



Serie EXplora

LA ENERGÍA EN LOS PROCESOS DE LA VIDA DIARIA

# CNEYT V

*Alejandra Baroza Ortiz*



**NEM**  
**MCCEMS**

# La energía en los procesos de la vida diaria CNEyT V

Dirección Editorial: **BB&M Academic**  
Diseño Gráfico: **Jacobo González**  
Diseño de Portada: **Rosario Jiménez**  
Maquetación: **María del Carmen Quintana González**  
Edición: **Jose Luis Rey Razo Sedglach**  
Revisión Técnica: **David Alejandro Castillo León**  
Dirección de Producción: **Ricardo Cruz Flores**  
Autor: **Alejandra Baroza**  
Derechos de autor: **Bluebooks & Magnus S.A. de C.V.**  
Imágenes: **Dreamstime**  
ISBN: **En trámite**



55 4957 0102



contacto@bluebooksandmagnus.com  
www.bluebooksandmagnus.com  
ventas@bluebooks.com.mx



1a Edición

Impreso en México / Printed in México

Se terminó la impresión de esta obra en 2025

En los talleres de Fortaleza Gráfica S.A. de C.V.

Amado Nervo Mza. 11 Lte. 43 Col. Palmitas

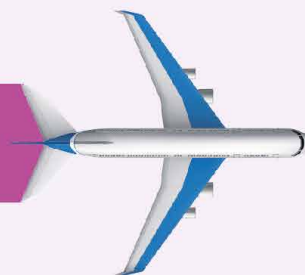
Alcaldía Iztapalapa. C.P. 09670 Ciudad de México.



Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de esta obra bajo ninguna forma o por ningún medio, electrónico ni mecánico, incluyendo fotocopiado y grabación, ni por ningún sistema de almacenamiento y recuperación de información sin el consentimiento previo y escrito de la Casa Editorial.



# Contenido/ Progresiones



## Unidad 1 Fuerza y movimiento: energía en acción 10

Progresión 1 Relación entre la energía y fuerzas .....	14
Progresión 2 Fuerza y movimiento en interacción .....	24
Progresión 3 El momento lineal y su conservación .....	32
Progresión 4 Segunda Ley de Newton: prediciendo cómo se mueven los objetos .....	42
Progresión 5 Segunda Ley de Newton: prediciendo cómo se mueven los objetos .....	52
Actividad integradora Interacción de sistemas: intercambio de momento y energía	55
Evaluación .....	58

## Unidad 2 Reactividad entre elementos y compuestos a partir de las propiedades químicas 60

Progresión 6 Las cargas eléctricas y la transformación de la materia .....	64
Progresión 7 Las propiedades químicas como fundamento para predecir .....	70
la reactividad entre compuestos y elementos .....	80
Progresión 8 El cambio en la estabilidad y energía conducen al rompimiento .....	90
entre enlaces .....	102
Progresión 9 El mol como unidad macroscópica que refleja el intercambio entre .....	112
reactivos y productos .....	112
Actividad integradora .....	115
Evaluación .....	116

## Unidad 3 Los sistemas de equilibrio, la velocidad de reacción química y la energía absorbida o liberada 120

Progresión 10 El equilibrio dinámico y la velocidad de reacción química en .....	122
procesos reversibles .....	122
Progresión 11 La energía a través de las colisiones entre átomos y moléculas .....	132
Progresión 12 Los sistemas en equilibrio: perturbación, cambio y evolución .....	142
Progresión 13 La radiactividad como proceso nuclear: liberación y absorción .....	152
de energía .....	162
Progresión 14 Entender la química del aire para mejorar lo que respiramos. ....	176
Actividad integradora .....	183
Evaluación .....	184
Bibliografía .....	186





## Introducción

# LA ENERGÍA EN LOS PROCESOS DE LA VIDA DIARIA

## CNEyT V

**Queridos colegas docentes y estimados estudiantes:**

La ciencia, a menudo es considerada como algo abstracto y distante, pero en realidad es una compañera silenciosa en cada instante de nuestra existencia. Desde el momento en que despertamos hasta que cerramos los ojos al final del día, la energía se manifiesta en múltiples formas: en el calor del sol que nos ilumina, en el movimiento de nuestros cuerpos, en los aparatos que utilizamos, e incluso en los procesos más sutiles dentro de nuestro propio organismo. Este libro, "La energía en los procesos de la vida diaria", nace del deseo de hacer visible lo invisible, de mostrar que la ciencia no es un conjunto de datos ajenos, sino una herramienta viva para comprender y transformar nuestro entorno.

La energía, ese motor invisible, transforma, mueve y cambia, nuestra vida. Parece que cada proceso que ocurre a nuestro alrededor es sumamente complejo, pero con ayuda de nuestro libro podremos comprender el mundo que nos rodea, nos acompaña y darle sentido a muchas de las cosas que hacemos.

Este libro nace del deseo de acercar la ciencia a la vida

cotidiana. Dejaremos de ver la ciencia como una serie de fórmulas abstractas y empezaremos a usarlas como una herramienta para comprender mejor el mundo e incluso el universo. Porque cuando entendemos cómo fluye la energía en nuestro día a día, algo cambia: vemos con más claridad, nos volvemos más curiosos y descubrimos que la ciencia no es ajena, sino parte de nuestra historia, de nuestra rutina, de nuestra esencia.

Cada página es una invitación a mirar lo cotidiano con ojos nuevos. A descubrir que encender una bombilla, calentar agua, o incluso correr tras un sueño, tiene detrás un universo de movimiento y transformación.

En el marco de la Nueva Escuela Mexicana, se nos invita a construir un aprendizaje más humano, más cercano, más consciente de nuestra realidad y de las necesidades de nuestros estudiantes. Este enfoque reconoce que la ciencia no puede enseñarse de forma aislada, sino integrada al contexto social, cultural y ambiental del educando. Es por lo que esta obra no pretende ser una simple exposición teórica, sino un puente entre







el conocimiento científico y la vida cotidiana. Porque cuando un estudiante comprende que la física explica por qué el fuego permite hervir agua, por qué una bicicleta se mueve o por qué el cuerpo se cansa al subir una escalera, entonces el aprendizaje se vuelve significativo, auténtico, duradero.

El estudio de la energía no es solamente un tema central en el campo de la física, sino también una puerta de entrada para comprender el mundo de forma crítica y creativa. A través de los capítulos que conforman este libro, se busca promover una visión científica que despierte la curiosidad, fomente el pensamiento reflexivo y fortalezca el compromiso con el cuidado de la vida y del medio ambiente. Porque hablar de energía también es hablar de sustentabilidad, de responsabilidad y de las decisiones que tomamos cada día.

Este libro está pensado para estudiantes, pero también para docentes, padres, madres y cualquier persona que desee mirar el mundo con ojos científicos sin perder la

sensibilidad humana. Aquí encontrarás definiciones y fórmulas, sumado a experiencias, preguntas, ejemplos reales y reflexiones que invitan a descubrir la belleza de la física en los pequeños actos de cada jornada.

Aprender ciencia es aprender a mirar, a cuestionar, a comprender y, sobre todo, a transformar. Que este recorrido por la energía y sus múltiples manifestaciones sea también una oportunidad para renovar el entusiasmo por el conocimiento, para estrechar el vínculo entre la escuela y la vida, y para seguir construyendo una educación que ilumine, que mueva, que inspire.

¡Bienvenidos a este fascinante mundo  
de las reacciones químicas!





# 8 Principios de la Nueva Escuela Mexicana

NEM

MCCEMS



Fortalecer el amor a la patria, el aprecio de la cultura, historia y valores de nuestro país, respetando la diversidad cultural y de pensamiento.



Impulsar el uso de valores y de los derechos humanos en pro del desarrollo del individuo y de la comunidad.



Enfatizar este valor para desarrollar la confianza y la congruencia dentro de la comunidad.



Trabajar de manera conjunta con los miembros de la comunidad y no solo de manera individual para la resolución de problemas comunes.



Respetar, ejercer y promover los derechos humanos.



Fomentar el reconocimiento, respeto y aprecio por la diversidad cultural y lingüística que existe en nuestro país.



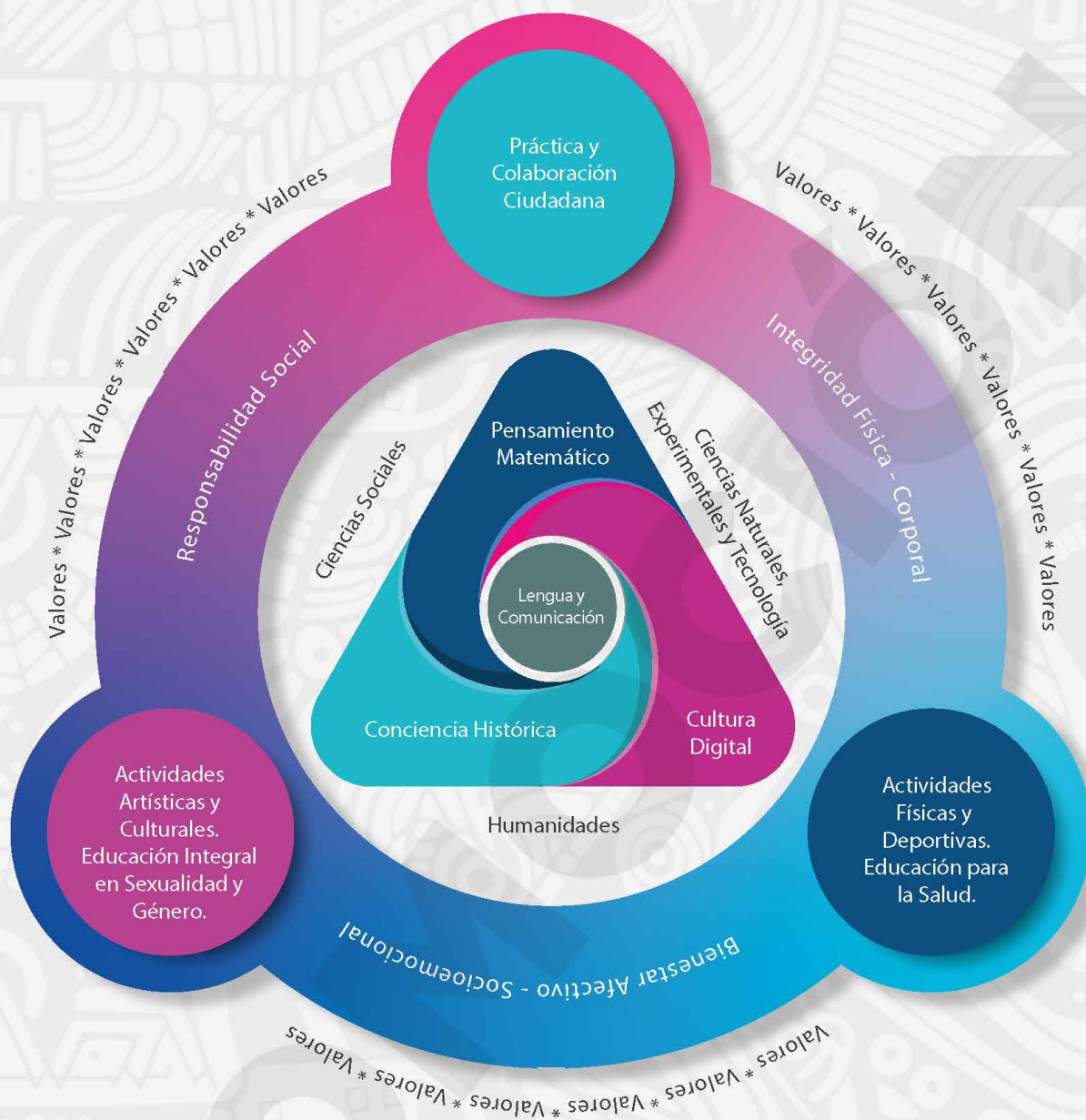
Favorecer la resolución de conflictos mediante el diálogo constructivo que deriven en acuerdos y no a través de la violencia. Promover la solidaridad y la búsqueda de una sociedad pacífica con desarrollo sostenible, inclusiva y con igualdad de oportunidades.



Incentivar la conciencia, el conocimiento, la protección y conservación del entorno.



# Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS)



## Currículo Fundamental

### Recursos Sociocognitivos:

- Lengua y comunicación
- Pensamiento matemático
- Conciencia histórica
- Cultura digital

### Áreas de Conocimiento:

- Ciencias naturales, experimentales y tecnología
- Ciencias sociales
- Humanidades

## Currículo Ampliado

### Recursos Socioemocionales

- Responsabilidad social
- Cuidado físico corporal
- Bienestar emocional afectivo

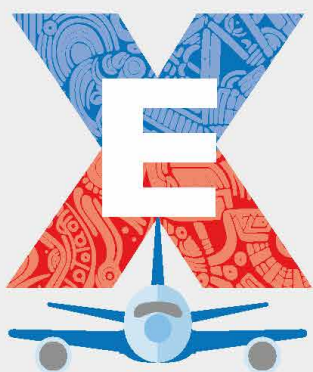
### Ámbitos de la Formación Socioemocional

- Práctica y colaboración ciudadana
- Educación integral en sexualidad y género
- Actividades físicas y deportivas
- Actividades artísticas y culturales
- Educación para la salud

Categorías, subcategorías, conceptos centrales y transversales

Metas de aprendizaje

Aprendizajes de trayectoria – Perfil de ingreso y egreso



## Serie EXplora

### ¡Bienvenidos a bordo a nuestra experiencia de aprendizaje!

En esta emocionante travesía, hemos diseñado una secuencia didáctica que equipara el proceso de enseñanza-aprendizaje con un viaje inolvidable. Al igual que en cualquier paseo, nuestro recorrido educativo consta de tres momentos fundamentales:

La fase de inicio **"ABORDAJE"**

La fase de desarrollo **"TRAYECTORIA"**

La fase de cierre **"ATERRIZAJE"**



MOMENTO

1



## ABORDAJE (INICIO)



Es la sección en la que nos alistamos para comenzar nuestro viaje educativo. Identificamos la progresión y comprendemos sus componentes.



### Equipaje de mano

- Metas
- Categorías
- Subcategorías

Las 5E representan cinco fases clave en el proceso de aprendizaje.



### Enganchar

Activa tus conocimientos con las preguntas detonadoras, imágenes, videos o lecturas que tu libro te ofrece, te brindarán la oportunidad de comprender de una manera única los temas y actividades que vas a realizar.

## NEM MCCEMS

8 Principios de la Nueva Escuela Mexicana





## PASAPORTE DEL APRENDIZAJE

MOMENTO

2

TRAYECTORIA  
(DESARROLLO)

MOMENTO

3

ATERRIZAJE  
(CIERRE)

Aquí nos profundizamos en el corazón de la enseñanza y el aprendizaje. Esta fase es el núcleo de nuestro recorrido educativo, donde exploramos conceptos, practicamos habilidades y nos sumergimos en el conocimiento.

**Explorar**

Mediante diversas actividades, cuestionamientos, experimentos, observaciones e investigaciones, tendrás la oportunidad de participar activamente en las situaciones que están diseñadas para tu aprendizaje.

**Explicar**

Presta atención a las bases teóricas que te serán proporcionadas, así podrás identificar con mayor facilidad la información relevante y los conceptos clave de los contenidos de las progresiones.

**Elaborar**

Aplica tus conocimientos y habilidades adquiridas elaborando diversos instrumentos y actividades, los cuales te permitirán profundizar y comprender mejor los temas que se abordarán.

Es el momento de finalizar nuestro paseo educativo y asegurarnos de que todos los aprendizajes se consoliden. Aquí reflexionamos sobre lo aprendido, evaluamos nuestro progreso y nos preparamos para futuras aventuras educativas.

**Evaluar**

El momento de poner a prueba tus conocimientos ha llegado, involúcrate activamente en el proceso de evaluación, apoyándote de los instrumentos que se encuentran al final de cada progresión y demuestra lo aprendido.

## Recursos Educativos

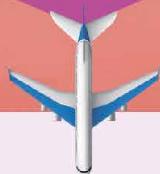


## Recursos Socioemocionales



## Ámbitos de la Formación Socioemocional





# Fuerza y movimiento: energía en acción

## Progresión 1 Relación entre la energía y fuerzas

Relación entre energía y fuerzas. Cuando dos objetos interactúan, cada uno ejerce una fuerza sobre el otro que puede causar que la energía se transfiera hacia o desde el objeto.

## Progresión 2 Fuerza y movimiento en interacción

El movimiento de un objeto está determinado por la suma de las fuerzas que actúan sobre él; si la fuerza total sobre el objeto no es cero, su estado de movimiento cambiará. Cuanto mayor sea la masa del objeto, mayor será la fuerza requerida para lograr el mismo cambio de estado de movimiento. Para cualquier objeto dado, una fuerza mayor provoca un cambio mayor en el estado de movimiento.

## Progresión 3 El momento lineal y su conservación

El momento lineal se define para un marco de referencia particular como la masa por la velocidad del objeto. En cualquier sistema, el momento lineal total siempre se conserva.

## Progresión 4 Segunda Ley de Newton: prediciendo cómo se mueven los objetos

La segunda ley de Newton predice con precisión los cambios en el movimiento de los objetos macroscópicos.

## Progresión 5 Interacción de sistemas: intercambio de momento y energía

Cuando dos objetos o sistemas interactúan, sus momentos lineales pueden cambiar. La suma de los momentos lineales de ambos sistemas es la misma antes y después de la interacción.





Equipaje de mano

Metas	Concepto central	Conceptos transversales
<p><b>CT1.</b> Analizar como los patrones de movimiento de un objeto en diversas situaciones puede observarse y medirse. Utilizar los movimientos que exhiben un patrón regular para predecir el movimiento futuro a partir de éstos. (P1, P2, P3, P4, P5)</p> <p><b>CT2.</b> Identificar como el choque entre dos objetos puede tener efecto sobre el movimiento, forma o carga de alguno de ellos. Comprender que el contacto entre objetos puede tener efecto en la fuerza que se ejerce entre ellos. (P1, P2, P3, P4, P5)</p> <p><b>CT3.</b> Aplicar los términos de dirección y magnitud para comprender que toda fuerza que actúa sobre un objeto cuenta con ambas características. (P1, P2, P3, P4, P5)</p> <p><b>CT4.</b> Identificar modelos matemáticos para describir y predecir efectos de las fuerzas que se ejercen en objetos de un sistema. (P1, P2, P3, P5)</p> <p><b>CT5.</b> Comprender que la transferencia de energía entre objetos que colisionan sucede al ejercer fuerza uno con el otro. (P2, P3, P5)</p> <p><b>CT6.</b> Utilizar el conocimiento estructural que tienen los materiales para comprender sus alteraciones según la interacción que tengan dentro de un campo de fuerza. (P2, P5)</p> <p><b>CT7.</b> Hacer uso de la observación para explicar como la estabilidad de un objeto puede cambiar su forma u orientación según la interacción con fuerzas. (P1, P2, P3, P4, P5)</p>	<p><b>CC1.</b> Comprender que los campos de fuerza contienen energía y pueden transmitir energía a través de un espacio de un objeto a otro. (P1, P2, P3, P4, P5)</p>	<p><b>CT1.</b> Patrones (P1, P2, P3, P4, P5)</p> <p><b>CT2.</b> Causa y efecto (P1, P2, P3, P4, P5)</p> <p><b>CT3.</b> Medición (P1, P2, P3, P4, P5)</p> <p><b>CT4.</b> Sistemas (P1, P2, P3, P5)</p> <p><b>CT5.</b> Flujos y ciclos de la materia y la energía (P2, P3, P5)</p> <p><b>CT6.</b> Estructura y función (P2, P5)</p> <p><b>CT7.</b> Estabilidad y cambio (P1, P2, P3, P4, P5)</p>

## Evaluación Diagnóstica

**Objetivo.** Evaluar los conocimientos previos de las y los estudiantes sobre la relación entre energía y fuerzas, así como su capacidad para comprender conceptos clave como tipos de energía, trabajo, interacciones y conservación de la energía.

### A. Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Qué ocurre cuando dos objetos interactúan físicamente?
  - a) Se genera energía nueva.
  - b) Se transfieren fuerzas y puede haber transferencia de energía.
  - c) Se destruye la energía.
  - d) La energía y las fuerzas se cancelan.
2. ¿Qué unidad se usa para medir la energía en el Sistema Internacional (SI)?
  - a) Newton (N)
  - b) Watt (W)
  - c) Metro (m)
  - d) Joule (J)
3. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de energía potencial?
  - a) Un ciclista en movimiento.
  - b) Un libro en una mesa.
  - c) Un ventilador encendido.
  - d) Una cuerda vibrando.
4. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la energía es correcta?
  - a) La energía se transfiere de un objeto a otro pero no se destruye.
  - b) La energía puede crearse si aplicamos suficiente fuerza.
  - c) La energía desaparece cuando deja de usarse.
  - d) La energía sólo existe en forma cinética.
5. ¿Cuál de los siguientes objetos posee energía cinética?
  - a) Un libro en una mesa.
  - b) Un resorte comprimido.
  - c) Una bicicleta en movimiento.
  - d) Un imán cerca de una brújula.
6. ¿Qué es trabajo?
  - a) La cantidad de calor transferido entre dos cuerpos.
  - b) La transferencia de energía que por medio de una fuerza provoca un desplazamiento.
  - c) La energía almacenada en un objeto en reposo.
  - d) El movimiento de las partículas de un líquido.
7. ¿Qué sucede cuando se realiza trabajo sobre un objeto?
  - a) Siempre se genera calor.
  - b) Su velocidad permanece constante.
  - c) La temperatura del objeto aumenta.
  - d) Se le transfiere energía.
8. ¿Cuál de los siguientes fenómenos es un ejemplo de conservación de la energía?
  - a) Una lámpara está apagándose sin razón aparente.
  - b) Un péndulo oscilando de un lado a otro.
  - c) Un objeto que cae y desaparece al tocar el suelo.
  - d) Un coche que se detiene por completo después de frenar.



9. ¿Qué tipo de energía se almacena en los alimentos y combustibles?

- a) Energía térmica.
- b) Energía cinética.
- c) Energía química.
- d) Energía sonora.

10. ¿Cuál de las siguientes opciones es un ejemplo de transformación de energía?

- a) Un automóvil frenando y deteniéndose.
- b) Un foco encendido que convierte energía eléctrica en luz y calor.
- c) Un lápiz sobre una mesa sin moverse.
- d) Una roca sobre el suelo sin ejercer ninguna fuerza.

**B. Relaciona correctamente cada magnitud con su unidad fundamental del SI correspondiente.**

- |                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1. (    ) Masa                | <b>A)</b> Kelvin (K)     |
| 2. (    ) Tiempo              | <b>B)</b> Candela (cd)   |
| 3. (    ) Temperatura         | <b>C)</b> Mol (mol)      |
| 4. (    ) Cantidad de materia | <b>D)</b> Kilogramo (kg) |
| 5. (    ) Intensidad luminosa | <b>E)</b> Segundo (s)    |

**C. Escribe Falso o Verdadero, según corresponda en cada enunciado.**

1. El trabajo se define como la fuerza aplicada sobre un objeto sin importar si se mueve.	
2. Si una fuerza no provoca desplazamiento en un objeto, el trabajo realizado es cero.	
3. Un objeto en reposo nunca tiene energía.	
4. La energía se puede crear y destruir, nunca se transforma.	
5. El calor es una forma de energía.	

**D. Realiza las siguientes conversiones de unidades.**

1. Una persona consume 2 500 J en su alimentación diaria. ¿Cuántas calorías consumió? Considera que una caloría equivale a 4.18 Joules.

2. Una sandía tiene una masa de 3.5 kg. ¿Cuántos gramos (g) tiene? Considera que 1 kg equivale a 1000 g.



# Relación entre la energía y fuerzas

Metas  
CT1, CT2, CT3,  
CT4, CT7  
Concepto central  
CC1  
Conceptos transversales  
CT1, CT2, CT3,  
CT4, CT7

Cuando dos objetos interactúan, cada uno ejerce una fuerza sobre el otro que puede causar que la energía se transfiera hacia o desde el objeto.

**Objetivo principal.** Al finalizar, las y los estudiantes serán capaces de comprender y analizar cómo la interacción entre dos objetos genera fuerzas que pueden transferir energía de un objeto a otro.



**A. Reflexionen sobre las siguientes preguntas y discútanlas en equipos:**



**ABORDAJE**  
(INICIO)



1. ¿Por qué un coche que viaja sobre una autopista, al dejar de apretar el acelerador, pierde velocidad, si al parecer nadie lo está frenando? ¿Qué lo detiene? ¿Se pierde la energía que posee?

2. Cuando saltas en un trampolín, ¿qué sucede entre tu cuerpo y el trampolín? ¿qué fuerzas intervienen? ¿se transfiere energía?

3. ¿Cómo se transfiere la energía cuando secamos el cabello con una secadora?







**TRAYECTORIA**  
(DESARROLLO)



**B. Escanea el código QR para ver el video "Así son las pruebas de impacto" y responde las siguientes preguntas:**

1. ¿Cuál es el propósito principal de las pruebas de impacto que aparecen en el video y por qué son esenciales en la industria automotriz?

2. Si dos autos colisionan entre sí, ¿cómo se transfiere o transforma la energía resultante del impacto?

3. ¿De dónde obtiene un coche la energía para moverse y en qué forma se convierte durante el desplazamiento?

4. ¿De qué manera influyen las fuerzas y la transferencia de energía en el diseño y la seguridad de los vehículos?



## Relación entre la energía y fuerzas

En el mundo que nos rodea, todos los objetos ejercen influencia unos sobre otros de manera constante. A veces se tocan directamente, como cuando empujamos una mesa, y otras veces se ven afectados por fuerzas que actúan a distancia, como la gravedad o el magnetismo, sin necesidad de contacto físico. En cualquier caso, cuando dos objetos interactúan, cada uno ejerce una fuerza sobre el otro, lo que puede modificar su movimiento o la manera en que almacenan y utilizan su energía.

Un ejemplo sencillo es el choque de una pelota contra el suelo: mientras la pelota ejerce una fuerza sobre el piso, este ejerce otra fuerza sobre la pelota, haciéndola rebotar. Esta interacción ilustra cómo la energía se transfiere y transforma en los objetos involucrados.

En la vida cotidiana encontramos innumerables casos similares: al empujar una puerta para abrirla, al remover los alimentos mientras cocinamos o incluso al cepillarnos el cabello. En todos estos procesos, la física nos muestra cómo se transfiere y transforma la energía, a veces de manera evidente y otras de forma casi imperceptible.



Un imán en forma de anillo atrayendo tornillos metálicos ilustra una **fuerza a distancia**, característica del magnetismo.



La **energía** es la capacidad de un sistema para realizar trabajo o producir cambios. En el Sistema Internacional de Unidades (SI) se mide en joules (J). Puede manifestarse de distintas formas, por ejemplo, cinética (relacionada con el movimiento), potencial (almacenada), térmica, eléctrica o química.

La fuerza es una interacción que puede modificar el estado de movimiento de un objeto o deformarlo. Se mide en newtons (N) y puede ser de contacto (como al empujar un objeto con la mano) o ejercerse a través de un campo (como la gravedad o el magnetismo). En la imagen se ilustra una fuerza de contacto.



Comprender la relación entre la energía y las fuerzas es clave para explicar muchos fenómenos cotidianos y sirve como base para el análisis de procesos más complejos en la física.

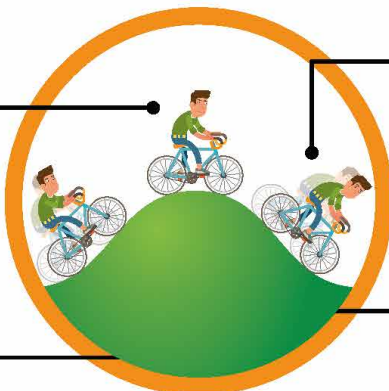


## La energía y sus tipos

La energía se manifiesta de diferentes formas según el fenómeno o proceso en el que participa. A continuación, se muestran algunos tipos de energía más comunes, sus características y ejemplos cotidianos que ilustran cómo se presentan en nuestro entorno.

### Energía potencial

Energía almacenada debido a la posición o configuración de un objeto.

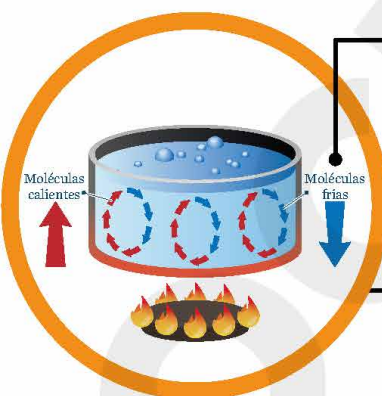


### Energía cinética

Energía asociada al movimiento de un objeto.

### Energía térmica

Energía debida al movimiento de las partículas en un material.

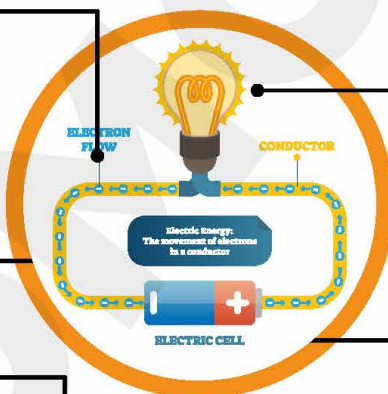


### Energía química

Energía almacenada en los enlaces químicos de sustancias.

### Energía eléctrica

Energía transportada por el movimiento de electrones.

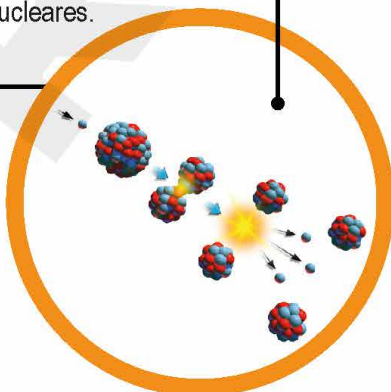


### Energía luminosa

Energía transportada por ondas electromagnéticas.

### Energía nuclear

Energía almacenada en el núcleo de los átomos, liberada en reacciones nucleares.



### Energía sonora

Energía transportada por ondas de presión en un medio.

Los seres vivos transforman y utilizan energía constantemente para llevar a cabo sus funciones vitales. La energía se clasifica en **energía cinética** y **energía potencial**, ambas esenciales para el funcionamiento del cuerpo. Según la Ley de la Conservación de la Energía, esta no se crea ni se destruye, solo se transforma entre distintas formas.

La **energía cinética** es la energía del movimiento; es decir, la que posee un objeto debido a su desplazamiento. Cuanto mayor sea la velocidad y la masa del objeto, mayor será su energía cinética. Se calcula con la fórmula:

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

Donde:

$E_c$  = Energía cinética en joules (J)

$m$  = Masa en kilogramos (kg)

$v^2$  = Velocidad en metros por segundo (m/s)

**Ejemplo:** Un corredor de 70 kg se mueve a una velocidad de 5 m/s. ¿Cuánta energía cinética tiene?

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} (70 \text{ kg}) (5 \text{ m/s})^2$$

**Solución:** El corredor tiene 875 Joules  $\left(\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}\right)$  de energía cinética.

En contraste, la **energía potencial** es la energía almacenada en un objeto o sistema debido a su posición, configuración o composición. Se manifiesta cuando un objeto se encuentra en una posición elevada y puede caer debido a la gravedad, o cuando la energía química almacenada en los alimentos se transforma en energía utilizable en los procesos celulares. Se calcula con:

$$E_p = mgh$$

Donde:

$E_p$  = Energía potencial en joules (J)

$m$  = Masa en kilogramos (kg)

$g$  = Aceleración de la gravedad (9.8 m/s<sup>2</sup>)

$h$  = Altura en metros (m)

**Ejemplo:** Un escalador de 60 kg sube a una montaña de 10 metros. ¿Cuánta energía potencial ha ganado?

$$E_p = mgh$$

$$E_p = (60 \text{ kg})(10 \text{ m})(9.8 \text{ m/s}^2)$$

**Solución:** El escalador ha ganado 5880 Joules  $\left(\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}\right)$  de energía potencial.



En todos los procesos que ocurren en la vida cotidiana es normal convertir constantemente energía potencial en energía cinética y viceversa.

**Ejemplo:** (Salto vertical) Un atleta de 80 kg salta y alcanza una altura de 2 metros. ¿Cuánta energía potencial tiene en el punto más alto y cuánta energía cinética tiene justo antes de tocar el suelo?

**Solución:**

- Energía potencial en el punto más alto:

$$E_p = mgh$$

$$E_p = (80 \text{ kg})(2 \text{ m})(9.8 \text{ m/s}^2)$$

- Cuando cae, toda la energía potencial se convierte en energía cinética justo antes de tocar el suelo, por lo tanto, en el aire la energía potencial es 1568 Joules  $\left(\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}\right)$ , y antes de tocar el suelo tiene 1568 Joules  $\left(\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}\right)$  de energía cinética.

### Ejercicios resueltos

1. Un ciclista de 50 kg se mueve a 10 m/s. ¿Cuál es su energía cinética?

**Solución:**

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} (50 \text{ kg}) (10 \text{ m/s})^2$$

El ciclista tiene 2500 Joules  $\left(\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}\right)$  de energía cinética.

2. Un gimnasta de 45 kg sube a una barra de 3 metros de altura. ¿Cuál es su energía potencial?

**Solución:**

$$E_p = mgh$$

$$E_p = (45 \text{ kg})(3 \text{ m})(9.8 \text{ m/s}^2)$$

El gimnasta tiene 1323 Joules  $\left(\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}\right)$  de energía potencial.

## Ley de la conservación de la energía

¿Alguna vez has escuchado que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma? A esto se le conoce como la Ley de la conservación de la energía, que establece que la energía total en un sistema aislado permanece constante, aunque puede transformarse de una forma a otra. Esto significa que la cantidad total de energía en un sistema no cambia, solo se transfiere o convierte de un tipo a otro (por ejemplo, de energía cinética a energía potencial).

Un ejemplo claro de esta ley son las pruebas de impacto en colisiones. Cuando dos vehículos chocan, su energía cinética no desaparece; en su lugar, parte de esta energía se transforma en deformaciones de la

carrocería, calor, ondas sonoras e incluso en movimiento residual si alguno de los vehículos sigue avanzando. A pesar de estos cambios, la cantidad total de energía antes y después de la colisión sigue siendo la misma.

Además, en muchos sistemas físicos se analiza la energía mecánica, que es la suma de la energía cinética y la energía potencial de un objeto. Aunque estas pueden intercambiarse entre sí, su total permanece constante en un sistema sin pérdida de energía. La energía mecánica total se calcula de la siguiente manera:

$$E_m = E_c + E_p$$

Donde:

$E_m$  = Energía mecánica total.

$E_c$  = Energía cinética.

$E_p$  = Energía potencial.

**Ejemplo:** Un escalador de 60 kg sube a una altura de 5 metros y se mueve a una velocidad de 2 m/s. ¿Cuál es su energía mecánica?

- Calculamos la energía potencial:

$$E_p = (60 \text{ kg})(5 \text{ m})(9.8 \text{ m/s}^2) = 2\,940 \left( \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2} \right)$$

- Calculamos la energía cinética:

$$E_c = \frac{1}{2} (60 \text{ kg}) (2 \text{ m/s})^2 = 1\,200 \left( \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2} \right)$$

- Finalmente, calculamos la energía mecánica total:

$$E_m = E_c + E_p = 1\,200 \left( \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2} \right) + 2\,940 \left( \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2} \right)$$

**Solución:** La energía total del escalador es 4 140 Joules  $\left( \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2} \right)$ , que se distribuye entre energía potencial y energía cinética.

La energía mecánica de un sistema se mantiene constante si no hay fuerzas externas como la fricción. En actividades como correr, saltar o deslizarse, la energía cinética y potencial se transforman continuamente.

Ejemplos:

- **Un objeto en caída libre:**



En el punto más alto, toda la energía es potencial.

Durante la caída, la energía potencial se convierte en cinética.

Justo antes de tocar el suelo, toda la energía es cinética.

Si no hay fricción, la energía mecánica total se conserva.



- **Montañas rusas.** Las montañas rusas funcionan gracias a la conversión entre energía potencial y cinética.



En la parte más alta, el vagón tiene máxima energía potencial y cero de energía cinética.

Durante la caída, la energía potencial se convierte en cinética.

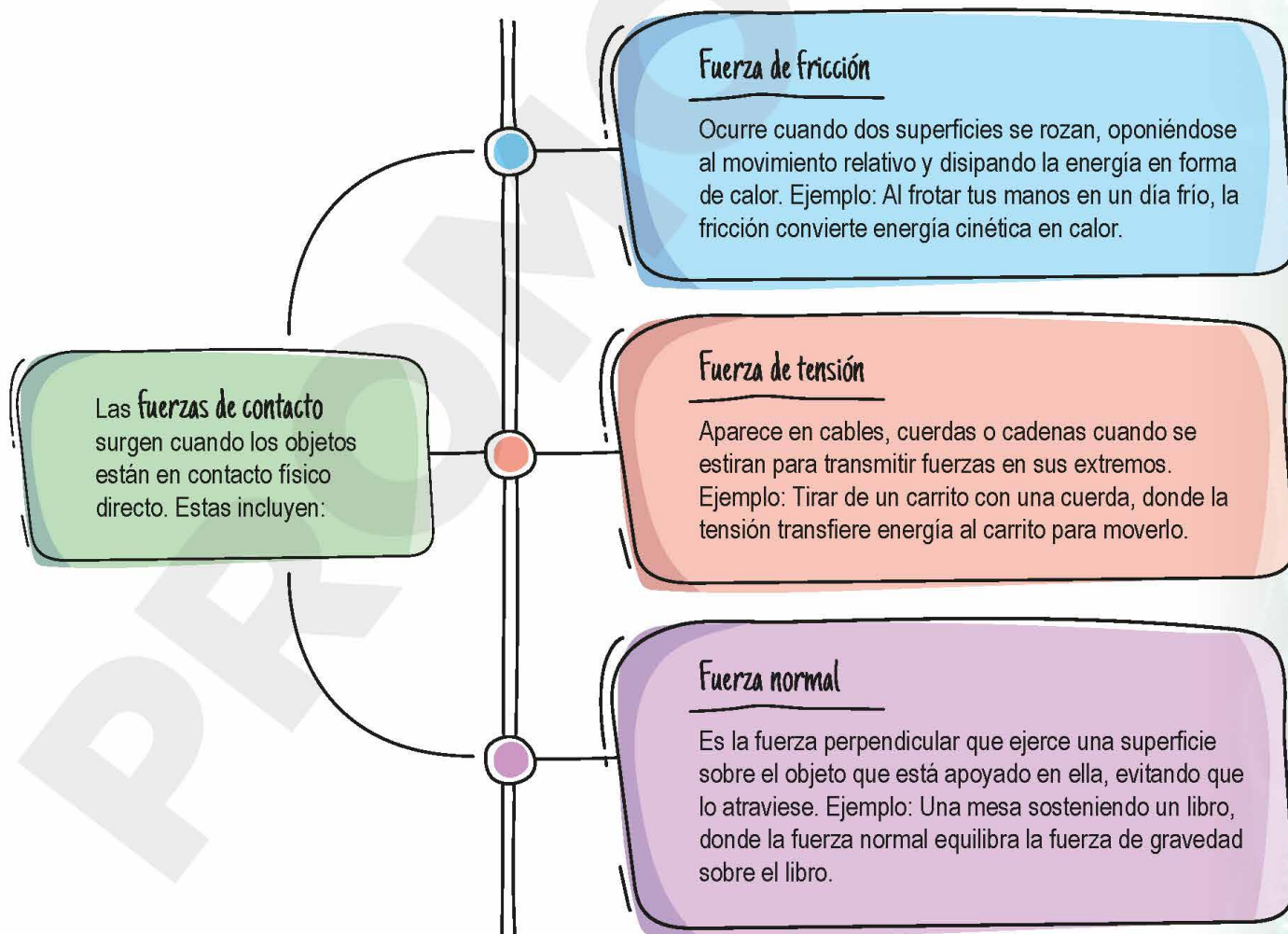
Justo antes de tocar el suelo, toda la energía es cinética.

Este principio es esencial para diseñar montañas rusas seguras y emocionantes.

## Fuerza y energía

En la vida diaria, observamos cómo un carrito se acelera al empujarlo, cómo un coche se detiene cuando frenamos o cómo un imán atrae clavos metálicos sin contacto directo. Todos estos casos son ejemplos de fuerzas actuando sobre objetos, modificando su movimiento y la forma en que almacenan su energía.

Las fuerzas se pueden presentar de dos maneras: fuerzas de contacto y fuerzas de campo.



Por otro lado, no todas las fuerzas requieren contacto físico. Algunas actúan a través de campos de fuerza, es decir, regiones en las que un objeto experimenta una fuerza sin que medie contacto directo. A estas se les llama **fuerzas de campo**, las cuales incluyen las siguientes fuerzas:

### Gravitatoria

Se trata de la atracción entre objetos con masa. Ejemplo: La gravedad terrestre que atrae todo objeto hacia el suelo, creando nuestro "peso".

### Magnética

Se origina entre imanes o materiales ferromagnéticos y puede atraer o repeler sin contacto físico. Ejemplo: Un imán que sostiene notas en la puerta del refrigerador o atrae clavos metálicos.

### Eléctrica

Produce atracción o repulsión entre cargas eléctricas. Ejemplo: Un globo frotado en el cabello que atrae pequeños trozos de papel por la carga eléctrica.



- C. Realiza la siguiente actividad para observar la transformación que ocurre entre la energía potencial y cinética.

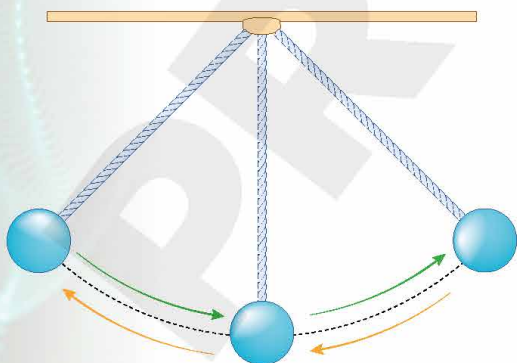
## Energía potencial y cinética con una pelota y una cuerda

**Objetivo.** Observar la transformación entre energía potencial y energía cinética, utilizando una pelota colgada de una cuerda como un péndulo simple.

### Materiales:

- 1 pelota pequeña.
- 1 cuerda resistente de aproximadamente 1 metro de largo.
- 1 regla o cinta métrica.
- 1 cronómetro.
- Cinta adhesiva o un clavo (para sujetar la cuerda a una superficie estable, como una mesa o una pared).

**Hipótesis.** Si la pelota se suelta desde una altura determinada, su energía potencial inicial se convertirá en energía cinética mientras cae, y alcanzará una altura similar al otro lado del movimiento, demostrando la conservación de la energía mecánica.

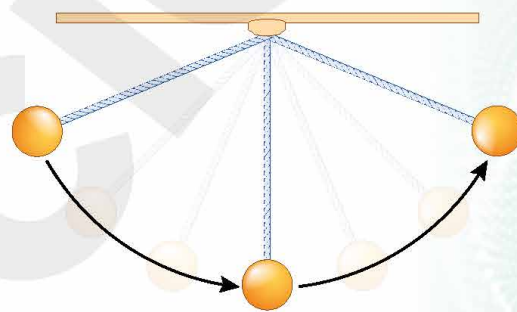




**Procedimiento:**

1. Reúnanse en equipos de 3 a 4 integrantes.
2. Para preparar el péndulo, aten la pelota a un extremo de la cuerda, y fijen el otro extremo de la cuerda a una mesa, techo, puerta o cualquier superficie firme.
3. Usen la regla o cinta métrica para medir la altura a la que se encuentra la pelota cuando está en reposo y cuando se eleva hasta el punto máximo de oscilación.
4. Lleven la pelota a un lado hasta una altura determinada sin estirar la cuerda y suéltela sin empujarla.
5. Observen la transformación de energía.
6. Usen un cronómetro para medir cuánto tarda la pelota en ir y volver a la posición inicial.

Es importante considerar que en el punto más alto, la pelota tiene máxima energía potencial y cero energía cinética, mientras que en la parte más baja del movimiento, la pelota tiene máxima energía cinética y cero energía potencial. La pelota debería alcanzar casi la misma altura en el otro extremo si no hay pérdidas por fricción.

**Resultados esperados:**

- La pelota debe alcanzar una altura similar en cada oscilación.
- La velocidad en el punto más bajo será mayor que en cualquier otro punto del movimiento.
- Si la cuerda es más larga, el movimiento será más lento, pero la energía total se conservará.

Este experimento demuestra cómo la energía potencial gravitatoria se convierte en energía cinética y viceversa, siguiendo la Ley de Conservación de la Energía. Las pequeñas diferencias en la altura final se deben a la resistencia del aire y la fricción en el punto de sujeción.

**Preguntas para reflexionar**

1. ¿Qué pasa si usas una cuerda más larga o más corta?
2. ¿Cómo cambiarían los resultados si la pelota fuera más pesada?
3. ¿Por qué la pelota no oscila para siempre?

**Evaluación.** Para evaluar la actividad, en equipo elaboren un reporte donde expliquen el procedimiento seguido y mencionen las observaciones más relevantes. Incluyan los datos obtenidos en las mediciones (distancias y tiempos). Además expliquen si la hipótesis inicial fue confirmada o refutada y argumenten su respuesta. Incluyan un diagrama del péndulo indicando la transformación de energía en cada punto (máxima energía potencial, máxima energía cinética), así como algunas fotografías y dibujos de su trabajo en equipo. También agreguen las preguntas de reflexión, junto con sus respuestas.

**Nota.** Antes de entregar el reporte, revisa que la redacción sea clara, sin faltas de ortografía y con información completa sobre el experimento.



**D . Contesta las siguientes preguntas. Justifica tus respuestas cuando sea necesario.**

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre la energía cinética?
  - a) Depende únicamente de la masa del objeto.
  - b) Depende de la velocidad y la masa del objeto.
  - c) Se mantiene constante en todo momento.
  - d) No puede convertirse en otro tipo de energía.
2. ¿Qué ocurre con la energía mecánica total en ausencia de fuerzas externas como la fricción?
  - a) Disminuye gradualmente.
  - b) Se convierte completamente en energía térmica.
  - c) Aumenta indefinidamente.
  - d) Se mantiene constante.
3. En el Péndulo de Newton, ¿qué principio físico explica la transferencia de movimiento entre las esferas?
  - a) Ley de Coulomb.
  - b) Segunda ley de Newton.
  - c) Ley de conservación de la energía.
  - d) Principio de Pascal.
4. ¿Qué sucede con la energía en un columpio en movimiento?
  - a) La energía sufre una transformación constante entre energía cinética y potencial.
  - b) Permanece en todo momento como energía cinética.
  - c) Se convierte en calor con el paso del tiempo.
  - d) Se duplica con cada movimiento hasta que en un punto se pierde por completo.
5. ¿Cuál de las siguientes opciones es un ejemplo de transformación de energía?
  - a) Un libro sobre una mesa sin movimiento.
  - b) Una lámpara apagada.
  - c) Un refrigerador vacío.
  - d) Un ventilador encendido.
6. Explica la diferencia entre energía potencial y energía cinética.



7. Un objeto de 2 kg está en reposo en la cima de una colina de 10 metros de altura. Calcula su energía potencial gravitatoria. Considera la gravedad =  $9.8 \text{ m/s}^2$

8. Un automóvil de 1000 kg se mueve a una velocidad de 20 m/s. Calcula su energía cinética.

9. Explica la Ley de Conservación de la Energía y cómo se aplica en una montaña rusa.



El estudio de la transformación de la energía y su impacto ambiental, con un enfoque en la sostenibilidad, fomenta la conciencia ecológica y el uso responsable de los recursos. Esto permite reforzar la relación entre la ciencia y la responsabilidad social, con el objetivo de formar ciudadanos capaces de desarrollar soluciones sustentables e innovadoras.



La energía que se transfiere al empujar un objeto no solo lo pone en movimiento, sino que también puede cambiar su forma o incluso romperlo. Por ejemplo, cuando pateas una pelota, la energía de tu cuerpo se transforma en energía cinética que impulsa el movimiento de la pelota. En otro caso, si empujas una pared con suficiente fuerza y esta se rompe, parte de la energía se transforma en sonido y calor.

Lo más sorprendente es que la energía nunca desaparece, solo cambia de forma. Cada vez que interactúas con tu entorno y generas movimiento, la energía se transforma y puede producir efectos inesperados. ¡La energía siempre tiene un destino!

# Fuerza y movimiento en interacción



Equipaje de mano

Conceptos transversales  
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7  
Concepto central  
CC1  
Metas  
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7



**ABORDAJE**  
(INICIO)



El movimiento de un objeto está determinado por la suma de las fuerzas que actúan sobre él; si la fuerza total sobre el objeto no es cero, su estado de movimiento cambiará. Cuanto mayor sea la masa del objeto, mayor será la fuerza requerida para lograr el mismo cambio de estado de movimiento. Para cualquier objeto dado, una fuerza mayor provoca un cambio mayor en el estado de movimiento.

**Objetivo principal.** Analizar los principios de la fuerza y su relación con el movimiento de los objetos, aplicando conceptos como masa, fuerza y aceleración en situaciones cotidianas y casos prácticos. A través de ejercicios matemáticos y actividades, los estudiantes interpretarán el efecto de las fuerzas en el equilibrio natural, desarrollando una visión crítica sobre su impacto en el mundo físico y su responsabilidad en el entorno.



**A. Analiza la siguiente situación y reflexiona sobre qué principio físico está actuando; después, elige la opción que mejor explique lo sucedido.**

Imagina que conduces un coche a máxima velocidad en plena noche cuando, de repente, el coche se detiene bruscamente. Sientes como si hubieras chocado contra una pared invisible, miras a tu alrededor pero no hay nada frente a ti: no hay otro auto, no hay una pared, no hay absolutamente nada a la vista. ¿Qué pudo haber ocurrido? ¿Magia? ¿Un fantasma?

¡Analicémoslo a detalle con la física!

Considera que un objeto en movimiento como tu coche solo cambia su estado cuando una fuerza actúa sobre él. ¿Hay una fuerza invisible que pudo haber detenido tu coche?

**1.** Circula la opción que tenga más sentido para ti:

- a)** Un fantasma en la carretera      **b)** Magia      **c)** Una fuerza de fricción

Después de un momento observando a tu alrededor, decides mirar hacia abajo y descubres la razón de lo sucedido: has entrado en una rampa con arena que detuvo tu coche de golpe. Este cambio repentino en la superficie de la carretera generó una fricción extrema, ya que al pasar de asfalto seco a una superficie arenosa, la resistencia al movimiento aumentó drásticamente, provocando que el vehículo se detuviera casi al instante, como si hubiera chocado contra una pared invisible.





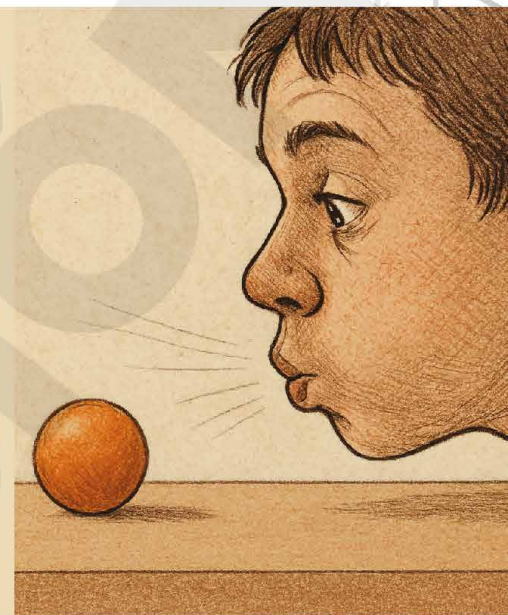
## TRAYECTORIA (DESARROLLO)



**B. Realiza el siguiente reto. Necesitarás una pelota pequeña, una superficie lisa, una hoja en donde realizarás tus anotaciones.**

1. Deja la pelota sobre la superficie lisa. ¿Qué observas? La pelota está en reposo.
2. Empújala suavemente con la fuerza de un soplo. ¿Qué sucede ahora con la pelota? Se mueve en la dirección hacia donde soplé.
3. Ahora infla tus pulmones a su máxima capacidad y sopla en dirección a la pelota. ¿Qué sucedió? ¿Qué tan lejos se movió? ¿Por qué sucede esto?
4. A continuación, después de soplar a la pelota cuenta un segundo y detén la pelota con tu mano (¿Qué influye en que la pelota se haya parado? la fuerza la frenó).
5. Ahora, intenta hacer que se mueva sin tocarla ni soplarle.

¡No se puede! Porque sin una fuerza externa, los objetos no cambian su movimiento.



## La inercia y el movimiento

Desde tiempos remotos, el estudio del movimiento ha sido una de las principales inquietudes de los científicos. Aristóteles, en la Antigua Grecia, creía que un objeto solo podía moverse si una fuerza lo empujaba de manera constante. Sin embargo, con el paso del tiempo, esta idea fue cuestionada y refinada. Siglos después, Isaac Newton formuló tres leyes fundamentales que explican el comportamiento del movimiento de los objetos, revolucionando por completo la física clásica. La primera de estas leyes es conocida como la Ley de la Inercia y establece:



*Un objeto en reposo permanecerá en reposo, y un objeto en movimiento continuará en movimiento con velocidad constante en línea recta, a menos que una fuerza externa actúe sobre él.*

Esto significa que los cuerpos tienden a conservar su estado de movimiento si no hay una fuerza que los modifique, lo que conocemos como inercia. La inercia es la propiedad de los cuerpos de resistirse a un cambio en su estado de movimiento; cuanto mayor es la masa de un objeto, mayor será su inercia, es decir, más difícil será cambiar su estado de reposo o movimiento.

En teoría, un objeto en movimiento debería continuar moviéndose indefinidamente si no hubiera ninguna fuerza externa que lo afectara. Sin embargo, en el mundo real, siempre hay fuerzas actuando sobre los objetos, como la fricción con el suelo o la resistencia del aire, que poco a poco reducen su velocidad hasta detenerlos por completo.

### Ejemplos de la Ley de la Inercia:



Si un autobús arranca bruscamente, los pasajeros parecen irse hacia atrás. Esto ocurre porque sus cuerpos estaban en reposo y tienden a mantenerse en ese estado.

Si jalas rápidamente un mantel de una mesa, los platos permanecen en su lugar porque la inercia evita que se muevan de inmediato.



Si pateas una pelota en el espacio (donde no hay fricción ni resistencia del aire), continuará moviéndose indefinidamente en línea recta y con la misma velocidad.



Las Leyes de Newton nos permiten explicar y predecir cómo los objetos se mueven en nuestro planeta. En particular, la Segunda Ley de Newton establece que la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa. Esta relación se expresa con la ecuación:

$$F = (m)(a)$$

Donde:

$F$  = Fuerza neta aplicada al objeto.

$m$  = Masa del objeto.

$a$  = Aceleración que experimenta el objeto.







La masa de un objeto representa la cantidad de materia que contiene y determina cuánta inercia tiene. Un objeto con mayor masa requiere una fuerza mayor para lograr el mismo cambio en su movimiento en comparación con uno de menor masa. Esto explica por qué es más difícil mover un coche que empujar una bicicleta.



**C. Realiza el siguiente ejercicio para comprender a profundidad la diferencia entre masa y volumen. Para cada objeto, responde:**

- ¿Cuál crees que tiene mayor masa? ¿Por qué?
- ¿Cuál crees que tiene mayor volumen? ¿Por qué?



	Objeto	Masa ¿Es pesado o liviano?	Volumen ¿Cuánto espacio ocupa?
1	Botella de agua vacía 		
	Botella de agua llena 		
2	Cuaderno 		
	Computadora portátil 		
3	Borrador 		
	Sacapuntas 		

## ¿Qué es una fuerza?

Imagina que tienes una pelota sobre una mesa. ¿Cómo podrías hacer que se mueva? Aquí hay algunas opciones:

1. Puedes empujarla con la mano.
2. Puedes jalar con una cuerda.
3. Si la mesa está inclinada, la gravedad la hará rodar sola.

Todas estas acciones tienen algo en común: aplican una fuerza sobre la pelota. Por lo tanto, podemos definir la fuerza como cualquier acción que puede hacer que un objeto se mueva, se detenga o cambie su velocidad o dirección. Se mide en Newtons (N).

Todas estas acciones tienen algo en común: aplican una fuerza sobre la pelota. Por lo tanto, podemos definir la fuerza como cualquier acción que puede hacer que un objeto se mueva, se detenga o cambie su velocidad o dirección. Se mide en Newtons (N).

Una fuerza puede hacer que un objeto:

- Acelere (aumente su velocidad).
- Desacelere (reduzca su velocidad).
- Cambie de dirección (como un auto girando en una curva).
- Se deforme (como aplastar una lata).

Ahora que sabemos qué es una fuerza, hablemos del movimiento.

Un objeto se mueve cuando cambia de posición con el tiempo. Para que esto ocurra, debe haber una fuerza actuando sobre él. Ejemplo:

Si empujas una caja en el piso, se moverá en la dirección en la que la empujaste. Si dejas de empujar, la caja se detendrá por la fricción con el suelo.

- Si hay una fuerza, el objeto se mueve o cambia su movimiento.
- Si NO hay fuerza, el objeto sigue igual quieto o en movimiento constante.



¿Qué pasa si aumentamos la fuerza? Si aplicamos más fuerza, la aceleración será mayor. Ejemplo: Si empujas un carrito de supermercado con 10 N, se moverá más lento que si lo empujas con 20 N.

¿Y qué pasa si aumentamos la masa? Si el objeto es más pesado, será más difícil acelerarlo. Ejemplo:





Empujar una bicicleta (poca masa) es más fácil que empujar una moto (muchacha masa).

**Más fuerza → más aceleración.**

**Más masa → menos aceleración (para la misma fuerza).**

Si analizamos el movimiento de un cuerpo, un componente a considerar es qué tan rápido se mueve. La velocidad nos dice qué tan rápido se mueve algo y en qué dirección, y se calcula con la siguiente ecuación:

$$v = \frac{d}{t}$$

Dónde:

$v$ = Velocidad.

$d$ = Distancia.

$t$ = Tiempo.

**Ejemplo:** Si corres 100 metros en 20 segundos, ¿a qué velocidad vas?

**Solución:**

$$v = \frac{d}{t}$$

$$v = \frac{100 \text{ m}}{20 \text{ s}}$$

$$v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Esto significa que avanzas 5 metros por segundo.

Otro concepto importante es la aceleración. Muchas personas confunden velocidad con aceleración, pero son conceptos distintos. La aceleración ocurre cuando un objeto cambia su velocidad, ya sea aumentando o reduciendo su valor y se calcula con la siguiente ecuación:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

Donde:

$a$ = Aceleración.

$v_f$ = Velocidad final.

$v_i$ = Velocidad inicial.

**Ejemplo:** Si un carro pasa de 0 a 20 m/s en 5 segundos, ¿cuál es su aceleración?

Solución:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$a = \frac{20 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{5 s}$$

$$a = 4 \frac{m}{s^2}$$

Esto significa que cada segundo, su velocidad aumenta en 4 metros por segundo. Como dato importante, si algo desacelera como cuando frenas en un coche, también es aceleración, pero negativa.

Para resolver problemas correctamente, es importante usar las unidades adecuadas. A continuación se presentan las unidades de los conceptos que hemos visto:



Cuando hablamos del movimiento de los objetos, rara vez hay una sola fuerza actuando sobre ellos. Normalmente, varias fuerzas interactúan al mismo tiempo, y lo que realmente importa es la fuerza total o fuerza neta, que es la suma de todas las fuerzas que actúan sobre un objeto. Para calcularla, se deben seguir algunas reglas fundamentales:

- Si las fuerzas actúan en la misma dirección, se suman,
- Si las fuerzas actúan en direcciones opuestas, se restan.

Matemáticamente, la fuerza neta se expresa como:

$$F_{neta} = F_1 + F_2 + F_3 \dots F_n$$

Si la fuerza neta es 0, el objeto NO cambia su estado de movimiento.



Veamos los siguientes casos:

### 1 Fuerzas en la misma dirección

Imagina que dos personas empujan una caja en la misma dirección:

- Persona 1 empuja con 20 N.
- Persona 2 empuja con 30 N.

La fuerza neta sería:

$$F_{\text{net}} = 20 \text{ N} + 30 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = 50 \text{ N}$$

Como hay una fuerza neta diferente de 0, la caja se moverá en la dirección en la que la empujaron.



### 2 Fuerzas en direcciones opuestas

Ahora imagina que dos personas empujan la caja pero desde posiciones opuestas:

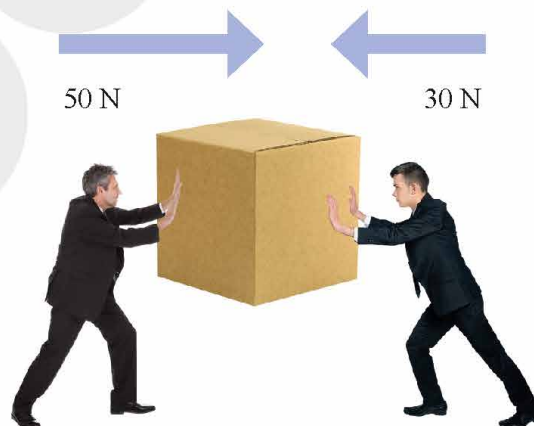
- Persona 1 empuja con 50 N hacia la derecha.
- Persona 2 empuja con 30 N hacia la izquierda.

La fuerza neta sería:

$$F_{\text{net}} = 50 \text{ N} - 30 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = 20 \text{ N}$$

Como la fuerza neta es 20 N hacia la derecha, la caja se moverá en esa dirección.

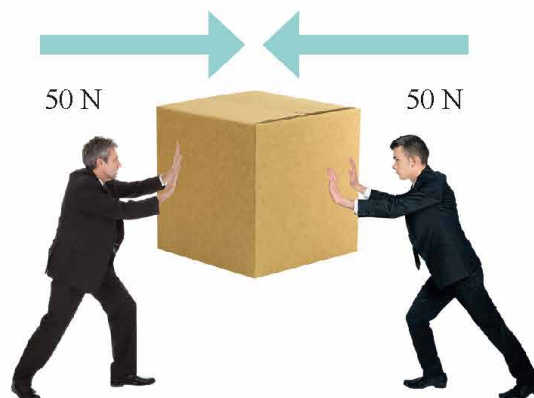


### 3 Equilibrio de fuerzas (Fuerza neta = 0)

Dos personas empujan la caja con la misma fuerza, pero en direcciones opuestas:

- Persona 1: 50 N a la derecha.
- Persona 2: 50 N a la izquierda.

Como la fuerza neta es cero, la caja no se mueve.



De manera general, con base en los casos anteriores, se tiene que:

- Si la fuerza neta es 0 entonces el objeto NO cambia su movimiento.
- Si la fuerza neta es mayor que 0 entonces el objeto acelera en la dirección de la fuerza.

Esto se puede observar en la vida cotidiana:

- Si estás sentado en una silla, la fuerza que ejerce el suelo sobre ti es igual a la fuerza de gravedad. Como se cancelan, no te mueves.
- Si alguien te empuja en una patinadora, como hay una fuerza neta a favor del movimiento, te mueves en esa dirección.



Ejemplos:

1. Una mochila tiene dos fuerzas actuando sobre él:

- 40 N hacia la derecha.
- 15 N hacia la izquierda.

¿Cuál es la fuerza neta y en qué dirección se moverá el objeto?

**Solución:**

$$F_{neta} = 40\text{ N} - 15\text{ N}$$

$$F_{neta} = 25\text{ N}$$

2. Un niño empuja un carrito de supermercado con 25 N hacia adelante, pero la fricción lo frena con 10 N. ¿Cuál es la fuerza neta sobre el carrito?

**Solución:**

$$F_{neta} = 25\text{ N} - 10\text{ N}$$

$$F_{neta} = 15\text{ N}$$

3. Una persona empuja una caja con 50 N hacia adelante y otra persona empuja la misma caja con 50 N hacia atrás. ¿Qué le pasará a la caja?

**Solución:**

$$F_{neta} = 50\text{ N} - 50\text{ N}$$

$$F_{neta} = 0\text{ N} \text{ lo que significa que no se moverá porque las fuerzas se cancelan.}$$

En general, cuando un objeto está en movimiento, generalmente hay fuerzas que se oponen a su avance, como:

1. **Gravedad.** Siempre jala los objetos hacia el suelo.
2. **Fuerza normal.** Es la fuerza que ejerce el suelo para mantener un objeto en equilibrio.
3. **Fricción.** Se opone al movimiento y depende de la superficie.
4. **Resistencia del aire.** Se opone a objetos en movimiento, por ejemplo los aviones o las aves.





- D. Realicen la siguiente actividad acerca de las fuerzas que afectan el movimiento en situaciones reales.**

## El movimiento de carritos en el mundo real

**Objetivo.** Investigar, experimentar y explicar las fuerzas que afectan el movimiento en situaciones reales, aplicando los conceptos de fuerza, movimiento, velocidad, aceleración, masa y fuerzas opuestas.

### Materiales:

- Carritos de carrera
- Plastilina
- Regla o cinta métrica
- Cronómetro
- Ligas elásticas
- Superficie lisa y larga
- Hojas o un cuaderno para el registro de los datos

### Procedimiento del Experimento 1:

1. En plenaria construyan una pequeña pista de carreras.
2. Reúnanse en equipos y realicen pruebas para observar la relación entre fuerza, masa y aceleración.
3. Coloquen un carrito vacío en la pista.
4. Apliquen una fuerza con la mano:
  - a) Fuerza suave.
  - b) Fuerza media.
  - c) Fuerza fuerte.
5. Midan el tiempo que tarda en recorrer una distancia fija pero con diferente fuerza.
6. Comparen los resultados.

**Resultados esperados.** Se espera que mayor fuerza aplicada genere mayor aceleración, demostrando la proporcionalidad directa entre fuerza y aceleración.

### Procedimiento del Experimento 2:

1. Con la pista de carreras del experimento 1, en equipos realicen pruebas que les permitan observar la relación entre fuerza, masa y aceleración.
2. Elaboren tres esferas de plastilina con distinto tamaño para poder tener una masa diferente en cada una.
3. En la parte superior de un carrito coloquen la esfera de plastilina más pequeña.
4. Midan el tiempo que tarda en recorrer una distancia fija.
5. Repitan el paso 3 y 4 con las dos esferas restantes.
6. Comparen los resultados.

**Resultados esperados.** A medida que aumenta la masa del carrito, su aceleración disminuirá, confirmando que la aceleración es inversamente proporcional a la masa.

**Evaluación.** Realicen en equipo un reporte de los dos experimentos, documentando las masas, las fuerzas aplicadas y los resultados obtenidos. Incluya una descripción del procedimiento, tablas de datos con las mediciones registradas y un análisis de los resultados en relación con la segunda ley de Newton. Expliquen cómo la fuerza y la masa influyeron en la aceleración de los carritos, comparando sus observaciones con la teoría estudiada. Finalmente, concluyan con una reflexión sobre la importancia de estos principios en situaciones de la vida cotidiana y en el diseño de vehículos y estructuras.

**E. Selecciona la opción correcta a cada pregunta:**

1. ¿Cuál describe mejor la inercia?
  - a) La tendencia de un objeto a resistir cambios en su estado de movimiento.
  - b) La cantidad de energía cinética que tiene un objeto.
  - c) La relación entre fuerza y aceleración de un objeto.
  - d) La resistencia de un objeto a la gravedad.
2. ¿Qué pasa si una fuerza neta actúa sobre un objeto en reposo?
  - a) Permanecerá en reposo.
  - b) Se detendrá inmediatamente.
  - c) Empezará a moverse.
  - d) La masa del objeto cambiará.
3. Si un automóvil se mueve con velocidad constante en línea recta, significa que:
  - a) No hay fuerzas actuando sobre él.
  - b) Está acelerando.
  - c) La fuerza neta sobre el auto es cero.
  - d) Su masa está cambiando.
4. ¿Cómo cambia la aceleración si duplicamos la masa de un objeto, pero mantenemos la misma fuerza aplicada?
  - a) Se duplica.
  - b) Se reduce a la mitad.
  - c) Se mantiene igual.
  - d) Se cuadruplica.
5. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de fuerza a distancia?
  - a) Se imán atrayendo un clavo.
  - b) Un libro sobre una mesa.
  - c) Empujar un carrito de supermercado.
  - d) Frotar un globo contra el cabello.

**F. Resuelve los siguientes ejercicios.**

1. Calcula la fuerza de un camión de 2 000 kg acelera a  $2 \text{ m/s}^2$ .

2. Calcula la aceleración de una fuerza de 50 N que se aplica a un carrito de supermercado de 10 kg. Considera que un Newton equivale a un  $(\text{kg})(\text{m}) / \text{s}^2$ .



3. Una maleta experimenta una aceleración de  $8 \text{ m/s}^2$  cuando se le aplica una fuerza de  $64 \text{ N}$ . ¿Cuál es su masa? Considera que un Newton equivale a un  $(\text{kg})(\text{m}) / \text{s}^2$ .

4. Un objeto de  $5 \text{ kg}$  tiene dos fuerzas actuando sobre él: una de  $30 \text{ N}$  a la derecha y otra de  $10 \text{ N}$  a la izquierda. ¿Cuál es su aceleración?

5. Un ciclista con su bicicleta tiene una masa total de  $80 \text{ kg}$ . Si aplica una fuerza de  $160 \text{ N}$  al pedal, ¿Qué aceleración experimenta?



Cuando empujamos un carrito en una superficie lisa, se mueve con facilidad, pero si la superficie es rugosa, la fricción lo frena. Algo similar ocurre con la naturaleza: cuando los ecosistemas están en equilibrio, todo fluye de manera armoniosa, pero cuando los alteramos, generamos resistencia, obstáculos y cambios que pueden ser irreversibles. Cada árbol talado, cada río contaminado y cada especie en peligro son el resultado de fuerzas que hemos aplicado sin medir sus consecuencias. Así como en la física cada acción tiene un efecto, en el mundo natural nuestras decisiones impactan el equilibrio del planeta. Si entendemos cómo funciona el movimiento en el mundo físico, también podemos comprender que nuestras acciones generan cambios. La pregunta es: ¿queremos ser una fuerza que destruye o una que impulsa el cambio hacia un futuro mejor?



En el espacio, donde no hay aire ni fricción que lo detenga, un objeto en movimiento seguirá avanzando indefinidamente en línea recta y a velocidad constante. Esto ocurre debido a la Primera Ley de Newton, también llamada Ley de la Inercia.

Por ejemplo, si un astronauta suelta una herramienta en el vacío, esta continuará moviéndose hasta que una fuerza externa, como la atracción gravitacional de un planeta o el impacto con otro objeto, modifique su trayectoria. ¡Por eso los satélites y estaciones espaciales siguen orbitando la Tierra sin necesidad de motores constantes!

