. Se recogerán las mismas para comparar los resultados con la pos prueba una vez se finalice la capacitación.

Inicio

Observa la Figura #1



Figura #1

Tomado de <http://www.africansafariair.com/balloon2.jpg>

Imagina que estás en un globo aerostático en una tibia playa cerca del océano y a una altitud de 0 kilómetros sobre el nivel del mar. Escuchas un rugido cuando el piloto del globo enciende el quemador para calentar el aire del globo. El globo empieza su ascenso y la superficie de la Tierra se aleja cada vez más. Mientras el globo sube a una altitud de 3 kilómetros, te das cuenta de que el aire se está enfriando, lo sientes frío. Mientras más y más subes, el aire se enfría más. Ya estamos a 6 kilómetros de altura y comienzas a tener problemas para respirar. Es hora de regresar.

Discusión socializada:

- ¿Qué hubiera pasado si hubieras continuado tu paseo por la atmósfera?
- ¿Cuál es la composición de la atmosfera?
- Discusión de la importancia de la atmosfera.

Discusión de las Reglas de Seguridad

Desarrollo

Ejercicio # 1 – Las capas de la atmósfera

Propósito: Describir las capas de la atmósfera

Materiales: (Para cada maestro) 1 papel cartón 8 ½ X 11 (color claro), tijeras y lápices de colores.

El capacitador debe preparar de antemano las tarjetas informativas

Seguridad:



Procedimiento:

1. Construye un pliego de términos como el que se ilustra en la Figura #2 con 7 pestañas.



Figura #2

2. En la pestaña de abajo dibuja un pedazo de la superficie de la Tierra e identifícalo como Tierra.
3. En la primera pestaña escribe tu nombre y/o el título.
4. Lee cada una de las tarjetas informativas que te proveerá el maestro.
5. Utiliza las tarjetas informativas para escribir el nombre de cada una de las capas de la atmósfera según sea el orden desde la parte superior de la Tierra hacia arriba.
6. En el interior de las pestañas escribe en tus propias palabras la información que consideres más importante de cada una de las capa de la atmósfera.
7. Utiliza tu creatividad para añadir dibujos, colores o cualquier otro detalle que describa cada capa.

Tarjetas informativas

Atmósfera - La atmósfera rodea al planeta Tierra y nos protege impidiendo la entrada de radiaciones peligrosas del Sol. La atmósfera es una mezcla de gases que se vuelve cada vez más tenue hasta alcanzar el espacio. El aire en la atmósfera es esencial para la vida ya que nos permite respirar. Muchos estudios se han realizado recientemente acerca de la atmósfera en relación al llamado "*efecto invernadero*".

La atmósfera se divide en cinco capas y una subcapa, dependiendo de cómo la temperatura cambia con la altura. La atmósfera es un escudo protector contra los impactos de enorme energía que provocarían aún pequeños objetos espaciales al colisionar a altísima velocidad la superficie del planeta.

Exosfera – (400 km hasta el espacio) "Exo" significa externo. Esta capa es parte de la termosfera. Las llamadas telefónicas y las imágenes televisivas se retransmiten mediante los satélites de comunicación que desde aquí orbitan la Tierra.

Termosfera (80 km hasta 400km) Esta capa alcanza temperaturas altas hasta 1,700°C, debido a la absorción de la energía solar. Esta capa tiene una subcapa, la ionosfera. La energía del Sol convierte las moléculas de gas en la ionosfera en partículas con carga eléctrica llamada iones. Los iones de la ionosfera reflejan las ondas radiales que regresan a la Tierra.

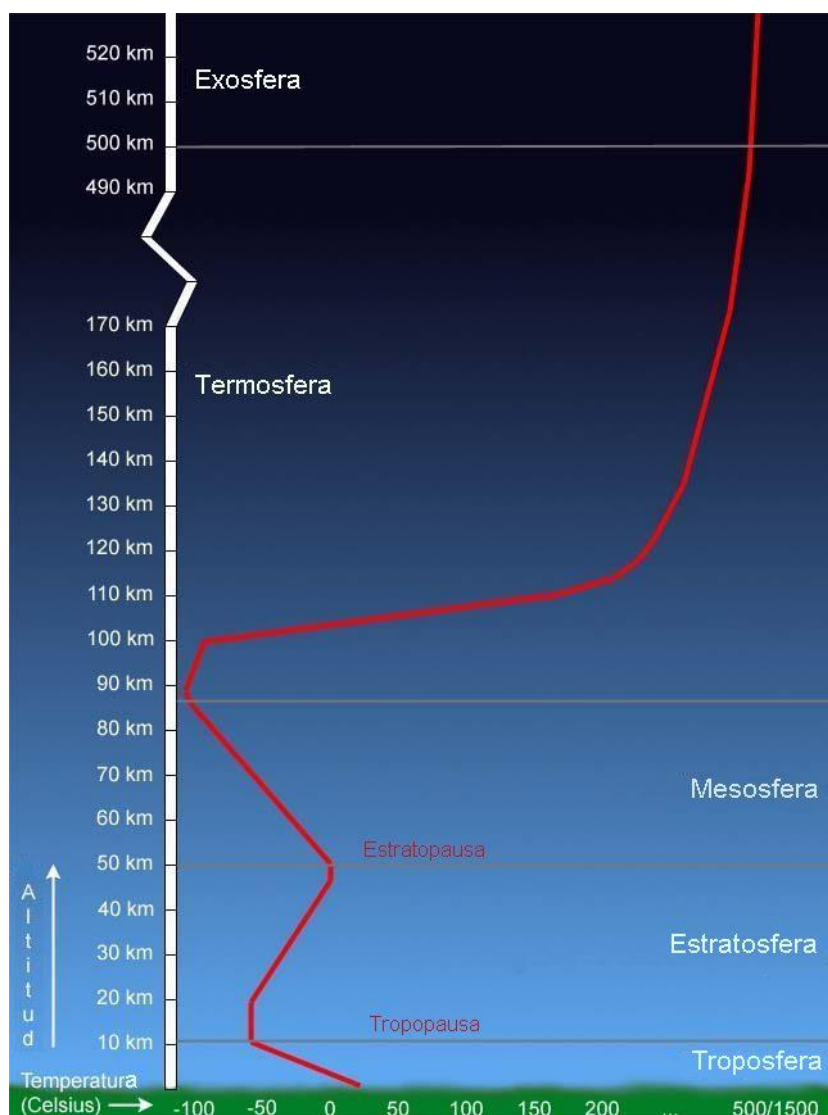
Mesosfera (50 – 80 km) "Meso" significa medio. Es la tercera capa de la atmósfera de la Tierra. Es la zona más fría de la atmósfera. La mayoría de los meteoros (pedazos de piedra y metal que provienen del espacio) arden en esta capa dejando una estela de gases calientes e incandescentes llamándose estrellas fugaces.

Estratósfera (15 – 50 km) La capa de ozono de esta capa absorbe los rayos ultravioleta que provienen del Sol. A medida que se sube, la temperatura en la estratosfera aumenta. Este aumento de la temperatura se debe a que los rayos ultravioleta transforman al oxígeno en ozono, proceso que involucra calor.

Troposfera (0 – 15 km) Es la capa de la atmósfera más cercana a la superficie de la Tierra. La lluvia, la nieve, las tormentas y la mayoría de las nubes se forman en esta capa. A medida que se sube en esta capa, disminuye la temperatura.

Interpretar datos:

Observa la ilustración: Relación entre la temperatura y la altitud en las capas de la atmósfera



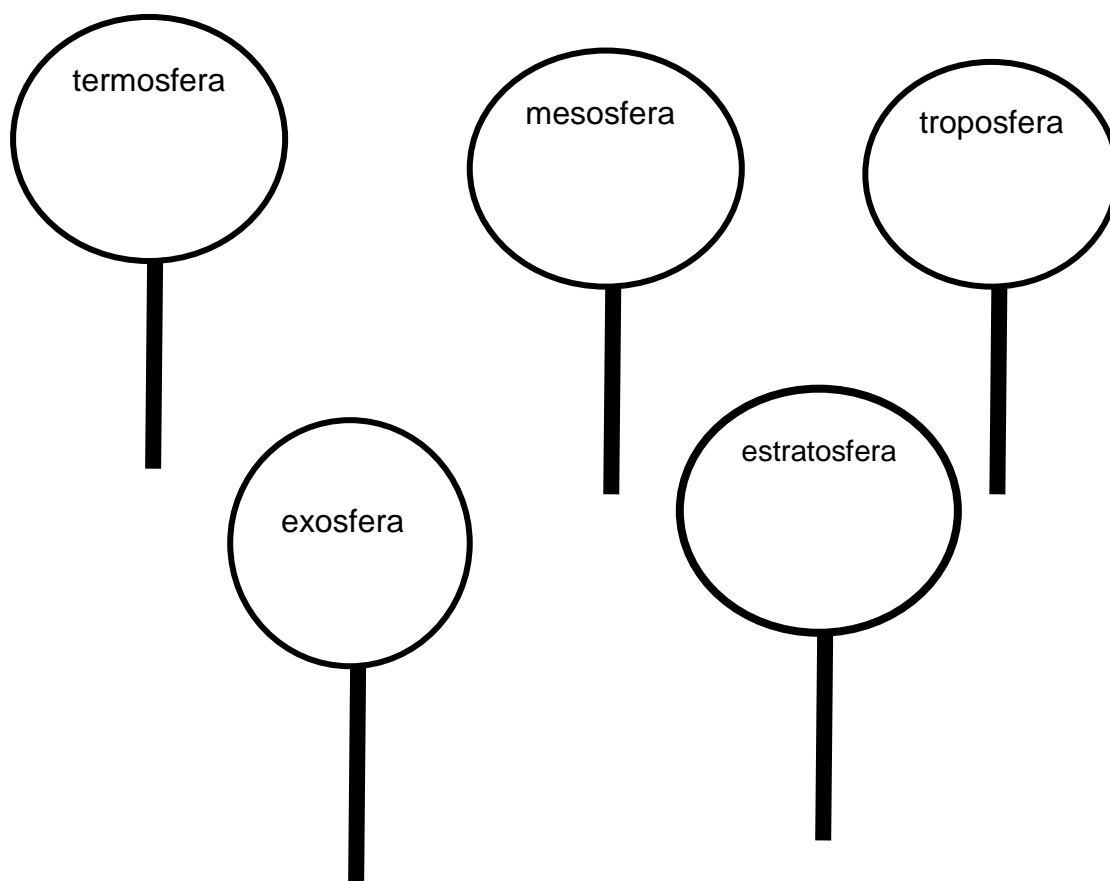
Con la información que te provee la ilustración contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la temperatura en la parte superior de la estratósfera?
- ¿Qué capa de la atmósfera tiene la temperatura más baja? Explica
- ¿Cuáles son las variables en la ilustración?
- ¿Qué describe esta ilustración?
- Describe la relación entre las variables en la troposfera.

Ejercicio para evidenciar aprendizaje:

Paletas de expertos

El/la capacitador(a) distribuirá entre los/las maestros/as participantes un grupo de paletas de expertos con los nombres de cada una de las capas de la atmósfera estudiadas en la actividad (son 5 paletas). Cada mesa de trabajo tendrá una paleta con el nombre de una de las capas de la atmósfera. Cada grupo de trabajo se hará expertos(as) en la composición de la capa de la atmósfera que representarán, pueden utilizar las tarjetas informativas en este proceso. Luego el capacitador(a) proveerá tiempo para que cada grupo de trabajo exponga ante toda la clase cuán expertos son en la capa de la atmósfera que les fue asignada. (El/la capacitador(a) debe preparar de antemano las paletas de respuesta rápida)



Discusión socializada:

- ¿Por qué es importante la atmosfera para la vida?

Ejercicio # 2 – Energía térmica y temperatura (construcción de un termómetro)

Propósito: Establecer la relación entre intervalos de temperatura por medio de la construcción de un termómetro

Materiales:

- papel que pega al contacto (contact paper)
- 1 *Ungraduated Red Liquid Thermometer* (Termoscopio)
- Hielo
- papel cartón
- gafas de seguridad
- 1 plancha de calentamiento
- 1 regla métrica
- 2 beakers de 250 mL
- agua
- 1 marcador para vidrio (Sharpie)

Seguridad:



Procedimiento:

1. Llena uno de los “beakers” con agua de la pluma hasta la mitad y el otro con hielo.
2. Coloca el “beaker” con agua en la plancha de calentamiento y espera hasta que el agua comience a hervir.
3. Introduce el termoscopio en el agua hirviendo (sin tocar las paredes del “beaker” ni el fondo) y espera hasta que el líquido en el interior se estabilice.
4. Una vez el líquido rojo se haya estabilizado con mucho cuidado y manteniendo el termoscopio en el agua haz una marca hasta donde llega el líquido rojo. Saca el termoscopio del “beaker”.
5. ¿Qué ocurrió cuando colocaste el termoscopio en el agua caliente? _____
6. Introduce el mismo termoscopio en el “beaker” con hielo y espera hasta que el líquido rojo se estabilice haciendo una marca donde llega el líquido rojo.
7. ¿Qué ocurrió cuando colocaste el termoscopio en el agua fría? _____
8. ¿Cómo describes la temperatura en ambos “beakers”? _____
9. ¿Cómo se transfirió la energía en este experimento? _____
10. Piensa, ¿a qué temperatura hierve el agua? _____, ¿a qué temperatura se congela el agua? _____
11. Ya tienes las temperaturas del agua hirviendo y congelada.
12. Ahora traza las marcas del termoscopio en el papel cartón y construye una escala apropiada para convertir tu termoscopio en un termómetro.
13. Pega el termoscopio sobre el papel cartón con la escala que construiste y lámínalo con el papel contacto.
14. ¿Cuál es la importancia de la escala en este instrumento?
15. ¿Cuál es la unidad básica en el Sistema Internacional de Medidas para medir temperatura?
16. ¿Cómo explicas la relación entre calor y temperatura en este ejercicio?

Ejercicio # 3 – El calentamiento de la superficie terrestre

Propósito: Comparar las temperaturas que alcanzan el agua y la tierra al calentarse mediante la construcción e interpretación de gráficas.

Materiales:

- Gafas de seguridad
- 2 beakers de 500 mL
- 200 mL de tierra
- Papel cuadriculado
- cronometro
- 1 soporte de hierro
- 1 lámpara con bombilla incandescente de 100 vatios
- 2 agarraderas de termómetro para el soporte de hierro
- 2 termómetros
- 1 regla métrica

Seguridad:



Motivación:

- ¿En qué forma viaja la energía del Sol a la Tierra?
- ¿Qué sucede con la energía solar cuando llega a la Tierra?

Procedimiento (Primera Parte):

1. Observa el agua y la tierra que te entregó tu maestro. Construye una **hipótesis** para el siguiente problema: ¿Cuál material se calentará más rápido al colocarlo bajo una luz incandescente?
2. Llena uno de los “beakers” con agua hasta 200 mL.
3. Llena el otro “beaker” con tierra hasta 200 mL y compáctala.
4. Coloca los “beakers” uno al lado del otro debajo del soporte de hierro de la misma forma que muestra la Figura #3.



Figura #3

5. La lámpara debe estar a unos 15 cm sobre la tierra y el agua, y a la misma distancia para cada "beaker".
6. Coloca los termómetros según la Figura #3.
7. Sin encender la lámpara, anota la temperatura del agua y la tierra en la tabla de datos #1 (ésta será la temperatura inicial).
8. Enciende la lámpara. Lee la temperatura de la tierra y del agua cada minuto durante 15 minutos. Anota las temperaturas en la Tabla de Datos #1.

Tabla de Datos #1

Temperatura del agua y la tierra con la lámpara encendida		
Tiempo (min)	Temperatura de la tierra (°C)	Temperatura del agua (°C)
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Procedimiento (Segunda Parte):

1. Observa las temperaturas del agua y la tierra. Construye una **hipótesis** para el siguiente problema: ¿cuál de los dos materiales se enfriará más rápido al apagar la luz incandescente?
2. Apaga la luz. Lee las temperaturas del agua y la tierra cada minuto durante 15 minutos. Anota las temperaturas en la Tabla de Datos #2.

Tabla de Datos #2

Temperatura del agua y la tierra luego de apagar la lámpara		
Tiempo (min)	Temperatura de la tierra (°C)	Temperatura del agua (°C)
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Preguntas:

1. Identifica las variables dependientes e independientes.
2. Construye dos gráficas para representar los datos de las tablas #1 y #2.
3. Según los datos, ¿qué material tiene un mayor incremento de temperatura?
4. Escribe un párrafo en el que analices los resultados y la forma en que se comparan con tus hipótesis.

En esta parte, podemos traer el ejemplo de la termosfera para explicar la relación entre calor y temperatura.

Referencia:

Termosfera La capa atmosférica más alta es la termosfera. Aquí nuevamente la temperatura aumenta con la altitud, ya que muchos de los gases absorben la radiación solar. Aquí las temperaturas pueden alcanzar 1,700 °C. Al pensar en un área con grandes temperaturas probablemente te imaginas un lugar muy caluroso. Aunque la termosfera tiene temperaturas muy altas, no sentirás calor. La temperatura y el calor no son lo mismo. La temperatura es la medida de la energía promedio de las partículas en movimiento. Una temperatura alta significa que las partículas se mueven rápidamente. Por otro lado el calor implica la transferencia de energía entre objetos que se encuentran a temperaturas diferentes. No obstante, para transferir energía, las partículas deben tocarse unas con otras. Las partículas en el aire de la termosfera están muy separadas, de modo que aunque las partículas se muevan rápidamente, transfieren poca energía porque rara vez colisionan.

Todd, R. W. (2002). *Ciencias de la Tierra: Ciencias y Tecnología*. (p. 398) Holt McDougal.

CIERRE

Ensayo Colectivo

Redacta un ensayo junto a tus compañeros/as de mesa al que llamaremos: Ensayo colectivo. El tema será: *La importancia de la atmosfera*. El maestro determinará el tiempo que cada estudiante tendrá para argumentar en el ensayo. Cada grupo se autoevaluara. Luego, habrá una discusión socializada para discutir los elementos importantes de los ensayos creados.

La importancia de la atmosfera

Rúbrica para el ensayo colectivo

Criterios a evaluar	Excelente 3	Bueno 2	Necesita mejorar 1
1. Reconoce la importancia que tiene la atmósfera para la vida.			
2. Describe la atmósfera y sus capas.			
3. Compara las temperaturas que alcanzan el agua y la tierra al calentarse.			