



## GUÍA DEL MAESTRO

# ENERGÍA POTENCIAL VS. ENERGÍA CINÉTICA

## GRADOS 6-8

### MITOS COMUNES

- **La energía sólo se asocia a los objetos en movimiento.**  
Los objetos que no se mueven tienen energía potencial. La composición de un objeto o su posición determina el tipo de energía que tiene (por ejemplo, química, potencial, térmica). Un objeto en movimiento tiene energía cinética.
- **La energía es un fluido que fluye o se transfiere entre lugares y sistemas.**  
La energía es una cantidad abstracta, no una sustancia, que nunca puede verse ni medirse directamente. Sólo puede calcularse midiendo características observables como la velocidad, la masa y la temperatura.
- **Los alumnos utilizan “fuerza” y “energía” como sinónimos.**  
Una fuerza es simplemente un empuje o un tirón. Las fuerzas pueden transferir energía. Cuando dos objetos interactúan, mediante colisiones o a distancia, cada uno de ellos ejerce una fuerza sobre el otro que puede hacer que se transfiera energía hacia o desde el objeto.

### LA ENERGÍA

“Aunque la energía es omnipresente en nuestras vidas y todos parecemos tener un sentido intuitivo de la energía como idea cotidiana, es muy difícil definirla de forma rigurosa y consistente. Los libros de texto suelen definir la energía como ‘la capacidad de realizar un trabajo’ o ‘la capacidad de provocar un cambio’, pero estas definiciones son erróneas. En la primera, decir que la energía es la capacidad de hacer un trabajo es circular, ya que el trabajo es un proceso de transferencia de energía entre sistemas. Por tanto, esta definición dice esencialmente que ‘la energía es la capacidad de transferir energía’. Esto no es muy útil para definir lo que es la energía. La segunda definición no es circular, pero es tan amplia que no ofrece a los alumnos una orientación específica sobre la energía como idea científica concreta.

Es mucho más importante poder describir cómo se comporta la energía en los sistemas físicos que definir qué es la energía. Aunque se nos escapa una definición de energía, podemos decir con mucha precisión cómo se calcula la energía. Por ejemplo, la energía cinética está asociada al movimiento y puede calcularse mediante la fórmula  $\frac{1}{2}mv^2$  (cuando los objetos se mueven mucho más despacio que la velocidad de la luz), donde  $m$  es la masa de un objeto y  $v$  es su velocidad. La energía potencial debida a la gravedad está asociada a la altura y puede calcularse como  $mgh$  (para objetos cercanos a la superficie de la Tierra), donde  $m$  es la masa del objeto,  $g$  es la aceleración de la gravedad y  $h$  es la altura de un objeto por encima de una altura de referencia.

En lugar de hacer simples cálculos de energía o de limitarse a aprender los nombres de las distintas ‘formas’ de energía (por ejemplo, energía cinética, energía potencial gravitatoria), los alumnos de secundaria deben establecer una relación entre las descripciones cualitativas de las observaciones de los fenómenos (por ejemplo, más rápido/más lento, más

alto/más bajo, más caliente/más frío) utilizando la idea de la transferencia de energía entre objetos y sistemas.” Extraído de: *Disciplinary Core Ideas: Reshaping Teaching and Learning*, 2017, NSTA Press, páginas 59-60.

## TRANSFERENCIAS DE ENERGÍA

“En el nivel de secundaria, los alumnos deberían empezar a seguir cualitativamente las transferencias de energía en fenómenos conocidos y definir los límites apropiados del sistema. Al vincular los cambios en las variables relacionadas con la energía en los sistemas (por ejemplo, la velocidad de un objeto, la cantidad de estiramiento o compresión en un resorte), los estudiantes deben ser capaces de identificar aumentos y reducciones en la energía de los sistemas y objetos a medida que se producen los fenómenos y reconocer que cuando la energía de un objeto o sistema disminuye, la energía de al menos otro debe aumentar. Además, los alumnos deben empezar a identificar los límites apropiados del sistema (por ejemplo, qué conjunto de objetos debe incluirse en un sistema) para comprender cuándo la energía se transfiere dentro o fuera del sistema de interés. Al observar cualitativamente las transferencias de energía entre sistemas conocidos, los estudiantes comienzan a adquirir un sentido de la conservación que se desarrollará en la escuela secundaria.” Extraído de: *Disciplinary Core Ideas: Reshaping Teaching and Learning*, 2017, NSTA Press, página 64.

## ENERGÍA Y FUERZAS

“Las fuerzas son responsables de cambiar la velocidad de un objeto, y cada vez que esto sucede, se transfiere energía. Cuando las fuerzas actúan entre objetos, están mediadas por un ‘campo’. La energía se transfiere entre objetos y sistemas gracias a los campos. Los procesos de transferencia mecánica, la conducción/convección y el sonido transfieren energía a través de fuerzas entre partículas u objetos, y estas fuerzas están mediadas por campos entre los objetos que interactúan. La radiación electromagnética y los procesos eléctricos están mediados por campos electromagnéticos que se propagan por el espacio y a través de los materiales para trasladar la energía de un lugar a otro.

Cuando se levanta un ladrillo por encima del suelo y se deja caer, la energía cinética con la que golpeará el suelo aumentará a medida que se incremente la altura de la caída. Es decir, la energía potencial gravitatoria del sistema ladrillo-Tierra aumentará a medida que aumente la separación entre el ladrillo y la Tierra. La energía potencial gravitatoria de este sistema depende de la disposición de los objetos en él.

Cuanto más cerca están el ladrillo y la Tierra, menos energía potencial hay en el sistema. Además, la energía potencial gravitatoria se debe a la fuerza que actúa entre el ladrillo y la Tierra, por lo que podemos pensar que esta energía potencial gravitatoria está ‘almacenada’ en el campo gravitatorio entre la Tierra y el ladrillo.” Extraído de: *Disciplinary Core Ideas: Reshaping Teaching and Learning*, 2017, NSTA Press, página 65.

## CONSEJOS PARA LOS MAESTROS

Escriba aquí unas cuantas sugerencias (un pequeño párrafo) para enseñar bien este tema, como si un profesor experimentado diera sugerencias a un nuevo profesor. (Buenas prácticas)

Para aumentar el interés, puede pedir a los alumnos que trabajen en parejas en lugar de en pequeños grupos, si puede reunir suficientes recipientes. Pida a sus alumnos y colegas que guarden botes de avena, latas de café, botes de pintura o botes grandes de frutos secos (si ningún alumno es alérgico a los frutos secos) para que usted los use.

Si es posible, construya un recipiente de retorno y haga una demostración en lugar de ver el video. Son preferibles la experiencia y la observación directas.

Una rápida búsqueda en Internet puede proporcionarle diferentes formas de construir un recipiente de retorno y videos para mostrar a los estudiantes. Sin embargo, asegúrese de ver los videos; la mayoría tienen explicaciones junto con las instrucciones.

Es posible que los alumnos ya sepan lo que es la energía cinética y potencial y que utilicen estos términos en su explicación, o que encuentren una explicación en Internet. Asegúrese de que utilizan pruebas para justificar sus ideas, no sólo los términos o la explicación de otra persona.

## SOBRE ESTA UNIDAD

Esta unidad fue desarrollada por la *National Science Teaching Association (NSTA)* para complementar el video de *Generation Genius* y apoyar los NGSS.

**Nos han solicitado que proporcionemos la siguiente información con esta unidad:**

Los *Next Generation Science Standards (NGSS)* son los estándares nacionales relativos a la forma en que los estudiantes aprenden ciencia, y se basan en la investigación contemporánea presentada en *A Framework for K-12 Science Education (the Framework)*. Los cambios requeridos por este marco para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias se resumen en esta infografía: [A New Vision for Science Education](#) [Una nueva visión para la educación científica].

Al principio de cada unidad de *Generation Genius*, se presenta un fenómeno a los alumnos y éstos tratan de explicarlo. Los estudiantes se darán cuenta de que tienen lagunas de conocimientos y harán preguntas, lo que les motivará a desarrollar las ideas científicas que necesitan para explicar cómo o por qué se ha producido el fenómeno. La manera en que los estudiantes se apropian de estas ideas es a través de una participación activa en las prácticas de ciencia e ingeniería (SEP, por sus siglas en inglés). Este proceso de búsqueda de sentido, o de hacer ciencia para descubrir cómo funciona el mundo, es uno de los principales enfoques que promueve este marco.

Para emprender en las prácticas de ciencia e ingeniería, los alumnos deben formar parte de una comunidad de aprendizaje que les permita compartir sus ideas, evaluar ideas contrapuestas, dar y recibir críticas y llegar a un consenso. Los alumnos pueden empezar compartiendo ideas con un compañero, luego con un grupo pequeño y, finalmente, con toda la clase. Esta estrategia crea oportunidades para que todos los alumnos puedan ser escuchados, desarrollen su confianza y tengan algo que aportar a los debates en clase. Cada unidad de *Generation Genius* proporciona recursos conversacionales para facilitar este tipo de debates productivos entre los alumnos, que contribuyen al afianzamiento de nuevos conocimientos.

¿Está emocionado por continuar avanzando hacia la nueva visión de la enseñanza científica? Consulte la página de la [Generation Genius Teacher Guide](#) en el sitio web de la NSTA para conocer los recursos y estrategias para que todos los alumnos de su clase se comprometan en **hacer** ciencia.

