

Sesión

1

Aprendizajes esperados

Al final de esta sesión verifica que puedas:



Utilizar modelos matemáticos para calcular el trabajo realizado en un sistema.



Comprender los conceptos de energía y trabajo mecánico.



Dar explicaciones cualitativas y cuantitativas sobre las relaciones entre trabajo, fuerza y energía mecánica.

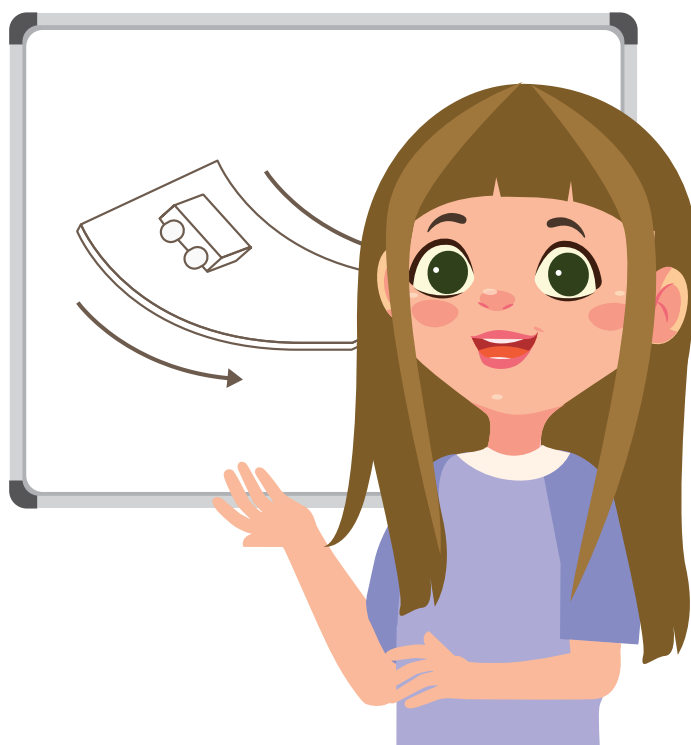
Duración sugerida



33%

34%

33%



Lo que sabemos,**lo que debemos saber**

Esta sección corresponde al
33% de avance de la sesión



¿Alguna vez te has sentido “sin energía”? ¿O te has sorprendido porque alguien más “tiene demasiada energía”? ¿Qué quieren decir esas expresiones? ¿A qué energía se refieren?

Imagina que empujas algo pesado para moverlo de un lugar a otro. Al hacerlo, aplicas fuerza y, si lo haces repetidamente, te cansas. ¿Por qué? Porque al aplicar fuerza, también usas energía. Esta energía es la que hace que el objeto se mueva.

Por ejemplo, cuando andas en bicicleta y pedaleas, usas la energía de tus músculos para avanzar. Necesitamos energía para casi todo lo que hacemos a diario.

Cuando te ejercitas, usas energía para moverte. Correr, por ejemplo, quema más calorías en menos tiempo que caminar, porque es un movimiento más intenso. Por ello es común que se piense que haciendo ejercicio es posible quemar esas calorías de más.

La energía es fundamental y su relación con el trabajo es clave para entender cómo funcionan muchas cosas. Existe una relación entre el uso de la energía y nuestro movimiento. A esta relación se le llama **trabajo**.

El **trabajo** se define como la cantidad de energía que se transfiere cuando una fuerza mueve un objeto a lo largo de una distancia.

Eso incluye el hecho de que cuando nos movemos caminando, trotando o corriendo estamos realizando trabajo. Entonces, te preguntarás: ¿hay fuerzas actuando sobre mí cuando camino o corro? ¿Cuáles?

Puedes notar en la *Figura 1* dos flechas que se dibujan sobre la persona indicando que en ese momento están actuando sobre ella.

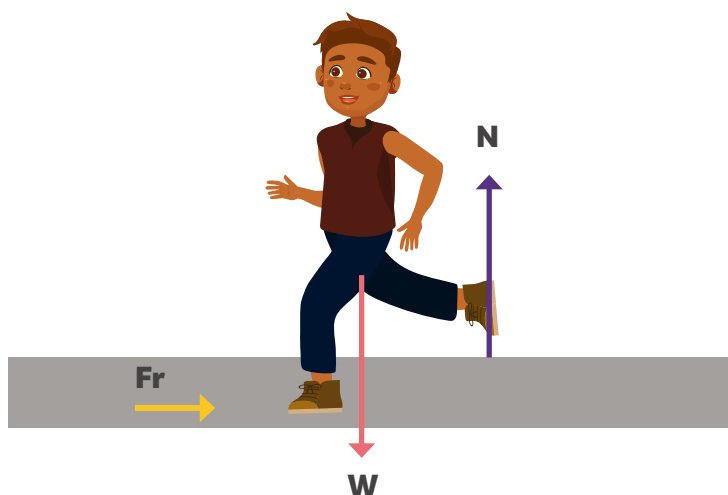
Hacia arriba se dirige la fuerza normal (N) y hacia abajo actúa el peso (W). Como es notorio, tienen sentidos opuestos.

Si N tiene un valor de 550 Newtons y W tiene un valor de 500 Newtons, al sumar las fuerzas tenemos que:
 $F_n = 550 \text{ N} - 500 \text{ N} = 50 \text{ N}$.

La resta es porque las fuerzas que actúan van en sentidos opuestos.

Y la respuesta es sí. Para entender cuáles vamos a pensar en la siguiente situación que nos ayuda a analizar la manera como las fuerzas actúan y la forma como se relacionan con la energía y el trabajo.

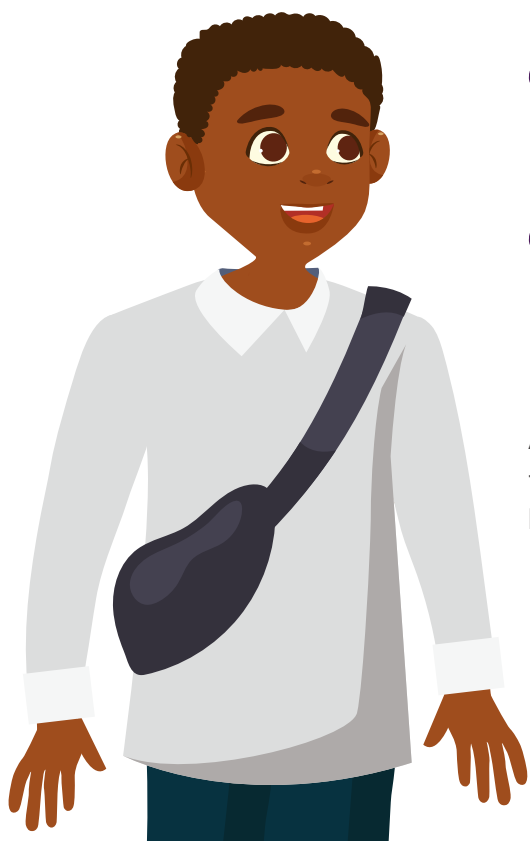
Figura 1. Fuerzas que afectan el movimiento al correr



Cuando corres por una ruta, varias fuerzas afectan tu movimiento y rendimiento. Algunas de estas fuerzas son:

- **Fuerza de gravedad (W):** actúa hacia abajo, tirando de ti hacia el suelo. En el caso de nuestro planeta, es la atracción que la Tierra ejerce sobre tu cuerpo. También se le llama peso.
- **Fuerza normal (N):** es ejercida por el suelo y actúa hacia arriba, en dirección contraria a la gravedad. Esta fuerza es perpendicular al suelo y es clave para mantenerte el equilibrio.
- **Fuerza de fricción (FR):** se da entre tus pies y el suelo. La fricción te ayuda a impulsarte hacia adelante, proporcionando la tracción necesaria para moverte. Sin suficiente fricción, podrías resbalar y caerte.

Además de estas, también está la resistencia del aire, que es la fricción con el viento. Esta fuerza se opone a tu movimiento y se hace más fuerte cuando corres más rápido.



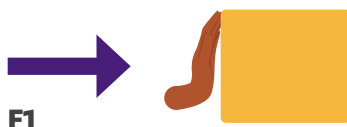
Cuando te mueves, varias fuerzas actúan sobre ti. La suma de todas estas fuerzas se llama fuerza neta (F_n). Mientras te mueves, esta fuerza neta sigue actuando sobre ti. La fuerza se mide en Newtons (N), una unidad del sistema internacional de medidas, nombrada en honor al físico Isaac Newton.

La relación entre la fuerza y la distancia que recorres se llama trabajo (W). Vamos a ver una tabla con datos que puedes recopilar mientras recorres una distancia de 20 metros:

Fuerza neta (F_n)	Distancia recorrida (d)
50N	20 m

En el Sistema Internacional (SI), el Julio es la unidad de medida tanto para el trabajo como para la energía. Esto significa que cualquier trabajo realizado se puede medir en Julios, y esa misma cantidad representa una cantidad equivalente de energía.

Imagina colocar tu mano para empujar un bloque.



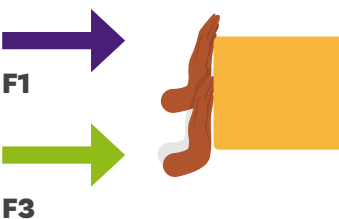
Fuerza de una mano empujando el bloque

$$F_n = F_1$$



Fuerza de dos manos en sentido opuesto empujando el bloque.

$$(F_n = F_1 - F_2)$$



Fuerza de dos manos en el mismo sentido empujando el bloque.

$$(F_n = F_1 + F_3)$$





¿Cómo puedes saber cuánto trabajo has realizado con los datos anteriores?

Para calcular el trabajo, usas un modelo matemático: multiplicas la fuerza neta (F_n) que actúa sobre tu cuerpo por la distancia que recorriste. En símbolos, esto se escribe así:

$$W = F_n d$$

Donde:

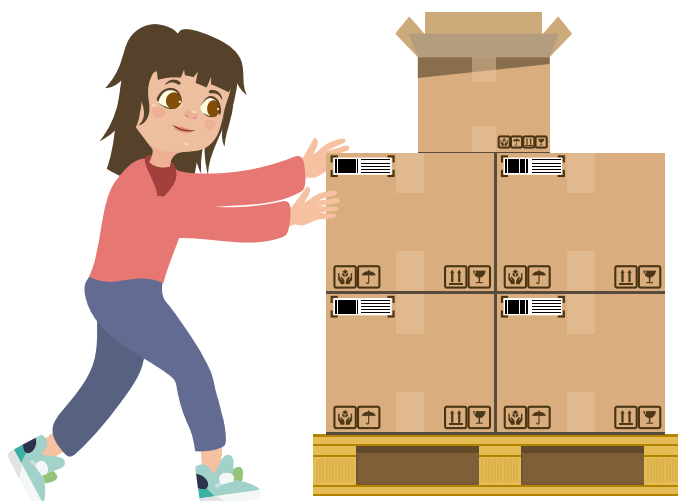
W es el trabajo | F_n es la fuerza neta | d es la distancia recorrida

Si aplicas esta fórmula para calcular el trabajo al correr 20 metros con una fuerza de 50 Newtons, obtienes un trabajo de 1000 Newton-metro, que también se llama 1000 Julios. El Julio es la unidad de medida del trabajo en el sistema internacional, donde 1 Julio es igual a 1 Newton por metro.

La energía que utilizas para correr se traduce en trabajo. Por lo tanto, cuando realizas 1000 Julios de trabajo, has utilizado esa cantidad de energía.

Si, por ejemplo, queremos saber cuánto trabajo se realiza sobre la caja que se mueve, debemos identificar la fuerza neta que actúa sobre ella:

Figura 2. Fuerza neta aplicada





¿Puedes identificar cuántas y cuáles fuerzas están actuando sobre la caja?

Si pensaste que son dos, estás en lo correcto. Ahora podrás notar que la fuerza que ejerce la persona sobre la caja la dirige hacia la derecha y se representa con una flecha hacia la derecha y la letra F .

Debajo de la caja puedes notar otra flecha, pero se dirige en sentido opuesto. Esa es la fuerza de fricción y se representa con una flecha y F_r .



¿Puedes explicar la razón por la que se dirige en sentido opuesto?

Este es un buen momento para comprender que la fuerza de fricción se opone al movimiento de un cuerpo.

La fuerza neta sobre el bloque se calcula teniendo en cuenta que están dirigidas en sentidos opuestos, es decir, se restan. Si conoces el valor de la distancia que se desplaza, entonces ya sabes cómo calcular el valor matemático del trabajo realizado (recuerda: multiplicas la fuerza neta por el valor de la distancia recorrida).



Y si el trabajo realizado nos da como resultado cero, ¿a qué razones puede atribuirse?

Reúnete con dos o tres personas de tu clase y comenten sus respuestas.

Glosario



Trabajo: en física, el trabajo es una magnitud escalar que se define como la energía transferida a un objeto mediante la aplicación de una fuerza que causa un desplazamiento en la dirección de dicha fuerza.



Perpendicular: forma un ángulo de 90° con la superficie de desplazamiento.



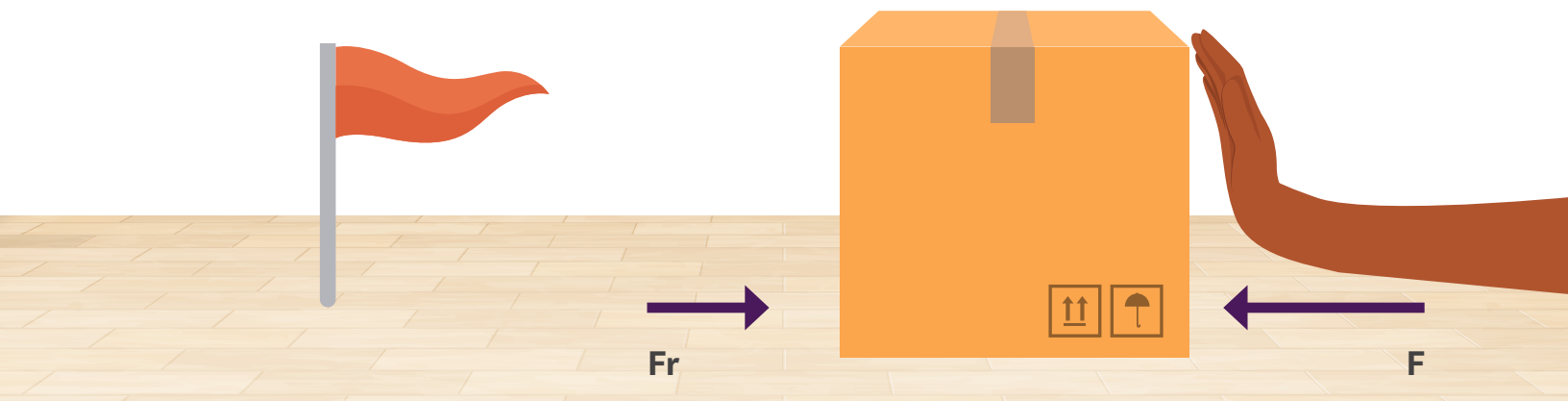
Explicación cuantitativa: se refiere al uso de datos numéricos para describir, analizar y comprender fenómenos o comportamientos.



Explicación cualitativa: se refiere al uso de aspectos y significados que permiten comprender y describir fenómenos centrándose en el “por qué” y el “cómo” de estos eventos.



Tracción: La tracción se refiere a la capacidad de un objeto (como tus zapatos) para agarrarse o “engancharse” a una superficie (como el suelo). Esta capacidad depende de la fricción entre el objeto y la superficie.



Anexo

Anexo 1.1

Actividad	Distancia recorrida (en 30 seg)	Fuerzas que actúan mientras desarrollas la actividad	Fuerza neta	Trabajo realizado	Energía transferida
Patinaje en pista horizontal	300 m				
Nado en un río	100 m				
Mover una caja con ayuda de otra persona	10000m				

¿Cuál o cuáles actividades según los cálculos realizados generan mayor transferencia de energía?

¿Cuál es el trabajo realizado en la(s) actividad(es) que generan mayor transferencia de energía?

¿Qué variación puedes identificar entre los resultados obtenidos en términos del trabajo realizado y la energía transferida en cada actividad?

Conversa con dos o tres compañeros(as) sobre tus respuestas y reflexiona sobre sus explicaciones.

Manos a la obra

desconectadas



Esta sección corresponde al 67% de avance de la sesión

Analizarás el siguiente caso: sabiendo que el trabajo realizado sobre un objeto resulta en un cambio en su energía, cuando corres y aplicas una fuerza, estás transfiriendo energía al sistema (en este caso, tu cuerpo y el movimiento que generas).

Te invitamos a estudiar cuáles de esas actividades son más exigentes en cuanto al trabajo realizado. Así podrás identificar cuánta energía transfieres mientras las realizas. Se te presentará un grupo de actividades para que selecciones de acuerdo con los cálculos realizados cuál consume más energía.

Usa el Anexo 1.1 para realizar esta tarea.

En el anexo se te presenta una tabla de actividades, la fuerza que se ejerce cuando se realiza la actividad y la distancia que te desplazas mientras esa fuerza actúa sobre ti.

Debes realizar cada cálculo usando el modelo matemático para el trabajo.



Antes de irnos



Esta sección corresponde al 100% de avance de la sesión

Revisa los aprendizajes de la sesión de forma individual respondiendo las preguntas de forma que mejor reflejen tu progreso:

- 1 ¿Puedes utilizar modelos computacionales para calcular el trabajo realizado en un sistema?
 - ☐ Sí
 - ☐ Parcialmente
 - ☐ Aún no
- 2 ¿Puedes dar explicaciones cualitativas y cuantitativas sobre las relaciones entre trabajo, fuerza y energía?
 - ☐ Sí
 - ☐ Parcialmente
 - ☐ Aún no

Si tus respuestas fueron “Parcialmente” o “Aún no”, regresa a desarrollar el modelamiento computacional para que puedas observar variaciones y los datos relacionados con trabajo, fuerza y energía. Si después de esto, todavía tienes dudas, acude a tu docente por apoyo adicional.

Aprovecha este espacio final para hacer un esquema en que resumas algo de lo que aprendiste, por ejemplo, colocando las definiciones de palabras y algún ejemplo que incluya tus comprensiones sobre las relaciones entre el trabajo y la energía.

También te invitamos a que pienses en qué otras situaciones te gustaría utilizar modelamientos computacionales para representar alguna situación específica y poder visualizar resultados y o el comportamiento de dicha situación.