

En la actividad anterior construyeron un carro de vapor, el cual es una máquina térmica, es decir, una máquina que funciona con calor.

Gracias a las máquinas se pueden realizar distintos trabajos, por ejemplo: mover grandes volúmenes de tierra y rocas, levantar vigas de acero, transportar personas y objetos a largas distancias, arar la tierra para sembrarla, construir grandes edificios, puentes y carreteras, etcétera. Por ello puede afirmarse que, con las máquinas, se ha transformado nuestro entorno.

Actividad 7

Máquinas y energía

1. Reúnete con un compañero y realicen lo que se indica.
2. Escriban en una hoja el nombre de cinco máquinas que conozcan.
3. Investiguen en la biblioteca o en internet si alguna de las máquinas que mencionaron funciona con energía calorífica.



4. Describan en su hoja el funcionamiento del ejemplo que seleccionaron, a partir de lo que investigaron.
5. Mencionen también el tipo de transmisión de calor que ocurre, así como la transformación de la energía que tiene lugar.

Guarden sus respuestas en la carpeta de trabajo.



La mayoría de los autotransportes y aviones funcionan con base en energía térmica (figura 1.47). El uso de las máquinas térmicas tiene su origen en la ciudad de Alejandría, y fue Herón quien construyó la primera máquina de este tipo; la denominó *eolípila* (figura 1.48).



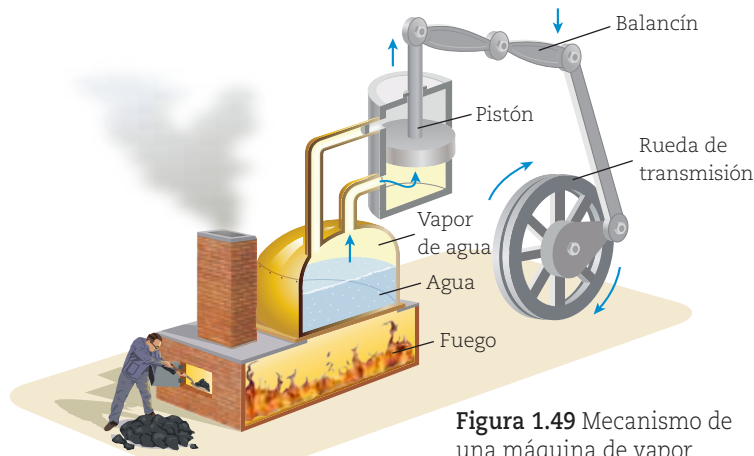
Figura 1.47 Ejemplos de máquinas que emplean energía térmica para funcionar.



Figura 1.48 La eolípila consistía en una esfera llena de agua caliente. El vapor producido salía a presión por dos tubos y hacía girar la esfera.

Una *máquina térmica* es un dispositivo que aprovecha la energía calorífica proveniente de la quema de un combustible (carbón, leña, gasolina) y la transforma en otras formas de energía, principalmente cinética. En la actividad 6, la energía térmica aplicada al agua produce vapor; éste a su vez, pone al carrito de juguete en movimiento.

En el siglo XVIII se desarrolló la primera máquina de vapor para mover objetos. Fue construida por Thomas Newcomen y funcionaba generando vapor por el calentamiento de agua en una caldera. El gas llegaba a un cilindro, cuyo pistón era movido debido a la fuerza ejercida por el vapor de agua. El pistón, a su vez, se unía a un balancín, pieza cuyos movimientos permitían levantar o trasladar objetos (figura 1.49). Posteriormente, James Watt perfeccionó este mecanismo y lo aplicó al funcionamiento de las locomotoras y barcos de vapor (figura 1.50).

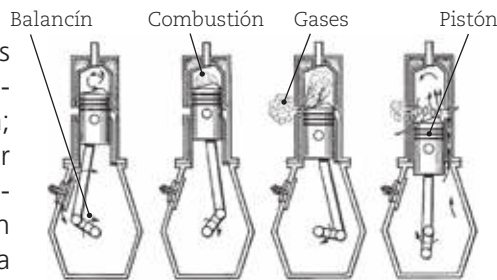


**Figura 1.49** Mecanismo de una máquina de vapor.

Durante un siglo, aproximadamente, las máquinas de vapor con motores de combustión externa se usaron ampliamente; tiempo después se desarrollaron motores de combustión interna.

## Motores de combustión interna

La mayoría de los vehículos modernos funcionan con motores de combustión interna; al quemar gasolina al interior de sus cilindros, los gases producidos por la combustión permiten mover un sistema de pistones (figura 1.51). En estas máquinas, una parte de la energía calorífica liberada en la combustión se transforma en energía cinética del vehículo.



**Figura 1.51** Funcionamiento de un motor de combustión interna.

Una máquina de vapor utiliza entre 40 y 50% de la energía de sus calderas para producir movimiento, el resto se disipa, es decir, se pierde en el ambiente.

Un motor de combustión interna, a gasolina, aprovecha hasta 50% de la energía de la combustión, de modo que la eficiencia en estos motores no ha aumentado, comparada con la de una máquina de vapor. Se busca que, en una máquina, la energía disipada sea menor, así se tendrá mayor eficiencia.



### Mientras tanto

Entre 1850 y 1890, en la ciudad de México, se trazaron rutas de transporte público y privado de... ¡barcos de vapor! El primero en llegar se llamó Esperanza y fue un símbolo de modernidad. Sin embargo, con la introducción de los ferrocarriles y la desecación de los lagos, las embarcaciones a vapor dejaron de navegar.



**Figura 1.50** En los barcos de vapor, varias personas tenían que trabajar constantemente poniendo carbón en las calderas para alimentar la combustión.



### Dato interesante

El 10 de abril de 1912, el Titanic emprende su primer y único viaje, de Southampton, Inglaterra, a Nueva York, Estados Unidos de América. El transatlántico fue el barco de vapor más grande de su tiempo. El mecanismo que lo movía constaba de 29 calderas que eran calentadas por 159 hornos de carbón. ¿Qué cantidad de carbón piensas que se utilizó para mover a este enorme barco?



La eficiencia de una máquina térmica se define como:  $e = \frac{W}{E}$

Donde  $e$  es la eficiencia;  $E$ , la energía de entrada o de combustión, y  $W$ , la energía aprovechada o trabajo realizado por la máquina.

Por ejemplo, si se desea conocer el porcentaje de la eficiencia de un motor de combustión interna que realiza un trabajo de 76 000 J, cuando se queman 100 000 J de energía, se realiza el siguiente cálculo:

$$e = \frac{W}{E} = \frac{76\,000\text{ J}}{100\,000\text{ J}} = 0.76$$

En porcentaje, es decir, al multiplicar por 100, la eficiencia sería de 76%. Recuerda que la energía disipada equivale a la energía no aprovechada en la combustión, es decir:  $100 - 76 = 24$

La energía disipada corresponde a 24%.

Sesión  
9

Actividad

8

### Cálculo de eficiencia y energía disipada

1. Trabaja de manera individual.
2. Determina la eficiencia y la energía disipada de un motor de combustión interna si éste realiza 2 890 000 J de trabajo cuando quema 3 450 000 J de energía.
3. Comparte con el grupo el procedimiento que sigues.
4. Investiga qué tipo de motor tiene el porcentaje de eficiencia que calculaste.
5. La eficiencia de los motores a gasolina oscila entre 30 y 50%. Compara este valor con el que calculaste.
6. Explica qué significa el que un motor de combustión tenga una eficiencia de 100%.



Figura 1.52 El calor disipado y los desechos de la combustión contribuyen al deterioro ambiental.

La *disipación* es el calor que se pierde hacia el medio ambiente. Esto se puede percibir en los automóviles estacionados después de recorrer un largo camino, ya que el cofre en el que se encuentra el motor está caliente, lo que implica que una fracción de la energía térmica no se aprovechó para producir energía cinética. Este tipo de motores contribuyen de forma importante al problema ambiental, ya que liberan gases a la atmósfera terrestre que son tóxicos para los seres vivos (figura 1.52).