

### Sesión 1

#### Propósito

Explorar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el calor y la temperatura.

**Tip 1.** En el lenguaje cotidiano se usan los términos *calor* y *temperatura*. Un buen modo de comenzar la sesión es preguntando a sus alumnos en qué situaciones utilizan estos términos en su vida cotidiana, y si consideran que el uso coloquial de estos términos es similar al uso en Física. No es necesario que corrija a sus alumnos, solo indique que ellos descubrirán en la esfera si son correctos o no.

**Tip 2.** Pida a sus alumnos que respondan las preguntas de las secciones **Analizo** y **Reconozco** (páginas 142 a 145), recuerde que este momento es para que los estudiantes respondan lo que saben, no importa si sus respuestas son correctas o no.

**Tip 4.** En la imagen del inciso 1.1 se presentan todas las formas de transferencia de calor, por lo que deben indicarlo. Es posible que la radiación no les parezca tan evidente. Si no lo indican, hágales reflexionar sobre cómo calienta una fogata que aunque hay convección, principalmente es por radiación.

**Tip 5.** En el caso de los tiempos del motor, es posible que no los conozcan todos, pero pídales que hagan el intento de responder.



### RECONOZCO ● ● ● ● ● ● ● ●

Comienza una nueva Esfera de Exploración. No olvides responder nuevamente los reactivos en tu cuaderno cuando hayas terminado, ¡así descubrirás cuánto avanzaste!

01 Escribe si hay transferencia de calor en las escenas de las imágenes y marca con flechas la dirección en la que se propaga el calor. R. M. +4



Si hay transferencia de calor del agua y de los alrededores hacia el hielo.



Si hay transferencia de calor de los alimentos hacia el aire frío generado por el refrigerador.



La transferencia de calor es mínima, debido a que las paredes del termo no lo permiten.



Si hay transferencia de calor, el foco encendido se calienta y transmite el calor al ambiente.

11 Traza en la imagen líneas que indiquen el proceso de transferencia de calor que ocurre y escribe cómo se llama cada uno. +3

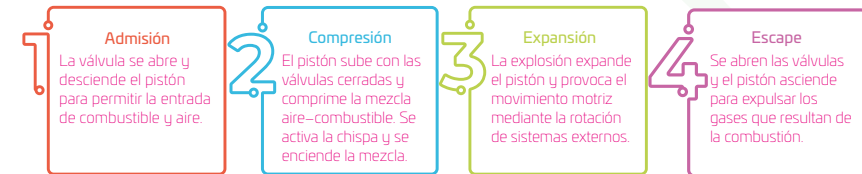


02 Define **calor** y **temperatura**, y escribe las unidades que representan su medición. R. M. +2

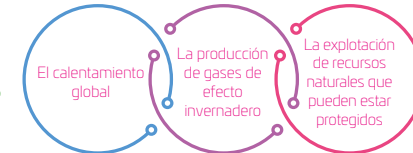
**Calor**  
Se refiere a la energía en tránsito entre dos sistemas que se encuentran a diferente temperatura y se mide en calorías o joules.

**Temperatura**  
Es el promedio de la energía cinética de las partículas de un sistema, para medirlo se usan varias escalas: Celsius, Fahrenheit o Kelvin.

03 Describe los cuatro tiempos de un motor de combustión interna. R. M. +4



3.1 Escribe tres consecuencias del uso de combustibles fósiles para encender los motores de combustión interna. +1



Marca una ✓ en la casilla que corresponda. Al final de la Esfera de Exploración regresarás a esta lista de cotejo. R. L.

- Defino el calor como energía en tránsito.
- Conozco la unidad del calor y su equivalente mecánico.
- Conozco los motores de combustión interna.

Antes de la Esfera de Exploración

Sí

No

Al terminar la Esfera de Exploración

Sí

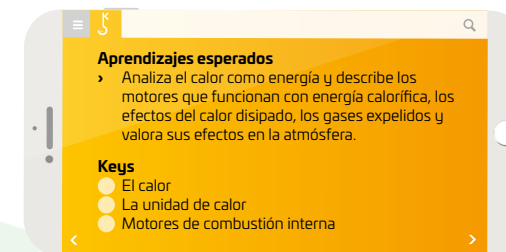
No

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

Puntos obtenidos:



### INVESTIGO ● ● ● ● ● ● ● ●



### Sesión 2

#### Propósito

Relacionar algunas formas de transmisión del calor con el calentamiento global

**Tip 1.** Una vez que terminaron la lectura de **Comprendo**, pida a sus alumnos que identifiquen por qué método trasmite el calor el Sol a la Tierra, esto no debe dificultárseles ya que lo dice el texto, además de que en el **Key** revisaron métodos de transmisión de calor.

**Tip 2.** Para la actividad de la página 147, pida a sus estudiantes que relacionen los modos de transmisión de calor con el incremento de la temperatura promedio en la Tierra y el derretimiento de los casquetes polares.

**Tip 3.** Es importante que quede claro a sus estudiantes que el efecto invernadero es un fenómeno natural; pero el calentamiento global no. El dióxido de carbono en la atmósfera proviene de la respiración de los animales, la descomposición de materia orgánica y de emanaciones del interior de la Tierra, si estas fueran las únicas fuentes, la concentración de este gas estaría en equilibrio, ya que las plantas lo transforman en oxígeno y nutrimentos; pero con el uso de combustibles fósiles, este equilibrio se rompió, incrementando la concentración del dióxido de carbono en la atmósfera, aunado a la deforestación de bosques y selvas.

**Tip 4.** Indique a los estudiantes que revisen la liga que se sugiere para esta sesión en la cual obtendrán más información respecto al calentamiento global. Es conveniente que dedique unos momentos de la siguiente sesión para discutir lo que les haya parecido más relevante.

**COMPRENDO**

"The concept of global warming was created by and for the Chinese in order to make U.S. manufacturing non-competitive". Declared Donald Trump 🇺🇸 el presidente de Estados Unidos de América 🇺🇸. El, como otros políticos y economistas tampoco creen en el calentamiento global. ¿A pesar de las evidencias... ¿cuáles evidencias?

Empecemos con un experimento sencillo que requiere la ayuda de tus papás. Pídeles que dejen su coche bajo el Sol toda una mañana, con puertas y ventanas cerradas. Por la tarde, entra al coche, cierra las puertas y no bajes las ventanas. ¿Qué sientes? Si, exacto, un calor terrible 🔥, todo te quema. ¿Por qué se calienta tanto el auto? Porque la radiación que viene del Sol entra por la ventana, pero... no sale, se queda adentro 🔥, acumulándose y calentándolo todo. Pues algo así le pasa a la Tierra. Lo que sucede con la energía dentro del coche de tus papás es lo mismo que ocurre de forma global, gracias al efecto invernadero 🔥.

**Sin el efecto invernadero, la temperatura de la Tierra disminuiría 15 °C.**

Como sabes, la Tierra 🌍 recibe luz y calor de la estrella más cercana: el Sol 🔆, que está a unos 149.6 millones de kilómetros. Algo lejos, ¿no? A pesar de la distancia, su radiación llega a la Tierra. Por lo general, y en condiciones normales, parte de esa energía rebota al espacio, gracias a las nubes ☁️, la nieve ❄️ y el hielo 🧊 (de los polos y de los puntos con mayor altitud) y los grandes desiertos desprovistos de vegetación. La otra parte es absorbida. La Tierra se calienta y reemite al espacio radiación infrarroja 🔴. Pero con el efecto invernadero esa radiación no sale, se queda dentro de la Tierra (como en el coche de tus papás).

Sin embargo, el efecto invernadero no es del todo malo, pues gracias a él, la Tierra mantiene su temperatura y eso, entre otras cosas, posibilita la vida 🌱. ¿Es bueno o malo, entonces, el efecto invernadero? Pues depende. La atmósfera funciona de manera parecida a una manta, pues nos provee de un balance térmico y. Con y sin atmósfera, la Tierra absorbe y reemite la misma cantidad de energía, sin embargo, la atmósfera permite que esa calor se conserve, buena, ella y los gases de efecto invernadero (el dióxido de carbono) que hay en ella, los cuales pueden "duplicar" la cantidad de energía (infrarroja) que reemite la Tierra, disparándola en todas direcciones 🔴. El dióxido de carbono y otras partículas son moléculas especializadas en dejar pasar la luz del Sol, pero a la vez captan la radiación infrarroja que reemite la Tierra, pues la absorben y comienzan a vibrar 🌊 y todo ese calor que iba a dejarnos, se queda con nosotros 🔴. A eso se le conoce como "efecto invernadero natural" y ha mantenido a la Tierra en una temperatura promedio durante siglos. Eso sí, con sus oscilaciones debidas de fenómenos naturales, como las alteraciones solares, pero los científicos han comprobado que son ciclos, que se pueden rastrear y hasta prevenir 🔴. Pero el aumento en la temperatura de los últimos 150 años es inusitado: casi 5 °C 🔴.

Ahora, el efecto invernadero del que tanto has oído hablar no es natural, o al menos, no lo es tanto 🔴. Hagamos un poco de historia. Todo comenzó cuando empezamos a quemar carbón, petróleo y gas natural de manera masiva para alimentar de energía a nuestra civilización, en la primera Revolución Industrial, cuando inició el Antropoceno. Cuando quemas materia orgánica, sus átomos de carbono se unen al oxígeno del aire y forman dióxido de carbono. En 150 años hemos pasado de 280 a 400 partículas por millón 🔴. Ahora, si hay más partículas de CO<sub>2</sub>, ¿habrá más calor dentro de nuestro planeta? Si. La combustión derivada de quemar combustibles fósiles (que guardan una gran cantidad de dióxido de carbono) es la fuente más importante de CO<sub>2</sub> 🔴. Entonces, ¿a tenemos una relación entre dos variables: el aumento de la temperatura y el aumento de partículas de dióxido de carbono en la Tierra, que es consecuencia de la quema de combustibles fósiles 🔴. Entonces nosotros somos responsables de este problema. Y si nosotros lo provocamos, ¿podemos revertirlo?

Es momento de hacer algo 🔴. El cambio climático no es un debate 🔴. ¿Te atreves a iniciar acciones para revertir sus efectos 🔴?

La actividad solar tiene alteraciones naturales. Según las investigaciones al respecto, ahora deberíamos estar viviendo una mini-glaciación... ¿por qué crees que no haya ocurrido?

Los seres vivos y los vehículos también emiten dióxido de carbono... ¿cuánta parte del problema?

Contrasta la información que investigaste con la lectura anterior. Dibuja cómo aumenta el calor durante el calentamiento global. No olvides identificar en tu respuesta el tipo de transferencia que se presenta, ¿el calentamiento global se resolvería consiguiendo el equilibrio térmico, o esto sería perjudicial para el medio ambiente? 🔴.

Dibuja, resume, pega, ¡lo que quieras!



¿Hay algo que no te queda claro? No te preocupes, anótalo aquí y cuando termines la Esfera, regresa y dale solución. 🔴.

---



---



---



---





## Sesión 3

## Propósito

Identificar un sistema y distinguir paredes adiabáticas y diatérmicas

**Tip 1.** Es importante que antes de la experiencia, les quede claro a los alumnos qué es un sistema. En este caso, serían los hielos dentro del vaso de precipitados y del termo. Los alrededores sería el ambiente y el agua caliente en las cubas hidroneumáticas. El sistema está delimitado por las paredes, en un caso el vidrio *Pyrex* y en otro el termo.

**Tip 2.** Una vez que el sistema de los hielos en el vaso de precipitado llegue al equilibrio térmico, pregunte a sus alumnos por qué en un caso se llegó al equilibrio más rápido que en el otro. Deben responder que porque el vidrio permitió la transferencia de calor mientras que el otro no. En este momento defina que las paredes que permiten la transferencia de energía se le conoce como *diatérmicas*; mientras que si no permiten el intercambio de energía, se les llama *adiabáticas*.

**Tip 3.** Una vez que aprendieron el tipo de paredes, defina los tipos de sistema. Aquél que permite el intercambio de materia y energía, es un *sistema abierto*; si no facilita el intercambio de materia pero sí de energía, se le conoce como *sistema cerrado*; mientras que si no permite el intercambio ni de materia ni de energía, es un *sistema aislado*. Un sistema cerrado tiene paredes diatérmicas, mientras que un aislado, adiabáticas.

**Tip 4.** Es necesario recordar a los alumnos las precauciones con el manejo del material de calentamiento y que al tomar la temperatura, el bulbo del termómetro no debe llegar al fondo del recipiente ni tocar las paredes.

**Tip 5.** Si lo considera pertinente, solicite a los estudiantes que resuelvan la actividad 2 de la siguiente página, para revisarla rápidamente y tener más tiempo para la actividad experimental.

## PRACTICO

01 Reúnete con tres compañeros y hagan la siguiente actividad.

¡Partículas inquietas!

## Materiales

- 500 mL de agua
- Cronómetro
- Dos cubas hidroneumáticas
- Dos termómetros
- Hielo
- Materiales aislantes térmicos
- Recipiente para calentar el agua
- Trípode, tela de alambre y asbesto, mechero

- Un vaso de precipitados de 250 mL
- Un termo

## Considera que...

- por equipo, deben elegir materiales que consideren aislantes de calor

**Paso 1.** Monten el trípode, la tela de alambre y asbesto, y el mechero, calienten los 500 mL de agua hasta que alcancen el punto de ebullición.

**Paso 2.** Añadan la misma cantidad de agua en las cubas hidroneumáticas. Tomen la temperatura inicial y registrenla en la Tabla 1.

**Paso 3.** Añadan la misma cantidad de hielos en el vaso de precipitados de 250 mL y en el termo. Tomen la temperatura de los hielos en ambos recipientes y registren.

**Paso 4.** Introduzcan en una cuba el vaso de precipitados con los hielos y en la otra, el termo con los hielos, inicien el cronómetro.

**Paso 5.** Registren en la Tabla 1 la temperatura del agua en las cubas y del contenido del vaso y del termo cada tres minutos, hasta que la temperatura en alguno de los dos sistemas sea la misma que la del recipiente que los contiene. R. L.



¿Cómo se relaciona el efecto invernadero con la transferencia de calor? ¿qué procesos se llevan a cabo?

	Temp. inicial	Registro 1	Registro 2	Registro 3	Registro 4	Registro 5
Vaso						
Termo						

**Paso 6.** Saquen el termo y el vaso de las cubas. Vuelvan a calentar el agua y repitan el experimento.

**Paso 7.** Ahora, fuera de las cubas hidroneumáticas, midan la temperatura inicial e intenten aislar con los materiales que eligieron, el vaso de precipitados.

**Paso 8.** Registren nuevamente la temperatura cada 3 minutos en la Tabla 2. Luego discutan en equipo las preguntas y escriban una conclusión. R. L.

	Temp. inicial	Registro 1	Registro 2	Registro 3	Registro 4	Registro 5
Vaso						
Termo						

1 ¿Qué materiales funcionaron mejor como aislantes? ¿qué tipo de transferencia de calor limitaron?

2 ¿Fue posible mantener la temperatura constante en algún punto del experimento?

R. M. Es imposible aislar completamente la transferencia de calor, lo que puede hacerse es reducir el flujo de calor con materiales no conductores.

348

02 Dividan el grupo en 4 equipos y elijan uno de los aparatos representados en las imágenes (no se vale repetir). Luego, investiguen y respondan. R. M.



Refrigerador

¿Hay transferencia de calor? Si hay transferencia de calor  
 ¿Cómo funciona? El refrigerador tiene un gas que pasa por tuberías. El gas absorbe el calor de los alimentos, por eso se enfrían.  
 ¿A dónde se transfiere el calor? Cuando el gas pasa por las tuberías que están en la parte posterior del refrigerador, libera el calor al ambiente.



Calefactor

¿Hay transferencia de calor? Si hay transferencia de calor. Una habitación se calienta por medio de convección.  
 ¿Cómo funciona? El aire que pasa por el calefactor se calienta, al ser menos denso, sube, a la vez que el frío baja y se calienta.  
 En el caso de los calefactores de resistencia eléctrica, también hay transferencia de calor por radiación.  
 ¿A dónde se transfiere el calor? El calor se libera al ambiente.



Horno de gas

¿Hay transferencia de calor? Si hay transferencia de calor  
 ¿Cómo funciona? La fuente de calor calienta el horno por medio de convección. Las partes de metal del horno se calientan por conducción.  
 ¿A dónde se transfiere el calor? El calor se libera al ambiente.



Horno de microondas

¿Hay transferencia de calor? No hay transferencia de calor  
 ¿Cómo funciona? Para que haya transferencia de calor se requiere que haya una diferencia de temperaturas, esto no ocurre en un horno de microondas. El calentamiento se debe a la interacción entre las microondas y las moléculas de agua de los alimentos.  
 ¿A dónde se transfiere el calor? No hay propagación de calor.

Reunida toda la clase, compartan sus respuestas. Después, en equipo, investiguen más y expliquen qué ocurre con toda la energía que liberan los motores, las turbinas y las máquinas de los sistemas que generan calor. R. L.

Escriban si esta suma de energía calorífica que se libera al ambiente está relacionada con el cambio climático, y por qué. R. L.

© UNOi

349

## Sesión 4

## Propósito

Reconocer que el agua tiene una gran capacidad calorífica.

**Tip 1.** Comience la sesión revisando las respuestas de los estudiantes en la actividad 2. Ponga especial énfasis en las respuestas del horno de microondas. Debe quedar claro que para que haya transferencia de calor, debe haber una diferencia de temperatura. Como actividad adicional, pregunte a sus alumnos que, si se deja la puerta abierta del refrigerador, se podría enfriar la cocina. Deben darse cuenta de que no, ya que el calor que absorbería del ambiente se liberaría en el mismo.

**Tip 2.** Puede hacer de manera demostrativa la experiencia de la página 150 o hacer que los estudiantes la ejecuten. Para iniciar, explique el experimento y pregunte a sus alumnos qué consideran que podría ocurrir. Debe quedar claro para sus alumnos que el globo con agua no se revienta porque el calor es absorbido por ella, debido a su capacidad calorífica. Esto queda patente cuando al acercar la flama al globo con aire, se revienta. Otra manera de que lo puedan comprender es haciendo dos cazuelitas de papel. Una de ellas contendrá agua, y la otra no. Al acercar la flama del mechero, la cazuelita con agua no se quema, y en cambio el agua puede llegar a hervir, mientras que la cazuelita sola se quema de inmediato. Haga que relacionen la capacidad calorífica del agua, mostrada en estas experiencias con el papel del agua en el globo terrestre, *¿qué importancia tiene que ocupa el 70% de la superficie?, ¿funcionaría igual si ocupara menos del 50%?, ¿qué pasaría si solo hubiera agua en el 15% del globo?* Con esto responderán a la parte en la que se pregunta acerca del cambio climático.

**Tip 3.** En el video "Determinación de la capacidad calorífica de un líquido" los alumnos podrán observar cómo se obtiene dicho valor utilizando materiales de un laboratorio de física universitario. Comente con ellos lo que no comprendan y relaciónelo con las experiencias de esta sesión.

Continúa trabajando con tu equipo y realicen la siguiente actividad.

La Naturaleza en contra del cambio climático

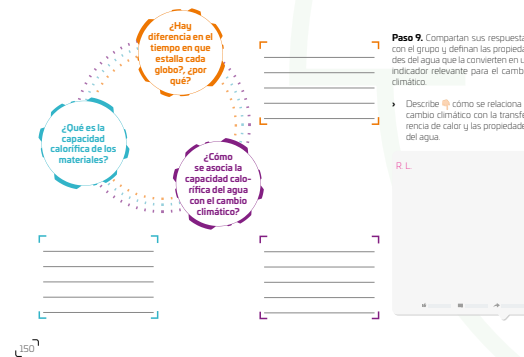
## Materiales

- Agua (no más de un vaso)
- Dos cubetas pequeñas o recipientes para coleccionar agua
- Un cronómetro
- Dos pinzas de tres dedos
- Dos soportes universales
- Una vela
- Un cronómetro

**Paso 1.** Agreguen un poco de agua a ambos globos.  
**Paso 2.** Inflén cada globo, de manera que la mitad de su contenido sea agua y la otra, aire.  
**Paso 3.** Sujeten cada globo en un soporte universal. Etiqueten los sistemas como **Globo 1** y **Globo 2**, respectivamente. Intenten que ambos queden a la misma altura. Debajo de cada globo, coloquen un recipiente coleccionador de agua.  
**Paso 4.** En el sistema **Globo 1**, coloquen la flama de una vela de modo que dé a la parte que contiene agua.  
**Paso 5.** Incien uno de los cronómetros y midan el tiempo que tarda en estallar el globo. Registren el tiempo en la tabla.  
**Paso 6.** Enciendan la vela de nuevo y aproxímenla al sistema **Globo 2**. Esta vez, con mucho cuidado, acerquen la flama a la parte donde hay aire.  
**Paso 7.** Incien el otro cronómetro y midan el tiempo que tarda en estallar. Registren la respuesta en la tabla.

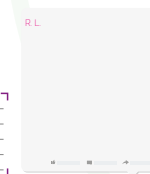
Globo 1	Globo 2

**Paso 8.** Finalmente responde con tu equipo las preguntas del organizador.



**Paso 9.** Compartan sus respuestas con el grupo y definan las propiedades del agua que la convierten en un indicador relevante para el cambio climático.

Describe cómo se relaciona el cambio climático con la transferencia de calor y las propiedades del agua.



Busca en internet las capacidades caloríficas de diferentes materiales. Después, responde.

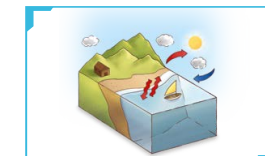
¿Cómo es la capacidad calorífica del agua en relación con otras sustancias?

La capacidad calorífica del agua es mayor que muchos otros materiales.

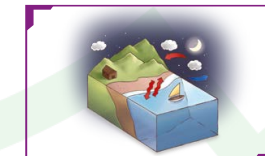
¿Qué propiedades le confieren al agua su capacidad calorífica?

El agua puede absorber o ceder grandes cantidades de energía y su temperatura apenas modificarse.

Observa las ilustraciones y explica cómo la capacidad calorífica del agua sirve como un regulador de temperatura del ambiente.



En los océanos, la capacidad calorífica es muy alta, pues se requiere una gran cantidad de calor para elevar su temperatura un grado centígrado.



Durante la noche, el agua oceánica transmite el calor al entorno, aumentando la temperatura de las zonas geográficas alrededor.

https://esant.mx/ac\_unoi/surc2-090

Describe en tu dispositivo móvil la dirección web que describe en qué consiste el experimento de Joule. Dejala caer una masa al mismo tiempo que hacia girar unas aspas que agitaban agua. Joule observó que después de que la masa caía, la temperatura del agua subía, y que entre mayor fuera la distancia que se dejaba caer la masa, más se calentaba el agua.

Explica cuál es la relación entre la capacidad calorífica del agua y el calentamiento global.

El agua requiere cierta cantidad de energía para aumentar su temperatura, sin embargo, si se logra aumentar la temperatura oceánica, habrá consecuencias en los ecosistemas marinos.

Anota qué implicaciones ecológicas crees que tendría el aumento de un grado de temperatura ambiente en el nivel del mar. Desapareción de ciudades costeras, cambio en las corrientes marinas, así como migración y extinción de especies.

### Sesión 5

#### Propósito

Relacionar la capacidad calorífica del agua con la regulación de la temperatura en el ambiente.

**Tip 1.** Antes de iniciar la sesión, se recomienda que los estudiantes lean el texto del enlace que se muestra en la sección de recursos para esta sesión. Con este texto, los alumnos deben comprender la relación entre el calor y la energía y equivalente mecánico de calor. Antes del experimento de Joule se pensaba que el calor y la energía eran cosas distintas, pero con este experimento se descubrió que en realidad era un tipo de energía ya que elevó la temperatura del agua por medio de trabajo mecánico, del mismo modo que obtienen calor al frotar las manos.

**Tip 2.** Al revisar las respuestas de los estudiantes de la actividad 4, les deben comprender porqué es importante la arquitectura del paisaje para regular la temperatura ambiental, tener cuerpos de agua y vegetación, ayuda a que los días no sean tan calurosos y las noches tan frías.

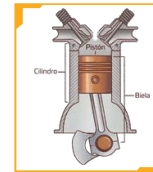
**Tip 3.** Es importante que mencione que la capacidad calorífica del agua no es la misma que la del hielo. Es por eso que en los casquetes polares no se absorbe tanto calor, al contrario, lo reflejan; sin embargo, con que se derrita un poco el hielo, esa agua absorbe gran cantidad de calor, con lo que se promueve mayor derretimiento de los glaciares.

**Tip 4.** Revisen la información de actividad 05 y solicite que discutan las preguntas del final. Recuérdeles que deben hacerlo en calma y con capacidad de escuchar las respuestas del otro. Con esta información podrán revisar más adelante sus respuestas de la página 145 relativas al motor de cuatro tiempos. Pregúnteles cómo funcionará un motor de dos tiempos, como los de las motocicletas.

Lee y haz lo que se solicita



Calor, energía y movimiento



El motor de los automóviles es un dispositivo capaz de producir trabajo a partir de la energía producida al quemar el combustible. El sitio donde ocurre esta transformación es en los cilindros del motor.

Dentro del cilindro hay un pistón, que sube y baja con lo que mueve la biela.



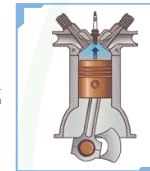
La biela está ensamblada al cigüeñal, que transforma el movimiento rectilíneo generado en los cilindros, en movimiento circular que mueve las llantas del automóvil.

Al motor del automóvil se le llama motor de cuatro tiempos



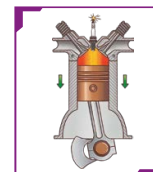
Primer tiempo

El pistón baja y la válvula del combustible deja entrar gasolina y aire.



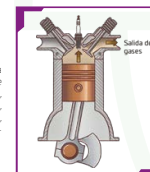
Segundo tiempo

El pistón sube y comprime el combustible y el aire.



Tercer tiempo

La bujía genera una chispa, con lo cual se quema el combustible, durante la combustión, los gases se expanden, lo que hace que el pistón baje.

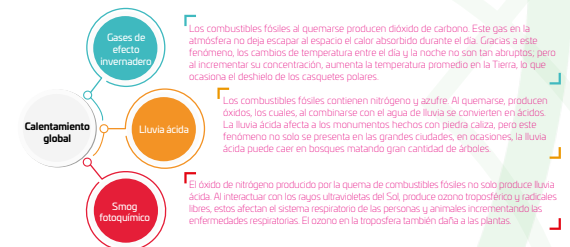


Cuarto tiempo

El pistón sube y los gases, producto de la combustión, salen por la válvula de escape.

Discute con un compañero las siguientes preguntas: ¿en qué momento de la combustión se aprovecha la energía para generar movimiento? ¿qué ocurre con el calor generado por la combustión de los motores de cuatro tiempos? ¿qué alternativas menos nocivas podemos utilizar? Escribe tus respuestas en un portador digital, las necesitarás para continuar el trabajo en esta Esfera de Exploración.

En equipos de tres personas investiguen los siguientes conceptos, descríbanlos y anoten las causas que los originan.



Reunida toda la clase, enlisten las causas de cada uno de los efectos del calentamiento global. Recupere las fichas digitales de la actividad anterior y, con las ideas propuestas sobre cómo dar solución creen un mapa conceptual digital, utilicen una plataforma que les permita concentrar sus propuestas y compartirlas.

Luego respondan: ¿Cómo se relacionan estos eventos con la producción de energía a partir de combustibles fósiles? Con lo que han investigado, propongan acciones que puedan llevar a cabo en casa, con sus familias para reducir los efectos de la quema de combustibles fósiles, utilicen esta información para complementar su mapa conceptual digital y compártanlo en un periódico mural escolar o en el foro digital de la escuela.

AGENDA UNOI HACIA EL FUTURO

ESPACIO

¿Te gustaría ir de vacaciones a Marte? Pues con los motores de las naves actuales podría tomarte hasta seis meses completar el viaje y tanto tiempo viajando implica riesgos.

Es por esto que el Centro Nacional para el Espacio de Francia está desarrollando un motor que transforma energía térmica nuclear en electricidad para un sistema de propulsión. Este motor genera más velocidad con mayor eficiencia, por lo que no es necesario llevar grandes tanques con combustible. Así, se ocupan menos recursos (agua, oxígeno, comida) para completar el viaje y más espacio para llevarlos.

El nuevo motor nuclear es prometedor para los viajes espaciales, pero todavía está en desarrollo, así que hay muchas cosas por resolver, como que el reactor no sea un riesgo para los astronautas.

Imagina cómo sería el futuro si todos los vehículos tuvieran motores como este.

¡VEN A ESTA CIUDAD DEL CALENTAMIENTO GLOBAL!



## Aprendizaje esperado

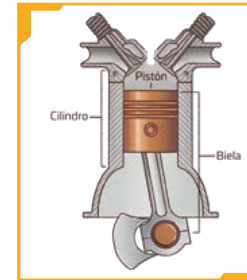


Le proponemos adaptar la **actividad 5** de la **página 152** para que los alumnos vean el modelo 3D de un motor de automóviles de cuatro tiempos. Entren a la app **3D Engineering Animations** para ver el modelo. Invite a los alumnos a oír la explicación, tocar las partes del motor para conocer sus nombres y rotarlo para verlo desde todos los ángulos. Solicite que descarguen y exploren otros modelos tridimensionales, como el del refrigerador, el intercambiador de calor, la granada de mano y el motor de aviación tipo turbofán. Recomiende que escuchen con atención las explicaciones sobre el funcionamiento de cada máquina para que puedan apreciar cómo interviene la combustión. Pregunte: ¿qué función cumplen las máquinas vistas?, ¿habría otro medio para hacerlas funcionar que no fuera la combustión?, ¿estas máquinas contaminan?

05 Lee y haz lo que se solicita

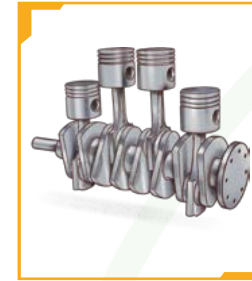


## Calor, energía y movimiento



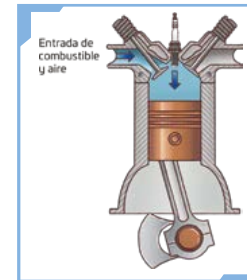
El motor de los automóviles es un dispositivo capaz de **producir trabajo** a partir de la energía producida al quemar el combustible. El sitio donde ocurre esta transformación es en los **cilindros del motor**.

Dentro del cilindro hay un **pistón**, que sube y baja con lo que mueve la **biela**.



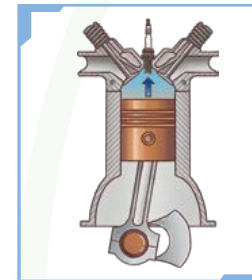
La biela está ensamblada al **cigüeñal**, que transforma el movimiento rectilíneo generado en los cilindros, en movimiento circular que mueve las llantas del automóvil.

Al motor del automóvil se le llama **motor de cuatro tiempos**.



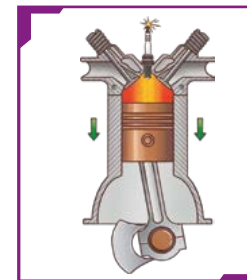
## Primer tiempo

El pistón baja y la válvula del combustible deja entrar gasolina y aire.



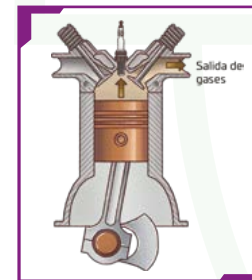
## Segundo tiempo

El pistón sube y comprime el combustible y el aire.



## Tercer tiempo

La bujía genera una chispa, con lo cual se quema el combustible, durante la combustión, los gases se expanden, lo que hace que el pistón baje.



## Cuarto tiempo

El pistón sube y los gases, producto de la combustión, salen por la válvula de escape.

Discute con un compañero las siguientes preguntas: ¿en qué momento de la combustión se aprovecha la energía para generar movimiento?, ¿qué ocurre con el calor generado por la combustión de los motores de cuatro tiempos?, ¿qué alternativas menos nocivas podemos utilizar? Escribe tus respuestas en un portador digital, las necesitarás para continuar el trabajo en esta Esfera de Exploración.



## Sesión 6

## Propósito

Comprender el funcionamiento del motor de combustión interna. Identificar sus ventajas y su impacto al ambiente.

**Tip 1.** Inicie la sesión pidiendo a sus alumnos que expliquen con sus palabras el funcionamiento del motor de cuatro tiempos, a partir de la información que leyeron en la sesión anterior. Asegúrese de que comprenden en qué momento entra el combustible y el aire, y en qué momento salen los gases de escape. Hágales notar en las imágenes que las válvulas no van al mismo sitio, unas están conectadas al tanque de combustible y las otras llevan los gases al escape.

**Tip 2.** Este tema puede ser de interés para muchos alumnos, motive su curiosidad y pídale que investiguen el funcionamiento del turbo y si este mecanismo hace más o menos eficiente la quema del combustible.

**Tip 3.** Organice los equipos para resolver la actividad 6. En ella es importante que los alumnos analicen el costo-beneficio del uso del automóvil. Motíuelos para que inviten a sus familiares a hacer un uso más prudente explicándoles por qué.

**Tip 4.** En el **Big Challenge** ya se vio la energía nuclear, al terminar de leer la **Agenda UNOi**, dé un tiempo de reflexión para valorar las ventajas y desventajas de este tipo de motores.

**Tip 5.** Revisen el **Aula Maker** para que en la siguiente sesión lleven los materiales necesarios.

06 En equipos de tres personas 🧑🧑🧑 investiguen los siguientes conceptos, descríbanlos y anoten las causas que los originan. R. M.



Los combustibles fósiles al quemarse producen dióxido de carbono. Este gas en la atmósfera no deja escapar al espacio el calor absorbido durante el día. Gracias a este fenómeno, los cambios de temperatura entre el día y la noche no son tan abruptos; pero al incrementar su concentración, aumenta la temperatura promedio en la Tierra, lo que ocasiona el deshielo de los casquetes polares.

Los combustibles fósiles contienen nitrógeno y azufre. Al quemarse, producen óxidos, los cuales, al combinarse con el agua de lluvia se convierten en ácidos. La lluvia ácida afecta a los monumentos hechos con piedra caliza, pero este fenómeno no solo se presenta en las grandes ciudades, en ocasiones, la lluvia ácida puede caer en bosques matando gran cantidad de árboles.

El óxido de nitrógeno producido por la quema de combustibles fósiles no solo produce lluvia ácida. Al interactuar con los rayos ultravioletas del Sol, produce ozono troposférico y radicales libres, estos afectan el sistema respiratorio de las personas y animales incrementando las enfermedades respiratorias. El ozono en la troposfera también daña a las plantas.

➤ Reunida toda la clase, enlisten las causas de cada uno de los efectos del calentamiento global. Recupere las fichas digitales 📄 de la actividad anterior y, con las ideas propuestas sobre cómo dar solución creen un mapa conceptual digital, utilicen una plataforma que les permita concentrar sus propuestas y compartirlas 📄.

➤ Luego respondan: ¿Cómo se relacionan estos eventos con la producción de energía a partir de combustibles fósiles?  
➤ Con lo que han investigado, propongan acciones que puedan llevar a cabo en casa 🏠 con sus familias 👨👩👧👦 para reducir los efectos de la quema de combustibles fósiles; utilicen esta información para complementar su mapa conceptual digital y compártanlo en un periódico mural escolar o en el foro digital de la escuela 📄.

### AGENDA UNOi HACIA EL FUTURO 🔍

#### ESPACIO

¿Te gustaría ir de vacaciones a Marte? 🚀👨👩👧👦 Pues con los motores de las naves actuales podría tomarte hasta **seis meses completar el viaje**, y tanto tiempo viajando implica **riesgos** 🧑🏻.

Es por esto que el **Centro Nacional para el Espacio de Francia** 🇫🇷 está desarrollando un **motor que transforma energía térmica nuclear en electricidad para un sistema de propulsión** ⚡. Este motor genera **más velocidad con mayor eficiencia**, por lo que no es necesario llevar grandes tanques con combustible 🛢️. Así, se ocupan **menos recursos** (agua, oxígeno, comida 🍲) **para completar el viaje y más espacio para llevarlos**.

El nuevo motor nuclear es **prometedor para los viajes espaciales**, pero todavía está en desarrollo, así que hay temas por resolver, como **que el reactor no sea un riesgo** para los astronautas 🚀.

Imagina cómo sería el futuro si **todos los vehículos tuvieran motores como este** 🚗.

¡SALVA A ESTA CIUDAD DEL CALENTAMIENTO GLOBAL!





### Sesión 7

#### Propósito

Aplicar los conocimientos adquiridos en la esfera para diseñar un dispositivo que no use electricidad para regular la temperatura ambiental.

**Tip 1.** Es importante que los estudiantes recuerden los conocimientos adquiridos en la esfera para diseñar su dispositivo, en especial, lo relacionado con las paredes adiabáticas y la capacidad calorífica del agua que pueden ser de gran utilidad para su diseño.

**Tip 2.** La **Zona Maker** tiene por objetivo que los estudiantes desarrollen su creatividad. Aunque hagan su búsqueda en internet, invítelos a que no copien tal cual los dispositivos que encuentren, esto solo les debe servir de base para proponer un dispositivo nuevo. En la evaluación considere la creatividad. Otro objetivo de la **Zona Maker** es que desarrollen sus habilidades científicas, sugiera que prueben varios materiales y que observen cuál de ellos funciona mejor, tanto en sus propiedades térmicas como mecánicas. En la medida de lo posible, fomente el uso de materiales de reúso.

**Tip 3.** En la página 155, en la sección **Aplico**, fomente que entre todos revisen las preguntas de la sección **Analizo**. Verifique que les haya quedado claro que el efecto invernadero no es malo en sí, sino el incremento en la concentración del dióxido de carbono que lo que está ocasionando el calentamiento global.

**Tip 4.** Dé tiempo para que sus alumnos respondan nuevamente las actividades del **Reconozco**. Del resultado del contraste entre sus respuestas iniciales y las actuales es que los estudiantes podrán reflexionar sobre su aprendizaje.

**Tip 5.** Este es el último momento para resolver dudas sobre los contenidos de la **Esfera de exploración**. En caso de que haya dudas, promueva que sean los mismos alumnos quienes las resuelvan.

**APLICO** ●●●●●

Reflexiona sobre las preguntas de la sección **ANALIZO**, ¿ya puedes contestarlas? Escribe tus respuestas, considera lo que aprendiste en esta Esfera de Exploración. **R L**

Es momento de **valorar** tu progreso de aprendizaje. Resuelve de nuevo en tu cuaderno la sección **RECONOZCO**.

**¡YA LO HICE!**

Notas sobre mi aprendizaje

**DO**

**MAKER**

**Acciones contra el cambio climático**

De acuerdo con información del Banco Mundial, poco más de la mitad de la producción de energía eléctrica **⚡** en nuestro país se genera por medio de la quema de combustibles fósiles, de modo que nuestro consumo de electricidad contribuye con el calentamiento global **🌡️**. De los aparatos que más consumen electricidad son los relacionados con la transferencia de calor, como aire acondicionado, calefacción, refrigerador y secadora de ropa.

En esta **Zona Maker** te proponemos elaborar **🔧** un dispositivo que no use energía eléctrica para mantener más fresca o más cálida tu casa o para enfriar alimentos.

**🔍** Anota los materiales que necesitarás para crear tu dispositivo y describe cuál será su utilidad. Recuerda que es importante que no requiera combustibles fósiles para su funcionamiento. **R L**

**📝** Describe el procedimiento para elaborar tu dispositivo. **R L**

**🏠** Construye tu dispositivo y prueba su eficacia **🔧**. ¿Es necesario hacerle mejoras? Realiza los cambios pertinentes hasta que obtengas el resultado esperado. Muestra tu dispositivo al resto de la clase: toma un video **📹** para presentarlo en diferentes medios digitales como foros y canales de internet. ¿Podrías compartir tu propuesta en una **start-up** que cambie el futuro? **R L**