

The Hot Wheels logo, featuring the brand name in a stylized, flame-like font with a red and yellow color scheme, set against a white background with a red outline.

**HOT WHEELS**

A graphic of a speedometer needle pointing towards the right, integrated into the end of the 'SPEEDOMETRY' text.

**SPEEDOMETRY**








# INTRODUCCIÓN

La clase de Velocimetría incluye un plan de estudios de 2 unidades basado en normas, diseñado para que los estudiantes de 4to año participen activamente en el aprendizaje de contenido STEM con la ayuda de autos y pistas Hot Wheels™. El contenido está alineado con las normas 'Common Core Standards in Science and Mathematics', las normas 'Next Generation Science Standards' y las normas educativas del estado de California en STEM. La clase de Velocimetría es una manera divertida y entretenida de aprender sobre conceptos, tales como energía, fuerza y movimiento. Los estudiantes también aprenderán prácticas científicas y de ingeniería, tales como el análisis e interpretación de datos.

Ambas unidades de la clase de Velocimetría están diseñadas usando el Modelo 5E (Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar) para apoyar a los estudiantes mientras hacen preguntas y llevan a cabo experimentos para dar con las respuestas. Las 5 'E's integran actividades manuales que ayudan a estimular la comprensión conceptual e inspiran a los estudiantes a explorar más y más.



<b>LECCIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
 <p><b>Enganchar</b> - Se accede al conocimiento previo de los estudiantes y se capta su interés en el fenómeno.</p>	<p>Los estudiantes van a construir rampas usando las pistas Hot Wheels y experimentarán con energía potencial y cinética. Los estudiantes observarán cómo se relacionan la energía potencial y la cinética con la transferencia de energía de un auto a otro cuando colisionan.</p>
 <p><b>Explorar</b> - Los estudiantes participan en una actividad que facilita el cambio conceptual.</p>	<p>Los estudiantes explorarán cómo medir la transferencia de energía a través de varias colisiones de autos. Los estudiantes medirán la energía cinética y potencial de cada auto que se desplace bajando por la rampa y la distancia que recorre el auto hasta el final de la rampa como resultado de cada colisión.</p>
 <p><b>Explicar</b> - Los estudiantes generan una explicación del fenómeno.</p>	<p>Los estudiantes harán estimaciones matemáticas razonables basadas en datos recabados en sus colisiones de prueba.</p>
 <p><b>Elaborar</b> - Se presenta un desafío a la comprensión que tienen los estudiantes y esta se profundiza mediante nuevas experiencias.</p>	<p>Los estudiantes investigarán la transferencia de energía potencial y cinética en colisiones de auto introduciendo distintas variables (p. ej., masa o peso, altura, otros materiales). Los estudiantes miden la distancia que recorren los autos a causa de las colisiones y diseñan una manera de registrar sus datos.</p>
 <p><b>Evaluar</b> - Los estudiantes evalúan su comprensión del fenómeno.</p>	<p>Los estudiantes presentarán sus resultados.</p>
<p><b>Extensión</b></p>	<p>Los estudiantes aplicarán su comprensión sobre la transferencia de energía durante colisiones cuando lean artículos de no ficción (textos informativos) sobre seguridad automotriz.</p>

# **CONTENIDO**

**UNIDAD 1: RAMPA DE VELOCIDAD**

**Páginas 5 - 41**

**UNIDAD 2: MINI PISTA DE COLISIÓN**

**Páginas 38 - 73**



## **VELOCIMETRÍA**






### **RAMPA DE VELOCIDAD HOT WHEELS**

**Descripción general:** en el transcurso de 5 a 6 lecciones, los estudiantes trabajarán en grupos de aprendizaje colaborativo para profundizar su comprensión de la energía cinética y potencial, midiendo distancias para describir la energía usada, modificando más de una variable que afecta las energías potencial y cinética de los autos Hot Wheels, y creando un gráfico de barra y cuadro para representar sus datos usando decimales o fracciones. Los estudiantes analizarán las secuencias de sus datos y harán predicciones matemáticas razonables sobre futuros resultados, explicando en una presentación el efecto de la altura y otras variables sobre la energía de los autos Hot Wheels.

**Tiempo:** 5-6 lecciones que son de aproximadamente 45 minutos - 1 hora cada una. También hay una lección complementaria de 45 minutos.

**Organización:** las lecciones han sido diseñadas usando el Modelo 5E (Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar) para ayudar a los estudiantes a formular preguntas y crear experimentos que encuentren las respuestas. Las 5E integran actividades prácticas que ayudan a fomentar el aprendizaje e inspiran a los estudiantes a que exploren más. La siguiente tabla esboza cómo el Modelo 5E se utiliza durante cada lección.



<b>LECCIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
 <p><b>Enganchar</b> - Se accede al conocimiento previo de los estudiantes y se capta su interés en el fenómeno.</p>	<p>Los estudiantes van a construir rampas usando las pistas Hot Wheels y experimentarán con energía potencial y cinética. Los estudiantes observarán cómo se relacionan la energía potencial y la cinética con la transferencia de energía de un auto a otro cuando colisionan.</p>
 <p><b>Explorar</b> - Los estudiantes participan en una actividad que facilita el cambio conceptual.</p>	<p>Los estudiantes explorarán cómo medir la transferencia de energía a través de varias colisiones de autos. Los estudiantes medirán la energía cinética y potencial de cada auto que se desplace bajando por la rampa y la distancia que recorre el auto hasta el final de la rampa como resultado de cada colisión.</p>
 <p><b>Explicar</b> - Los estudiantes generan una explicación del fenómeno.</p>	<p>Los estudiantes harán estimaciones matemáticas razonables basadas en datos recabados en sus colisiones de prueba.</p>
 <p><b>Elaborar</b> - Se presenta un desafío a la comprensión que tienen los estudiantes y esta se profundiza mediante nuevas experiencias.</p>	<p>Los estudiantes investigarán la transferencia de energía potencial y cinética en colisiones de auto introduciendo distintas variables (p. ej., masa o peso, altura, otros materiales). Los estudiantes miden la distancia que recorren los autos a causa de las colisiones y diseñan una manera de registrar sus datos.</p>
 <p><b>Evaluar</b> - Los estudiantes evalúan su comprensión del fenómeno.</p>	<p>Los estudiantes presentarán sus resultados.</p>
<p><b>Extensión</b></p>	<p>Los estudiantes aplicarán su comprensión sobre la transferencia de energía durante colisiones cuando lean artículos de no ficción (textos informativos) sobre seguridad automotriz.</p>

## **LA CIENCIA DETRAS DE LAS LECCIONES:**

La energía potencial es energía que está almacenada. En el caso de esta unidad, la energía potencial está en el auto cuando es puesto en la parte superior de la rampa. El auto está en una elevación más alta, así que tiene energía potencial gravitacional en la parte superior de la rampa porque la fuerza de gravedad va a impulsarlo hacia abajo de la loma. Cuando se suelta el auto, la energía usada se transforma en energía cinética.

Un ejemplo de una colisión inelástica es un choque de auto. Cuando dos autos chocan, la energía cinética se transfiere a energía sonora (¡crash!), energía térmica y energía usada para deformar los autos, o cambiar su forma. Una pelota que cae es un ejemplo de una colisión inelástica donde parte de la energía cinética se cambia a alguna otra forma cuando colisiona con una superficie.

Durante estas lecciones, los estudiantes profundizarán su capacidad para describir con precisión los cambios en energía, para conducir un experimento utilizando variables como investigación, y usar medición para describir un evento.

Los estudiantes construirán rampas utilizando las pistas Hot Wheels y observarán colisiones entre dos autos Hot Wheels, uno que partirá desde la parte más alta de la rampa y el otro, desde la parte más baja de la rampa. Ellos aumentarán por etapas la altura de las rampas y medirán los cambios en la distancia que recorre el auto en la parte inferior de la rampa hasta el impacto. Al aumentar la altura de la rampa, aumentan la energía potencial y la cinética del auto partiendo en la parte superior de la rampa mientras se desplaza descendiendo por la rampa. Eso aumentará la distancia que recorrerá el auto en la parte inferior de la rampa hasta el impacto. Al término de la Lección 5, los estudiantes ahondarán en qué es lo que aprenden con esto y explorarán otras maneras en que la energía potencial y la cinética influyen en las colisiones de autos.

Para más información, refiérase al apéndice o a estos sitios web.

**Energy Education** - En este sitio web se explica de una manera simple la energía potencial y cinética con una animación de un auto bajando por una colina y una bola en un péndulo.

Puede ser de ayuda para estudiantes que aprenden visualmente:

[http://www.energyeducation.tx.gov/energy/section\\_1/topics/potential\\_and\\_kinetic\\_energy/](http://www.energyeducation.tx.gov/energy/section_1/topics/potential_and_kinetic_energy/)

Una canción llamada **“Energía cinética y potencial”** (en inglés) de Tom Glazer y Dottie Evans de la firma Singing Science Records con animación. Enseña diferentes tipos de energía cinética y potencial:

**[www.youtube.com/watch?v=vl4g7T5gw1M](http://www.youtube.com/watch?v=vl4g7T5gw1M)**

Explica el funcionamiento de una montaña rusa usando energía potencial y cinética. Una animación simple enseña cuánta energía de cada tipo emplea una montaña rusa en un ciclo.

**<http://science.howstuffworks.com/engineering/structural/roller-coaster3.htm>**



## ALINEACIONES ESTÁNDAR Y CONEXIONES

Estas actividades de aprendizaje ayudan a los estudiantes en el desarrollo de capacidades descritas a través de numerosos referentes clave para instrucción basada en estándares. Los maestros pueden observar el rendimiento de los estudiantes comparado con los siguientes estándares de Next Generation Science Standards (NGSS), los Common Core State Standards for English Language Arts /Literacy and Mathematics (CCSS), y los California Department of Education Key STEM Content and Process Standards.



### Normas científicas Next Generation Science Standards (NGSS)

<b>4-PS 3-1</b>	Utiliza evidencia para crear una explicación que relacione la velocidad de un objeto con la energía de dicho objeto.
<b>4-PS 3-3</b>	Hacer preguntas y predecir resultados sobre los cambios en energía que ocurren cuando los objetos colisionan.
<b>PS3.A</b>	Definiciones de energía <ul style="list-style-type: none"><li>• Entre más rápido se mueve un objeto, más energía tiene.</li><li>• Los objetos en movimiento pueden mover energía de un lugar a otro.</li></ul>
<b>4PS3.C</b>	Relación entre energía y fuerzas <ul style="list-style-type: none"><li>• Cuando los objetos colisionan, las fuerzas de contacto transfieren energía de manera que cambian los movimientos de los objetos.</li></ul>
<b>ETS1.a</b>	Definiendo problemas de ingeniería <ul style="list-style-type: none"><li>• Las posibles soluciones a un problema están limitadas al material y recursos disponibles (limitaciones). El éxito de una solución designada se determina considerando las características deseadas de una solución (criterios).</li></ul>



## Normas Common Core State Standards para artes/alfabetización del idioma inglés

<b>R.I.4.3</b>	Explicar eventos, procedimientos, ideas o conceptos de un texto histórico, científico o técnico, incluyendo qué pasó y por qué, basados en información específica en el texto.
<b>S.L.4.1</b>	Participar activamente de manera efectiva en una serie de discusiones colaborativas (uno a uno, en grupos, y dirigidas por el maestro) con diversas parejas en temas y textos de 4to año, desarrollando temas a partir de las ideas de otros y expresando ideas propias con claridad.
<b>S.L.4.4</b>	Reportar sobre un tema, contar un cuento, o relatar una experiencia de manera organizada, utilizando hechos adecuados y relevantes, detalles descriptivos que sustenten ideas o temas principales; hablar con claridad a un ritmo comprensible.
<b>W.4.2</b>	Escribir textos informativos/explicativos para examinar un tema y transmitir ideas e información con claridad.
<b>W.4.7</b>	Realizar proyectos de investigación breves que acumulen conocimiento mediante investigación de diferentes aspectos de un tema.
<b>W.4.8</b>	Recordar información relevante de experiencias o recabar información relevante en fuentes impresas y digitales; tomar apuntes y categorizar información, y entregar una lista de las fuentes.

### Normas Common Core State Standards para matemáticas

<b>4.MD</b>	Resolver problemas con medidas y conversiones de medidas de una unidad más grande a una más pequeña.
<b>4.MD1</b>	Conocer tamaños relativos de unidades de medición dentro de un sistema de unidades, como km, m, cm; kg, g; lb, oz.; l; ml; hr, min, seg., dentro de un solo sistema de medición, expresar medidas en una unidad más grande en términos de una unidad más pequeña. Registrar equivalencia de medidas en una tabla de dos columnas. Por ejemplo, saber que 1 pie es 12 veces el largo de una pulgada. Expresar la longitud de una serpiente de 4 pies como 48 pulgadas. Generar una tabla de conversión para pies y pulgadas con pares de números (1, 12), (2, 24), (3, 36),...
<b>4.MD2</b>	Usar las cuatro operaciones para resolver problemas matemáticos con distancias, intervalos de tiempo, volumen, masa y capital, incluyendo problemas con fracciones simples o decimales, y problemas para expresar medidas presentadas en una unidad grande en una unidad más pequeña. Representar cantidades de medidas con diagramas, tales como diagramas de líneas de números, que incluyan una escala de medidas.

## ALINEACIONES ESTÁNDAR Y CONEXIONES



California Department of  
**EDUCATION**

### NORMAS DE CONTENIDO Y PROCESO STEM CLAVES DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL ESTADO DE CALIFORNIA

Brindar los cursos STEM introductorios y básicos que conducen al éxito en cursos complejos y de aplicación en grados secundarios.

Sensibilizar sobre los campos y ocupaciones STEM.

Ofrecer aprendizaje basado en problemas del mundo real y basados en consultas estructuradas, fundadas en estándares que interconectan temas STEM.

Estimular el interés del estudiante por “querer tomar” en vez de “tener que tomar” más cursos relacionados con STEM.

Vincular y conectar oportunidades de aprendizaje dentro y fuera del salón de clases.

## **CREACIÓN DE UN ENTORNO PARA EL ÉXITO**

### **Consideraciones para diversos alumnos**

Estas series de lecciones incorporan varios principios de Universal Design for Learning (UDL) y el modelo de instrucción 5E. Los principios de diseño UDL aseguran diversos puntos de participación activa durante el aprendizaje y múltiples maneras en que los alumnos pueden demostrar o comunicar lo que ellos entienden. El Modelo 5E (Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar) ayuda a los estudiantes a formular preguntas y crear experimentos que encuentren las respuestas. Las 5E integran actividades prácticas que ayudan a fomentar la comprensión de conceptos e inspiran a los estudiantes a explorar más. Es posible que los alumnos encuentren algunas fases más atractivas o difíciles que otras dependiendo de qué tan cómodos se sientan con el conocimiento o los procesos requeridos. Se recomienda que todos los niños participen en cada fase de aprendizaje como se ha diseñado para profundizar la comprensión que ellos tienen del contenido de ciencia así como su capacidad para utilizar y comunicar este conocimiento en el mundo cotidiano. Si los estudiantes tienen Planes de Educación Individual (IEP), consulte estos documentos para modificaciones importantes o acomodaciones que debieran hacerse para aquellos estudiantes.

**Estrategias para trabajo en grupo:** durante toda la unidad, los estudiantes trabajarán en grupos de cooperación. Para aumentar la cohesión y el compromiso del grupo, el maestro puede nombrar los grupos en base a nombres de autos populares o bien permitir a los estudiantes que creen sus propios nombres de equipo. El maestro también puede asignar labores rotativas a cada miembro del grupo, como cronometrador, apuntador, reportero, encargado de posicionar los autos.

**Discussion:** en esta unidad hay muchas discusiones en clase. Algunas estrategias para usar en la sala de clases:

- **Pensar-En parejas-Compartir:** se da tiempo a los estudiantes para que piensen o escriban sus ideas; luego, las comparten con un compañero antes de compartirlas con la clase. Esto da tiempo a los estudiantes para pensar en una respuesta y el apoyo de la idea de su compañero de clase. Esto es particularmente útil si hay estudiantes de inglés o alumnos que son tímidos para hablar.

## **CREACIÓN DE UN ENTORNO PARA EL ÉXITO**

- **Reportero:** cada grupo puede tener un reportero designado. Después de que se da tiempo al grupo para discutir, el reportero comparte las ideas del grupo con la clase. Esta función se debe rotar para que todos tengan una oportunidad de ser reportero. Esta tarea debe asignarse por separado a todos los integrantes del grupo para que todos tengan oportunidad de ser reporteros.
- **Cuadernos:** los estudiantes deben tener un lugar donde tomar notas, anotar sus datos, escribir definiciones y analizar en grupo sus ideas durante este proceso. El maestro puede entregar a los estudiantes un cuaderno en blanco, o bien puede crear un cuaderno usando las planillas provistas. Estas podrían ser algunas hojas en blanco o con rayas.
- **Conceptos y vocabulario:** ponga una tabla de conceptos y vocabulario en alguna parte del salón. Vaya completando la tabla a medida que los alumnos aprendan nuevo vocabulario o conceptos durante este proceso.

## CREACIÓN DE UN ENTORNO PARA EL ÉXITO

Vocabulario académico (Palabras Nivel 2)	Vocabulario específico de contenido (Palabras Nivel 3)
<b>Rampa</b> - una pendiente o plano inclinado para unir dos niveles distintos.	<b>Energía cinética</b> - energía que un objeto posee en virtud de estar en movimiento.
<b>Masa</b> - la cantidad de materia que un objeto contiene. La masa se puede medir por su aceleración bajo una fuerza dada o por la fuerza ejercida en ella por un campo gravitacional.	<b>Energía potencial</b> - la energía que posee un objeto en virtud de su posición relativa a otros, tensiones dentro de ella misma, fuerza gravitacional y otros factores.
<b>Pendiente</b> - una superficie donde uno de sus extremos o lados está a un nivel superior que el otro; una superficie en ascenso o descenso.	
<b>Altura</b> - la medición desde la base a la punta o (de una persona de pie) de la cabeza a los pies.	
<b>Promedio</b> - un número que expresa el valor central o típico en un conjunto de datos. El promedio se calcula dividiendo la suma de los valores en el conjunto por el número de valores en el conjunto.	

## **CONSIDERACIONES PARA ESTUDIANTES DE INGLÉS**

Cuando se trabaja con estudiantes de inglés, haga referencia a la tabla de vocabulario antes, durante y después de cada lección (esto requerirá tiempo adicional). Dependiendo de la competencia de los estudiantes para usar el inglés, es posible que requieran apoyo adicional con términos como: **velocidad, distancia y energía**.

El maestro quizá quiera crear una tabla de conceptos para ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión básica de la energía potencial y la cinética. Deje esta tabla durante todo el tiempo que reste de la unidad para que los estudiantes puedan consultarla en el transcurso de experimentos y discusiones.

**NOTA:** esto también puede ser efectivo para estudiantes de inglés.

### **Uso de la superficie correcta:**

Los pisos duros crean los cambios de velocidad y distancia más significativos para que los estudiantes observen y midan. Con el alfombrado, aumente la altura de las rampas a fin de crear una diferencia notable en los datos registrados por los estudiantes. Los estudiantes pueden aumentar la altura utilizando más libros para elevar las rampas, sosteniendo las rampas a alturas determinadas en varas de medir o usando abrazaderas para unir rampas a sillas o mesas.

### **Observe a los estudiantes mientras ellos trabajan y ofrezca retroalimentación basada en criterios (evaluación formativa):**

Cuando los estudiantes trabajen en grupo, utilice la guía de observación de discusión en grupo para registrar lo que los estudiantes están haciendo y qué están diciendo. Al término de cada período de clases, dé ejemplos de cómo los grupos cumplieron o estuvieron a punto de cumplir con las descripciones.

Los maestros quizá quieran dar a los estudiantes la guía de observación para que ellos puedan reflexionar sobre sus acciones y maneras de mejorar su experimento o explicación.

*Al término de cada lección se incluyen sugerencias para evaluación; el apéndice contiene las herramientas de evaluación. Los maestros pueden elegir usar estas oportunidades de evaluación de la manera que mejor les acomode a ellos y a sus estudiantes.*



# 1.1: ENGANCHAR

## EXPLORACIÓN DE AUTOS HOT WHEELS Y RAMPAS



**Pregunta esencial:** como ingeniero, ¿cómo crearías una rampa para que el auto Hot Wheels cubra la máxima distancia posible?

**Objetivo:** los estudiantes empezarán a explorar cómo aumentar la energía potencial y cinética de sus autos Hot Wheels creando rampas.

### Normas científicas Next Generation Science Standards (NGSS)

#### PS3.A

Definiciones de energía:

- Entre más rápido se mueve un objeto, más energía tiene.
- La energía puede ser transferida de un lugar a otro por objetos en movimiento o a través de sonido, luz o corrientes eléctricas.

### Normas Common Core State Standards para artes/alfabetización del idioma inglés

#### R.I.4.3

Explicar eventos, procedimientos, ideas o conceptos en un texto histórico, científico o técnico, incluyendo qué pasó y por qué, basados en información específica en el texto.

#### S.L.4.1

Participar efectivamente en una gama de discusiones colaborativas (en parejas, en grupos y guiadas por maestros) con diferentes compañeros sobre temas y textos de 4to. año, elaborando en base a ideas de otros y expresando claramente sus propias ideas.

#### W.4.7

Llevar a cabo proyectos de investigación cortos que desarrollan el conocimiento a través de la investigación de diferentes aspectos de un tema.

#### W.4.8

Repasar información relevante de experiencias o recopilar información relevante de fuentes impresas y digitales; tomar notas y categorizar datos, proporcionando una lista de recursos.



## 1.1: ENGANCHAR

### EXPLORACIÓN DE AUTOS HOT WHEELS Y RAMPAS

**Materiales** (por grupo de 4 a 5 estudiantes):

- 2 a 4 autos Hot Wheels
- 1 a 2 tramos largos de pista (si no hay ninguno disponible, usar una regla de 1 m)
- 3 libros de texto (de aprox. 5 cm de ancho)

**Tiempo:** 35 min. ⌚

**Procedimiento:**

1. **Video:** Enseña videoclip - [http://www.youtube.com/watch?v=7SjX7A\\_FR6g](http://www.youtube.com/watch?v=7SjX7A_FR6g) . Pídeles a los estudiantes que presten atención a cómo los ingenieros diseñaron la rampa y pista. (5 min.)
2. **Discusión:** haz que los estudiantes discutan lo que les pareció interesante sobre el video. (7 min.)

Posibles preguntas iniciales:

- ¿Qué notaste sobre el diseño de la rampa?
- ¿Cómo crees que los ingenieros lograron que el auto saltara?
- ¿Qué notaste sobre las pistas y los autos?
- ¿Cómo se diferencian los autos de autos comunes y corrientes?
- ¿Cómo se diferencian las pistas de las calles de tu vecindario?

3. **Presentación de materiales:** enséñales a los estudiantes los autos Hot Wheels, pistas (si las hay disponibles, o reglas de 1 m) y libros para elevar la pista. Pregúntales a los estudiantes: como ingeniero, ¿cómo crearías una rampa para que el auto Hot Wheels cubra la máxima distancia posible? Dale tiempo a los grupos pequeños de explorar los materiales y los autos. (10 min.)

## 1.1: ENGANCHAR

### EXPLORACIÓN DE AUTOS HOT WHEELS Y RAMPAS



*Nota: intenta no darles demasiadas instrucciones a los estudiantes. Permite que en este tiempo exploren e investiguen sin limitaciones. Si a algunos grupos se les hace difícil empezar, apunta a lo que están haciendo otros grupos para que se puedan guiar. Mientras vas de un grupo a otro, presta atención a cualquier idea de interés que puedas compartir más adelante durante la discusión en clase.*

4. Haz que los estudiantes apunten en sus cuadernos lo que observaron de los materiales. Así tendrán tiempo de organizarse y pensar sobre lo que aprendieron. (2 min.)

5. Haz que los estudiantes compartan lo que descubrieron al explorar los autos y la pista. Cada grupo puede dar un ejemplo de cómo aumentaron la distancia recorrida por el auto.

Posibles preguntas iniciales:

- ¿Qué hizo que el auto recorriera más distancia?
- ¿El tipo de auto que usó el grupo afectó los resultados?
- ¿El tamaño y forma del auto afectan los resultados?

Participa en la discusión pidiéndoles a los estudiantes que compartan cualquier cosa interesante que hayas observado al pasar de un grupo a otro. (10 min.)

### OPORTUNIDADES PARA EVALUACIÓN FORMATIVA DURANTE Y DESPUÉS DE LA PARTICIPACIÓN ACTIVA (ENGANCHAR)

#### Materiales:

- Guía de observaciones de discusión en grupo (para maestros)
- Hojas de trabajo para apuntar observaciones de discusión en grupo, 1 por grupo



## **1.1: ENGANCHAR**

### **EXPLORACIÓN DE AUTOS HOT WHEELS Y RAMPAS**

#### **Procedimiento:**

1. **Informal:** los estudiantes discutirán lo que descubrieron de sus autos Hot Wheels. Los profesores observarán cada grupo y la interacción de los estudiantes con los autos. Los maestros pueden usar la guía de observaciones de discusión en grupo y las hojas de trabajo para apuntar observaciones para analizar las acciones y respuestas de los estudiantes.

Tiempo: 7-10 minutos durante el trabajo en grupo.

2. **Evaluación formal:** los estudiantes escribirán en sus cuadernos lo que descubrieron sobre los autos y las rampas. Los maestros pueden revisar los apuntes de los estudiantes previo a la siguiente lección para determinar si los estudiantes registraron sus observaciones y si estas son razonables, precisas y están bien registradas.

Tiempo: 20-30 minutos durante el tiempo de planeación, según el tamaño de la clase.

## 1.2: EXPLORAR

### EXPERIMENTOS CON RAMPAS



**Pregunta esencial:** al aumentar la altura de la rampa, ¿qué pasa con la distancia que el auto recorre?

**Objetivos:** los estudiantes tendrán un entendimiento de energía potencial y cinética. Los estudiantes medirán distancia. Los estudiantes crearán un gráfico de barra y cuadro para representar sus datos.

#### Normas científicas Next Generation Science Standards (NGSS)

<b>4-PS3-3</b>	Hacer preguntas y predecir resultados sobre los cambios en energía que ocurren cuando los objetos colisionan.
<b>4PS3.C</b>	Relación entre energía y fuerzas • Cuando los objetos colisionan, las fuerzas de contacto transfieren energía de manera que cambian los movimientos de los objetos.

#### Normas Common Core State Standards para artes/alfabetización del idioma inglés

<b>R.I.4.3</b>	Explicar eventos, procedimientos, ideas o conceptos de un texto histórico, científico o técnico, incluyendo qué pasó y por qué, basados en información específica en el texto.
<b>S.L.4.1</b>	Participar activamente de manera efectiva en una serie de discusiones colaborativas (uno a uno, en grupos, y dirigidas por el maestro) con diversas parejas en temas y textos de 4to año, desarrollando temas a partir de las ideas de otros y expresando ideas propias con claridad.
<b>W.4.7</b>	Realizar proyectos de investigación breves que acumulen conocimiento mediante investigación de diferentes aspectos de un tema.

## 1.2: EXPLORAR

### EXPERIMENTOS CON RAMPAS



#### Normas Common Core State Standards para matemáticas

##### 4.MD.1

Conocer tamaños relativos de unidades de medición dentro de un sistema de unidades, como km, m, cm; kg, g; lb, oz.; l; ml; hr, min, seg., dentro de un solo sistema de medición, expresar medidas en una unidad más grande en términos de una unidad más pequeña. Registrar equivalencia de medidas en una tabla de dos columnas. Por ejemplo, saber que 1 pie es 12 veces el largo de una pulgada. Expresar la longitud de una serpiente de 4 pies como 48 pulgadas. Generar una tabla de conversión para pies y pulgadas con pares de números (1, 12), (2, 24), (3, 36),...

#### **Materiales** (por grupo de 4 a 5 estudiantes):

- 1 auto Hot Wheels
- Pista o regla de 1 m
- 3 libros de texto (de aprox. 2,5 cm a 3,75 cm de ancho)
- Regla para medir
- Hoja de trabajo “Explorar autos Hot Wheels con rampas” para cada estudiante
- Opcional: calculadoras

**Tiempo:** 60 min. ⌚ (puede tomar más tiempo si los estudiantes necesitan aprender a usar una regla o promedios)

#### **Procedimiento:**

1. Explícales a los estudiantes que van a explorar cómo una rampa más inclinada, usando libros de texto, afecta la distancia que recorre el auto. Empezarán creando una rampa con 1 libro y registrarán la distancia recorrida por el auto. Luego, registrarán la distancia recorrida por el auto usando 2 y 3 libros para la rampa. Pídeles a los estudiantes que piensen sobre lo qué hicieron en la lección anterior y que discutan con su grupo cómo deben construir la rampa. Recalca la importancia de tener una manera uniforme en clase de llevar a cabo el experimento.

*(2 min.)*



## 1.2: EXPLORAR

### EXPERIMENTOS CON RAMPAS

2. Como clase, desarrollen un procedimiento experimental. Discutan la importancia de tener un procedimiento consistente de modo que los datos sean precisos.

#### La clase deberá decidir:

- Cómo construir las rampas: ¿dónde pondrán el extremo de la rampa sobre el libro?
- Cómo soltar los autos: ¿dónde colocarán el auto? ¿Cómo lo soltarán sin empujarlo?
- Cómo medir la distancia: ¿dónde empezarán a medir, desde el final de la rampa o de los libros? ¿Qué unidad de medida usarán? (Los científicos e ingenieros, por lo general, usan centímetros; asegúrate de que las reglas tengan medidas en cm).

Haz que los estudiantes apunten en sus cuadernos la configuración en clase o que la apunten en el pizarrón. (15 min.)

*Nota: no importa cómo decidas hacer el procedimiento, simplemente enfatiza que en la ciencia es importante ser consistentes al llevar a cabo un experimento. Llevarán a cabo un experimento en el que la única variable que cambiará será la altura de la rampa. Todo lo demás deberá ser consistente.*

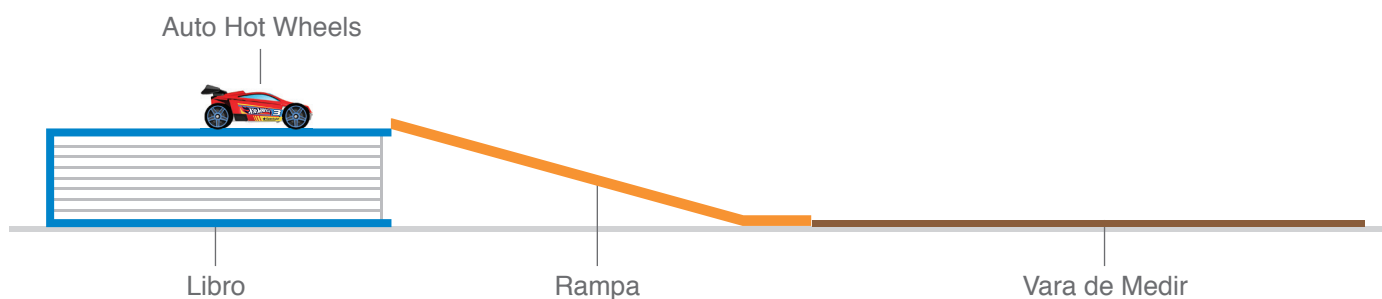
3. Distribuye las hojas de trabajo a los estudiantes. Explícales cómo registrar los datos. (2 min.)

*Nota: si los estudiantes no han tenido mucha experiencia midiendo con reglas, repasa cómo usar y leer la regla, y cómo registrar los datos en decimales (cm) o fracciones (pulgadas). Los estudiantes deberán calcular un promedio con los datos; quizá sea necesario repasar cómo calcular promedios. Si es posible, proporciona calculadoras para los estudiantes. (Esto puede alargar la lección.)*



## 1.2: EXPLORAR

### EXPERIMENTOS CON RAMPAS



4. Dale a los estudiantes tiempo para llevar a cabo sus experimentos, llenar los datos y dibujar las rampas. Ve de un grupo a otro para asegurarte que los estudiantes están siguiendo el procedimiento al pie de la letra y que están usando correctamente las reglas y registrando los datos como debe ser. (20-30 min.)

**Nota: los estudiantes compartirán los resultados en la siguiente lección.**

### OPORTUNIDADES PARA EVALUACIÓN FORMATIVA DURANTE Y DESPUÉS DE EXPLORAR

#### Materiales:

- Guía de observaciones de discusión en grupo (para maestros)
- Hojas de trabajo para apuntar observaciones de discusión en grupo, 1 por grupo

#### Procedimiento:

Oportunidades para evaluación formativa:

1. **Informal:** los profesores observarán cómo los estudiantes usan las reglas para medir con precisión la distancia. Los maestros pueden usar la guía de observaciones de discusión en grupo y las hojas de trabajo para apuntar observaciones para analizar las acciones y respuestas de los estudiantes.

Tiempo: 7-10 minutos durante el trabajo en grupo.





## 1.2: EXPLORAR

### EXPERIMENTOS CON RAMPAS

2. **Evaluación formal:** los estudiantes registrarán datos en la hoja de trabajo del estudiante “Explorando Hot Wheels con rampas”. (Cada estudiante puede llenar una copia de la hoja de trabajo y añadirla a su cuaderno.) Los maestros pueden revisar los apuntes de los estudiantes previo a la siguiente lección para determinar si los estudiantes registraron sus observaciones y si estas son razonables, precisas y están bien registradas.

Tiempo: 20-30 minutos durante el tiempo de planeación, según el tamaño de la clase.

*Nota: los profesores deberán decidir si las hojas de trabajo deben ser completadas en grupo o individualmente. Si optas por que los estudiantes completen las hojas de trabajo en grupo, asígnale una tarea a cada estudiante, tal como registrar datos, ilustrar, tomar tiempo, ser líder.*

## 1.3: EXPLICACIÓN



**Pregunta esencial:** ¿qué es la energía potencial y cinética?

**Objetivo:** los estudiantes sabrán qué es la energía cinética y potencial, y harán cálculos matemáticos razonables basados en los datos recopilados.

### Normas científicas Next Generation Science Standards (NGSS)

<b>4-PS3-3</b>	Hacer preguntas y predecir resultados sobre los cambios en energía que ocurren cuando los objetos colisionan.
<b>4PS3.C</b>	Relación entre energía y fuerzas • Cuando los objetos colisionan, las fuerzas de contacto transfieren energía de manera que cambian los movimientos de los objetos.

### Normas Common Core State Standards para artes/alfabetización del idioma inglés

<b>R.I.4.3</b>	Explicar eventos, procedimientos, ideas o conceptos de un texto histórico, científico o técnico, incluyendo qué pasó y por qué, basados en información específica en el texto.
<b>S.L.4.4</b>	Reportar sobre un tema, contar un cuento, o relatar una experiencia de manera organizada, utilizando hechos adecuados y relevantes, detalles descriptivos que sustenten ideas o temas principales; hablar con claridad a un ritmo comprensible.
<b>W.4.7</b>	Realizar proyectos de investigación breves que acumulen conocimiento mediante investigación de diferentes aspectos de un tema.
<b>W.4.8</b>	Recordar información relevante de experiencias o recabar información relevante en fuentes impresas y digitales; tomar apuntes y categorizar información, y entregar una lista de las fuentes.

## 1.3: EXPLICACIÓN



### Normas Common Core State Standards para matemáticas

#### 4.MD.1

Conocer tamaños relativos de unidades de medición dentro de un sistema de unidades, como km, m, cm; kg, g; lb, oz.; l; ml; hr, min, seg., dentro de un solo sistema de medición, expresar medidas en una unidad más grande en términos de una unidad más pequeña. Registrar equivalencia de medidas en una tabla de dos columnas. Por ejemplo, saber que 1 pie es 12 veces el largo de una pulgada. Expresar la longitud de una serpiente de 4 pies como 48 pulgadas. Generar una tabla de conversión para pies y pulgadas con pares de números (1, 12), (2, 24), (3, 36),...

#### Materiales: por grupo o estudiante

- Hojas de trabajo de la lección anterior

Para la demostración del profesor:

- 1 pista o regla de 1 m
- El auto Hot Wheels que usó cada grupo en la lección anterior
- 4 libros de texto

**Tiempo:** 45-50 min. ⌚

#### Evaluación:

1. **Informal:** observación del profesor de cómo los estudiantes usan los términos del vocabulario en su grupo y en discusiones de clase.

#### Procedimiento:

1. Dale tiempo a los grupos para discutir qué pasó con la distancia recorrida por el auto en la última lección cada vez que aumentaba la altura de la rampa. Haz que los estudiantes discutan en grupo la secuencia en los datos registrados en las hojas de trabajo. (5 min.)

## 1.3: EXPLICACIÓN



2. Haz que cada grupo le informe a la clase qué pasó con la distancia recorrida por el auto cada vez que aumentaban la altura de la rampa. Apunta en una gráfica o en la hoja de trabajo del estudiante el promedio de cada grupo en cada rampa. Hablen sobre cómo han subido las cifras.

- Viendo los datos de toda la clase, ¿qué secuencia ven?

Los estudiantes verán que la distancia recorrida aumenta con cada libro adicional, pero en incrementos menores con cada libro añadido. Discutan cómo las diferencias en los autos de cada grupo afectaron los resultados.

- ¿Cómo pueden cerciorarse de que los datos sean consistentes en el siguiente experimento? (Usando el mismo auto). *(10 min.)*

3. Haz que los estudiantes escriban en sus cuadernos las siguientes definiciones. Presenta los conceptos de energía cinética y potencial: En la parte de arriba de la rampa, el auto tiene energía potencial y, al soltarlo para que baje por la rampa, se convierte en energía cinética que hace que se mueva el auto.

Haz que los estudiantes usen energía potencial y cinética para explicar por qué las distancias en sus datos aumentaron cada vez que aumentó la altura de la rampa. Cada vez que añadimos un libro, aumentamos la energía potencial, lo que aumenta la distancia que puede recorrer el auto.

Haz que los estudiantes marquen en el dibujo que hicieron de sus rampas dónde se encontraría la energía potencial y la energía cinética. *(10 min.)*

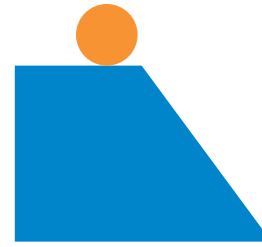
## 1.3: EXPLICACIÓN



Algunos ejemplos de **energía potencial**:

- Una pelota que estás por lanzar o soltar
- Arco y flecha extendido, listo para lanzar
- Un ciclista en la cima de una colina
- Un corredor a punto de empezar una carrera
- A punto de lanzarte en una bajada en la montaña rusa

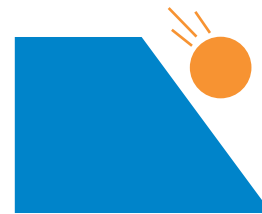
**Potencial**



Algunos ejemplos de **energía cinética**:

- Una pelota o flecha volando en el aire
- Ciclistas bajando por una colina
- Una pelota rodando cuesta abajo
- Acelerando en una bajada en la montaña rusa

**Cinética**



4. Haz que los estudiantes predigan cuán lejos llegarán los autos usando 4 libros para aumentar la altura de la rampa. Explícales que los científicos tienen que hacer cálculos “razonables”. Haz que vean cuánto aumentaron sus datos con cada libro añadido y que decidan qué tan lejos creen que llegará el auto si la rampa tuviera un poco más de altura. Que cada grupo comparta sus cálculos y los anoten en el cuadro de datos de la clase. Hablen sobre qué cálculos parecen razonables según los datos registrados. (5 min.)

**Nota: los estudiantes verán que la distancia recorrida aumenta, pero en incrementos menores con cada libro añadido. Los cálculos deben basarse razonablemente en la secuencia, aumentando un poco más la distancia que la recorrida con 3 libros.**

5. Prepara una rampa de demostración con cuatro libros. Haz que cada grupo traiga el auto que usaron y pruébenlo empleando el mismo procedimiento experimental de la lección pasada. Anoten la distancia recorrida en el cuadro de datos de la clase. Que los grupos discutan la precisión de sus cálculos y compartan los resultados con la clase. (10 min.)

## 1.3: EXPLICACIÓN



### OPORTUNIDADES PARA EVALUACIÓN FORMATIVA DURANTE LA EXPLICACIÓN

#### Materiales:

- Ninguno

#### Procedimiento:

Oportunidades para evaluación formativa:

1. **Informal:** mientras los estudiantes trabajan en grupos y hacen presentaciones en clase, los maestros darán vueltas, observarán y escucharán las conversaciones y presentaciones de los estudiantes sobre lo que está sucediendo. Los maestros prestarán atención a los términos de vocabulario que usan los estudiantes en sus grupos y discusiones en clase.

Tiempo: 15-20 minutos durante el trabajo en grupo y las presentaciones.

2. **Evaluación formal:** los estudiantes registrarán datos en las hojas de trabajo del estudiante “Explorando Hot Wheels con rampas”. (Cada estudiante puede llenar una copia de la hoja de trabajo y añadirla a su cuaderno.) Los maestros pueden revisar los apuntes de los estudiantes previo a la siguiente lección para determinar si los estudiantes registraron sus datos y si estos son razonables, precisos y están bien registrados.

Tiempo: 20-30 minutos durante el tiempo de planeación, según el tamaño de la clase.



## 1.4: ELABORAR

### OTRAS MANERAS DE AUMENTAR LA VELOCIDAD

**Pregunta esencial:** ¿cómo puedes cambiar tu diseño para que los autos tengan más energía y lleguen más lejos?

**Objetivo:** los estudiantes explorarán la energía potencial y cinética. Los estudiantes usarán medidas para registrar datos.

#### Normas científicas Next Generation Science Standards (NGSS)

<b>4-PS3-3</b>	Hacer preguntas y predecir resultados sobre los cambios en energía que ocurren cuando los objetos colisionan.
<b>4PS3.C</b>	Relación entre energía y fuerzas • Cuando los objetos colisionan, las fuerzas de contacto transfieren energía de manera que cambian los movimientos de los objetos.

#### Normas Common Core State Standards para artes/alfabetización del idioma inglés

<b>W.4.7</b>	Realizar proyectos de investigación breves que acumulen conocimiento mediante investigación de diferentes aspectos de un tema.
<b>W.4.8</b>	Recordar información relevante de experiencias o recabar información relevante en fuentes impresas y digitales; tomar apuntes y categorizar información, y entregar una lista de las fuentes.

## 1.4: ELABORAR

### OTRAS MANERAS DE AUMENTAR LA VELOCIDAD



#### Normas Common Core State Standards para matemáticas

##### 4.MD.1

Conocer tamaños relativos de unidades de medición dentro de un sistema de unidades, como km, m, cm; kg, g; lb, oz.; l; ml; hr, min, seg., dentro de un solo sistema de medición, expresar medidas en una unidad más grande en términos de una unidad más pequeña. Registrar equivalencia de medidas en una tabla de dos columnas. Por ejemplo, saber que 1 pie es 12 veces el largo de una pulgada. Expresar la longitud de una serpiente de 4 pies como 48 pulgadas. Generar una tabla de conversión para pies y pulgadas con pares de números (1, 12), (2, 24), (3, 36),...

**Materiales** (por grupo de 4 a 5 estudiantes):

- 1 auto Hot Wheels (igual que antes)
- Pista o regla de 1 m para medir
- Hoja de trabajo “Maneras de aumentar la velocidad: plan experimental”

#### Otras ideas de material opcional

- Un surtido de diferentes autos (tamaños, figuras, colores, tipos)
- Vueltas verticales
- Abrazaderas para conectar la pista en repisas, etc.
- Materiales para cambiar la textura de la pista, tales como tela, lija, mosaicos, muestras de alfombra, cartón.
- Cosas que añadirle al auto para aumentar su masa (borradores, monedas, clips) y cinta adhesiva o cordones.

*Nota: los estudiantes se pondrán creativos durante esta fase de la unidad y quizá tengan ideas elaboradas. Por lo tanto, es difícil predecir qué materiales opcionales será necesario conseguir, ya que variarán. Los estudiantes quizá tengan que traer cosas de casa.*

**Tiempo:** 90 min. o 2 lecciones de 45 min.





## 1.4: ELABORAR

### OTRAS MANERAS DE AUMENTAR LA VELOCIDAD

#### Procedimiento:

1. Haz que los estudiantes presenten ideas de cómo cambiar la energía potencial o cinética de los autos.

- ¿Qué parte de su diseño pueden cambiar para modificar la energía de los autos, así como la distancia que recorren?

Haz que compartan sus ideas en grupos y que las compartan con la clase. Crea un cuadro con todas las ideas de los estudiantes. (15 min.)

#### Posibles preguntas iniciales:

- ¿Qué pueden cambiar de la última vez que crearon la rampa?
- ¿Qué tal si cambian la manera en que sueltan los autos en la parte de arriba?
- ¿Pueden cambiar la textura de la pista?
- ¿Pueden cambiar la superficie cuando el auto toca el piso?
- ¿Pueden de alguna manera cambiar el auto para darle más energía?
- ¿Qué tal si usan vueltas verticales (loopings) en la pista?
- ¿Es posible usar una abrazadera conectada a algo en el salón de clases para que la rampa quede más alta todavía?

**Nota: en esta etapa, pon todas las ideas en un cuadro. Si algo resulta peligroso o imposible de hacer en el salón de clases, bórralo de la lista a la hora de seleccionar una idea.**



## 1.4: ELABORAR

### OTRAS MANERAS DE AUMENTAR LA VELOCIDAD

#### Ejemplos de ideas:

- Añadir tela o lija a la pista
- Poner tela o lija en el piso en el extremo inferior de la pista
- Conectar la pista a una repisa o escritorio con una abrazadera
- Poner vueltas verticales (loopings) en el extremo inferior
- Intentar con autos de diferentes tamaños
- Aumentar el peso del auto pegándole borradores o monedas
- Configurar la pista en la tapa negra o sobre alfombra
- Darle un empujón más fuerte al auto al inicio

2. Diles a los estudiantes que cuando los científicos crean experimentos, solo prueban una variable a la vez. En sus experimentos solo pueden cambiar una cosa de cómo estaba configurada la rampa anteriormente. Esa será la variable que probarán.

Haz que los grupos escojan una idea que probar. Luego, dales tiempo para que planeen su experimento usando la hoja de trabajo “Maneras de aumentar la velocidad: plan experimental”.

Haz que planeen:

- a. Cómo configurar la rampa. Quizá quieran hacer un dibujo.
- b. Qué materiales necesitarán para crear la rampa. ¿Están disponibles en clase o será necesario traerlos de casa?
- c. Su diseño experimental: ¿cómo soltarán el auto y de qué parte de la rampa? ¿Cómo medirán la distancia recorrida?
- d. ¿Cómo registrarán los datos, en un gráfico de línea o de barra?

Crearán presentaciones de sus actividades para la clase para las que deberán considerar maneras de registrar lo que estén haciendo para compartirlo con la clase. Pueden considerar dibujar, fotografiar o grabar en video sus resultados. El profesor pasará de un grupo a otro para ayudarles a los estudiantes a crear sus planes. (15-20 min.)



## 1.4: ELABORAR

### OTRAS MANERAS DE AUMENTAR LA VELOCIDAD

*Nota: si no crees que sea buena idea que los estudiantes escojan sus propias ideas para probar, puedes asignarle a cada grupo una idea de la lista de opciones. Mientras vas de un grupo a otro, asegúrate de que los estudiantes estén diseñando sus experimentos de una manera segura para la clase y que no tengas inconveniente que los lleven a cabo.*

3. Cada grupo hará una breve presentación de su diseño experimental a la clase. Los demás grupos pueden hacer comentarios sobre los diseños. (10 min.)

### POSIBLE PUNTO DE DESCANSO SI LA LECCIÓN SE LLEVARÁ A CABO EN 2 DÍAS

4. Los grupos llevarán a cabo sus experimentos y registrarán los datos. El profesor deberá pasar de grupo en grupo para asegurarse que los estudiantes están haciendo las cosas con precaución mientras se mantienen enfocados en el experimento. (35 min.)

*Nota: es posible que haya problemas mientras los estudiantes llevan a cabo sus experimentos con materiales o con su diseño. Puedes ayudarles a re-diseñar su experimento o cambiar la manera en que están usando los materiales. También puedes dejar las cosas como están y hacer que informen cómo y por qué falló el experimento. Usa tu discreción en base a tu conocimiento de los estudiantes.*



## 1.4: ELABORAR

### OTRAS MANERAS DE AUMENTAR LA VELOCIDAD

5. Haz que los grupos hablen sobre sus resultados. Guíalos mientras hacen conclusiones sobre sus datos. (10 min.)

Preguntas iniciales:

- ¿Aumentaron o disminuyeron la energía potencial?
- ¿Aumentaron o disminuyeron la energía cinética?
- ¿Qué factor del experimento causó que la energía aumentara o disminuyera?
- ¿Cómo saben que la energía aumentó o disminuyó?
- Si no alteraron la energía, ¿qué creen que pasó?
- ¿Qué cambiarían para la próxima vez?

### OPORTUNIDADES PARA EVALUACIÓN FORMATIVA DURANTE Y DESPUÉS DE ELABORAR

#### Evaluación:

los estudiantes crearán un plan para su experimento y decidirán cómo registrar los datos. Crearán una presentación de sus resultados en la siguiente lección.

#### Materiales:

- Ninguno

#### Procedimiento:

1. **Evaluación formal:** cada grupo creará un plan para su experimento, diseñará una manera de registrar los datos, y creará una hoja de datos. (Cada estudiante puede hacer una copia de la hoja de trabajo y añadirla a su cuaderno.) Los maestros pueden revisar el trabajo de los estudiantes previo a la siguiente lección para determinar si la hoja de datos y el plan del experimento de los estudiantes son razonables y precisos.

Tiempo: 20-30 minutos durante el tiempo de planeación, según el tamaño de la clase.

## 1.5: EVALUACIÓN

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS



**Pregunta esencial:** ¿fue posible aumentar o disminuir la energía potencial o cinética del auto? ¿Cómo?

**Objetivo:** presentar a la clase los resultados de los experimentos elaborados.

#### Normas científicas Next Generation Science Standards (NGSS)

<b>4-PS3-3</b>	Hacer preguntas y predecir resultados sobre los cambios en energía que ocurren cuando los objetos colisionan.
<b>4PS3.C</b>	Relación entre energía y fuerzas • Cuando los objetos colisionan, las fuerzas de contacto transfieren energía de manera que cambian los movimientos de los objetos.

#### Normas Common Core State Standards para artes/alfabetización del idioma inglés

<b>W.4.7</b>	Realizar proyectos de investigación breves que acumulen conocimiento mediante investigación de diferentes aspectos de un tema.
<b>W.4.8</b>	Recordar información relevante de experiencias o recabar información relevante en fuentes impresas y digitales; tomar apuntes y categorizar información, y entregar una lista de las fuentes.

#### Materiales

- Lo que los estudiantes hayan creado
- Lista de puntos de presentación para cada grupo
- Encabezamiento de presentación para cada grupo (para que el profesor evalúe las presentaciones)

**Tiempo:** 60 min. ⌚



## 1.5: EVALUACIÓN

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### Procedimiento:

1. Los grupos darán una breve presentación de sus resultados para compartirlos con la clase, respondiendo la pregunta esencial. Escribe en el pizarrón o en papel de gráficas que necesitarán incluir lo siguiente: *(20 min.)*

- Explicar lo que hicieron en su experimento. ¿Cuál fue la variable comprobada? ¿Cómo crearon la rampa?
- ¿Cuáles fueron los resultados?
- ¿Qué conclusiones hicieron? (Ver las preguntas iniciales de la lección anterior.)
- Expliquen la energía potencial y cinética en su diseño.

2. Discute con la clase cómo hacer una buena presentación (contacto visual, hablar fuerte sin darle la espalda al público). Dale a cada grupo una “Lista de puntos de presentación” para que se aseguren de incluir todo. Dale tiempo de practicar su presentación. *(10 min.)*

3. Los grupos presentarán a la clase sus experimentos y resultados. Si es posible, proyecta sus datos con una cámara para este propósito. Después de la presentación de cada grupo, para asegurarte que todos estén prestando atención, pregúntales a los demás estudiantes:

- ¿Pudieron aumentar la distancia recorrida por el auto? ¿Cómo?
- ¿Cambiaron la energía potencial del auto o la energía cinética? *(20 min.)*

4. Discutan en clase:

- Según los resultados, ¿cuáles son algunas maneras de llenar el auto Hot Wheels de más o menos energía?
- ¿Qué pasó como resultado de esto?
- Pensando en las acrobacias que vimos en el comienzo, ¿de qué manera cambiaron los ingenieros la energía potencial y cinética del auto? Quizá sea necesario cambiarlo para el nuevo video. *(10 min.)*

**Evaluación:** Presentación



## **1.5: EVALUACIÓN**

### **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

#### **OPORTUNIDADES PARA EVALUACIÓN FORMATIVA DURANTE Y DESPUÉS DE LA EVALUACIÓN**

**Evaluación:** Presentación

**Materiales:**

- Encabezamiento de la presentación, 1 por grupo

**Procedimiento:**

1. **Evaluación formal:** los grupos presentarán su trabajo de la Parte 4 Elaborar. Los estudiantes usarán vocabulario y habilidades que aprendieron en esta unidad. (Usar el encabezamiento de la presentación para calificar presentaciones.)

Tiempo: 20 minutos durante las presentaciones.

## 1.6: EXTENSIONES

### SIGUE RODANDO

**Pregunta esencial:** ¿cómo pueden diseñar una pista de carreras que continuamente cree energía cinética y potencial de modo que el auto se mantenga en movimiento lo más posible?

**Objetivo:** los estudiantes usarán lo que aprendieron sobre las energías potencial y cinética para diseñar una pista de carreras que mantenga el auto en movimiento lo más posible.

**Materiales** (por grupo de 4 a 5 estudiantes):

- 1 auto Hot Wheels
- Muchos tramos de pista y reglas de 1 m

**Otros materiales posibles:**

- Abrazaderas
- Libros

**Tiempo:** 45 min. ⌚

**Procedimiento:**

1. Repasa con los estudiantes lo que aprendieron sobre las energías cinética y potencial. Que piensen de qué manera aumentaron la energía potencial de su auto en los experimentos. ¿Cómo se llenan de energía potencial los vagones de una montaña rusa? (5 min.)

Enséñales esta animación:

<http://science.howstuffworks.com/engineering/structural/roller-coaster3.htm>

2. Reta a los estudiantes a mantener su auto en movimiento lo máximo posible en una pista de carreras sin empujarlo o tocarlo. Diles que competirán con los otros grupos para ver cuáles ‘ingenieros’ diseñan una pista que continuamente cree energía potencial. Haz que cada grupo presente ideas de cómo mantener su auto en movimiento. (5 min.)



## 1.6: POSIBLE LECCIÓN EXTRA

### SIGUE RODANDO

3. Dale a cada grupo tiempo de crear su pista y de probarla. Recuérdales que, como ingenieros, pueden cambiar el diseño de su pista para corregir fallas que vayan encontrando durante la prueba. (15 min.)

*Nota: dales un tiempo dado como parte de las limitaciones. De manera alterna, puedes darles más tiempo a los estudiantes y hacer que presenten un diseño antes de crearlo.*

4. Prueba los autos en la pista. Según el espacio en el salón de clases, puedes hacer que los grupos prueben sus autos simultáneamente, siendo el último auto en pararse el vencedor, o bien hacer que cada grupo pruebe su auto por separado, registrando el tiempo que se mantiene en movimiento el auto. (10 min.)

5. Celebren el diseño del grupo vencedor. Hablen sobre lo que aprendieron de diseñar en este procedimiento. ¿Qué diferencia presentaba la pista vencedora? (10 min.)

Si hay tiempo, haz que cada grupo rediseñe su pista y vuelvan a probar el auto.

### OPORTUNIDADES PARA EVALUACIÓN FORMATIVA DURANTE LA EXTENSIÓN

#### Materiales:

Ninguno

#### Procedimiento:

Mientras los estudiantes discuten lo que descubrieron sobre sus autos Hot Wheels, los maestros darán vueltas y observarán la interacción de los estudiantes con los autos y escucharán la conversación sobre lo que está sucediendo. Los maestros pueden usar la hoja de trabajo y guía de observaciones de discusión en grupo para analizar las acciones y respuestas de los estudiantes.

Tiempo: 7-10 minutos durante el trabajo en grupo.

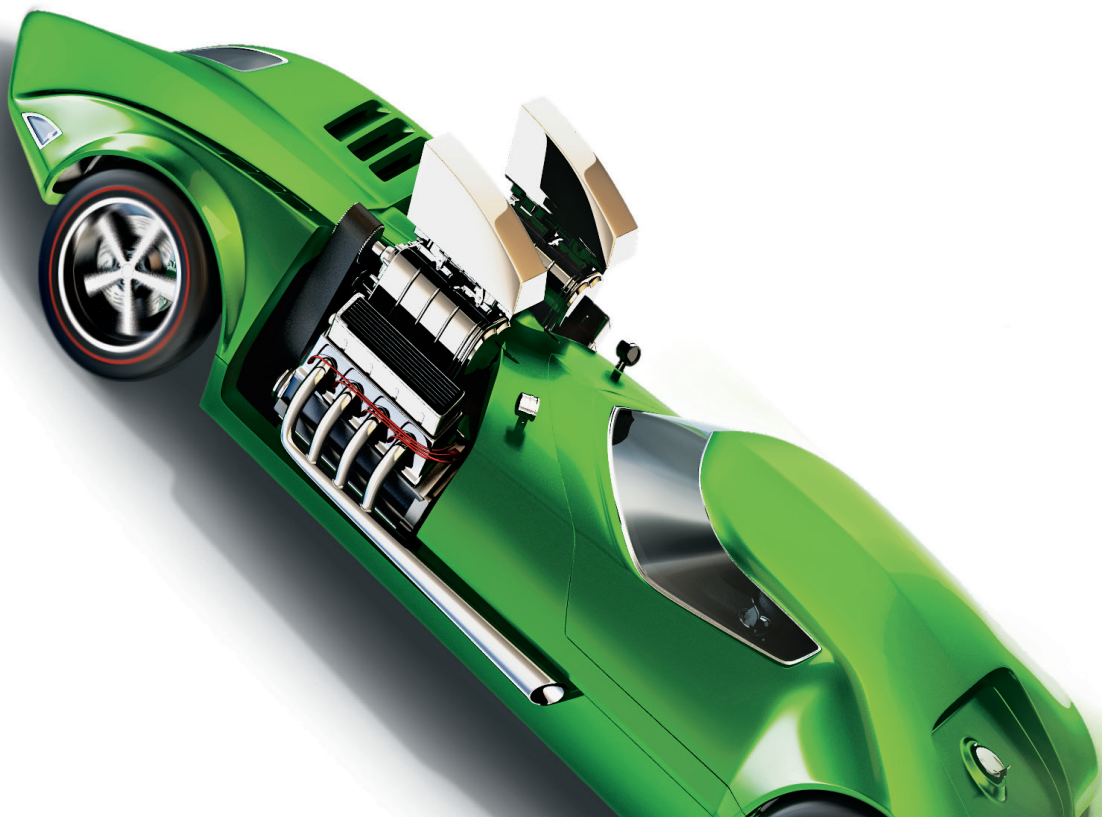
## **VELOCIMETRÍA**






### **MINI PISTA DE COLISIÓN**

**Descripción general:** en el transcurso de 5 a 6 lecciones, los estudiantes trabajarán en grupos de aprendizaje colaborativo para profundizar su comprensión de la energía cinética y potencial observando, prediciendo, midiendo y explorando el efecto que la altura de una rampa tiene en la transferencia de energía para autos Hot Wheels.

**Tiempo:** 5-6 lecciones que son de aproximadamente 45 minutos - 1 hora cada una.

**Organización:** las lecciones han sido diseñadas usando el Modelo 5E (Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar) para ayudar a los estudiantes a formular preguntas y crear experimentos que encuentren las respuestas. Las 5E integran actividades prácticas que ayudan a fomentar el aprendizaje e inspiran a los estudiantes a que exploren más. La siguiente tabla esboza cómo el Modelo 5E se utiliza durante cada lección.



<b>LECCIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
 <p><b>Enganchar</b> - Se accede al conocimiento previo de los estudiantes y se capta su interés en el fenómeno.</p>	<p>Los estudiantes van a construir rampas usando las pistas Hot Wheels y experimentarán con energía potencial y cinética. Los estudiantes observarán cómo se relacionan la energía potencial y la cinética con la transferencia de energía de un auto a otro cuando colisionan.</p>
 <p><b>Explorar</b> - Los estudiantes participan en una actividad que facilita el cambio conceptual.</p>	<p>Los estudiantes explorarán cómo medir la transferencia de energía a través de varias colisiones de autos. Los estudiantes medirán la energía cinética y potencial de cada auto que se desplace bajando por la rampa y la distancia que recorre el auto hasta el final de la rampa como resultado de cada colisión.</p>
 <p><b>Explicar</b> - Los estudiantes generan una explicación del fenómeno.</p>	<p>Los estudiantes harán estimaciones matemáticas razonables basadas en datos recabados en sus colisiones de prueba.</p>
 <p><b>Elaborar</b> - Se presenta un desafío a la comprensión que tienen los estudiantes y esta se profundiza mediante nuevas experiencias.</p>	<p>Los estudiantes investigarán la transferencia de energía potencial y cinética en colisiones de auto introduciendo distintas variables (p. ej., masa o peso, altura, otros materiales). Los estudiantes miden la distancia que recorren los autos a causa de las colisiones y diseñan una manera de registrar sus datos.</p>
 <p><b>Evaluar</b> - Los estudiantes evalúan su comprensión del fenómeno.</p>	<p>Los estudiantes presentarán sus resultados.</p>
<p><b>Extensión</b></p>	<p>Los estudiantes aplicarán su comprensión sobre la transferencia de energía durante colisiones cuando lean artículos de no ficción (textos informativos) sobre seguridad automotriz.</p>

## **LA CIENCIA DETRAS DE LAS LECCIONES:**

La energía potencial es energía que está almacenada. En el caso de esta unidad, la energía potencial está en el auto cuando es puesto en la parte superior de la rampa. El auto está en una elevación más alta, así que tiene energía potencial gravitacional en la parte superior de la rampa porque la fuerza de gravedad va a impulsarlo hacia abajo de la loma. Cuando se suelta el auto, la energía usada se transforma en energía cinética.

Un ejemplo de una colisión inelástica es un choque de auto. Cuando dos autos chocan, la energía cinética se transfiere a energía sonora (¡crash!), energía térmica y energía usada para deformar los autos, o cambiar su forma. Una pelota que cae es un ejemplo de una colisión inelástica donde parte de la energía cinética se cambia a alguna otra forma cuando colisiona con una superficie.

Durante estas lecciones, los estudiantes profundizarán su capacidad para describir con precisión los cambios en energía, para conducir un experimento utilizando variables como investigación, y usar medición para describir un evento.

Los estudiantes construirán rampas utilizando las pistas Hot Wheels y observarán colisiones entre dos autos Hot Wheels, uno que partirá desde la parte más alta de la rampa y el otro, desde la parte más baja de la rampa. Ellos aumentarán por etapas la altura de las rampas y medirán los cambios en la distancia que recorre el auto en la parte inferior de la rampa hasta el impacto. Al aumentar la altura de la rampa, aumentan la energía potencial y la cinética del auto partiendo en la parte superior de la rampa mientras se desplaza descendiendo por la rampa. Eso aumentará la distancia que recorrerá el auto en la parte inferior de la rampa hasta el impacto. Al término de la Lección 5, los estudiantes ahondarán en qué es lo que aprenden con esto y explorarán otras maneras en que la energía potencial y la cinética influyen en las colisiones de autos.

Para más información, refiérase al apéndice o a estos sitios web.

**Energy Education** - simplemente explica la energía potencial y la energía cinética con animaciones:

[http://www.energyeducation.tx.gov/energy/section\\_1/topics/potential\\_and\\_kinetic\\_energy/](http://www.energyeducation.tx.gov/energy/section_1/topics/potential_and_kinetic_energy/)

## ***LA CIENCIA DETRÁS DE ESTO:***

**The Insurance Institute of Highway Safety** video de una lección de Física sobre choques de autos. Destaca a Isaac Newton así como a la energía potencial y la energía cinética: “Understanding Car Crashes: It’s Basic Physics.” (Choques de autos: cuestión de física)  
**[www.youtube.com/watch?v=yUpiV2I\\_IRI](http://www.youtube.com/watch?v=yUpiV2I_IRI)**

## ALINEACIONES ESTÁNDAR Y CONEXIONES

Estas actividades de aprendizaje ayudan a los estudiantes en el desarrollo de capacidades descritas a través de numerosos referentes clave para instrucción basada en estándares. Los maestros pueden observar el rendimiento de los estudiantes comparado con los siguientes estándares de Next Generation Science Standards (NGSS), los Common Core State Standards for English Language Arts /Literacy and Mathematics (CCSS), y los California Department of Education Key STEM Content and Process Standards.



### Normas científicas Next Generation Science Standards (NGSS)

**4-PS3-3**

Hacer preguntas y predecir resultados sobre los cambios en energía que ocurren cuando los objetos colisionan.

**4PS3.C**

Relación entre energía y fuerzas

- Cuando los objetos colisionan, las fuerzas de contacto transfieren energía de manera que cambian los movimientos de los objetos.



## Normas Common Core State Standards para artes/alfabetización del idioma inglés

<b>R.I.4.3</b>	Explicar eventos, procedimientos, ideas o conceptos de un texto histórico, científico o técnico, incluyendo qué pasó y por qué, basados en información específica en el texto.
<b>S.L.4.1</b>	Participar activamente de manera efectiva en una serie de discusiones colaborativas (uno a uno, en grupos, y dirigidas por el maestro) con diversas parejas en temas y textos de 4to año, desarrollando temas a partir de las ideas de otros y expresando ideas propias con claridad.
<b>S.L.4.4</b>	Reportar sobre un tema, contar un cuento, o relatar una experiencia de manera organizada, utilizando hechos adecuados y relevantes, detalles descriptivos que sustenten ideas o temas principales; hablar con claridad a un ritmo comprensible.
<b>W.4.2</b>	Escribir textos informativos/explicativos para examinar un tema y transmitir ideas e información con claridad.
<b>W.4.7</b>	Realizar proyectos de investigación breves que acumulen conocimiento mediante investigación de diferentes aspectos de un tema.
<b>W.4.8</b>	Recordar información relevante de experiencias o recabar información relevante en fuentes impresas y digitales; tomar apuntes y categorizar información, y entregar una lista de las fuentes.

## ALINEACIONES ESTÁNDAR Y CONEXIONES

### Normas Common Core State Standards para matemáticas

#### 4.MD1

Conocer tamaños relativos de unidades de medición dentro de un sistema de unidades, como km, m, cm; kg, g; lb, oz.; l; ml; hr, min, seg., dentro de un solo sistema de medición, expresar medidas en una unidad más grande en términos de una unidad más pequeña. Registrar equivalencia de medidas en una tabla de dos columnas. Por ejemplo, saber que 1 pie es 12 veces el largo de una pulgada. Expresar la longitud de una serpiente de 4 pies como 48 pulgadas. Generar una tabla de conversión para pies y pulgadas con pares de números (1, 12), (2, 24), (3, 36),...



California Department of  
**EDUCATION**

### NORMAS DE CONTENIDO Y PROCESO STEM CLAVES DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL ESTADO DE CALIFORNIA

Brindar los cursos STEM introductorios y básicos que conducen al éxito en cursos complejos y de aplicación en grados secundarios.

Sensibilizar sobre los campos y ocupaciones STEM.

Ofrecer aprendizaje basado en problemas del mundo real y basados en consultas estructuradas, fundadas en estándares que interconectan temas STEM.

Estimular el interés del estudiante por “querer tomar” en vez de “tener que tomar” más cursos relacionados con STEM.

Vincular y conectar oportunidades de aprendizaje dentro y fuera del salón de clases.



## **CREACIÓN DE UN ENTORNO PARA EL ÉXITO**

### **Consideraciones para diversos alumnos**

Estas series de lecciones incorporan varios principios Universal Design for Learning (UDL) y el modelo de instrucción 5E. Los principios de diseño UDL aseguran diversos puntos de participación activa durante el aprendizaje y múltiples maneras en que los alumnos pueden demostrar o comunicar lo que ellos entienden. El Modelo 5E (Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar) ayuda a los estudiantes a formular preguntas y crear experimentos que encuentren las respuestas. Las 5E integran actividades prácticas que ayudan a fomentar la comprensión de conceptos e inspiran a los estudiantes a explorar más. Es posible que los alumnos encuentren algunas fases más atractivas o difíciles que otras dependiendo de qué tan cómodos se sientan con el conocimiento o los procesos requeridos. Se recomienda que todos los niños participen en cada fase de aprendizaje como se ha diseñado para profundizar la comprensión que ellos tienen del contenido de ciencia así como su capacidad para utilizar y comunicar este conocimiento en el mundo cotidiano. Si los estudiantes tienen Planes de Educación Individual (IEP), consulte estos documentos para modificaciones importantes o acomodaciones que debieran hacerse para aquellos estudiantes.

**Estrategias para trabajo en grupo:** durante toda la unidad, los estudiantes trabajarán en grupos de cooperación. Para aumentar la cohesión y el compromiso del grupo, el maestro puede nombrar los grupos en base a nombres de autos populares o bien permitir a los estudiantes que creen sus propios nombres de equipo. El maestro también puede asignar labores rotativas a cada miembro del grupo, como cronometrador, apuntador, reportero, encargado de posicionar los autos.

**Discusión:** en esta unidad hay muchas discusiones en clase. Algunas estrategias para usar en la sala de clases:

- **Pensar-En parejas-Compartir:** se da tiempo a los estudiantes para que piensen o escriban sus ideas; luego, las comparten con un compañero antes de compartirlas con la clase. Esto da tiempo a los estudiantes para pensar en una respuesta y el apoyo de la idea de su compañero de clase. Esto es particularmente útil si hay estudiantes de inglés o alumnos que son tímidos para hablar.
- **Reportero:** cada grupo puede tener un reportero designado. Después de que se da tiempo al grupo para discutir, el reportero comparte las ideas del grupo con la clase. Esta función se debe rotar para que todos tengan una oportunidad de ser reportero.

## **CREACIÓN DE UN ENTORNO PARA EL ÉXITO**

- Puntos de conversación y procedimientos por escrito: los maestros pueden incentivar una conversación estudiante a estudiante más independiente ofreciendo a cada grupo una copia de pasos a seguir incluyendo preguntas y puntos de discusión para registrar datos a usar durante experimentación y discusión
- Cuadernos: los estudiantes deben tener un lugar donde tomar notas, anotar sus datos, escribir definiciones y analizar en grupo sus ideas durante este proceso. El maestro puede entregar a los estudiantes un cuaderno en blanco, o bien puede crear un cuaderno usando las planillas provistas. Estas podrían ser algunas hojas en blanco o con rayas.
- Lenguaje académico: explique a los estudiantes que ellos van a ser científicos y corredores de autos y/o expertos en autos. Ellos tendrán que usar “vocabulario académico” y un lenguaje preciso para explicar su pensamiento durante la unidad Hot Wheels. En cada lección habrá una lista del vocabulario académico relevante. El maestro debe presentar el vocabulario al inicio de cada lección y usarlo durante esta. Se debe incentivar a los estudiantes para que usen el lenguaje académico relevante durante la experimentación y discusión. Algunas de las respuestas del cuaderno motivan a los estudiantes a usar el vocabulario académico adecuado.
- Conceptos y vocabulario: ponga una tabla de conceptos y vocabulario en alguna parte del salón. Vaya completando la tabla a medida que los alumnos aprendan nuevo vocabulario o conceptos durante este proceso.

## CREACIÓN DE UN ENTORNO PARA EL ÉXITO

VOCABULARIO ACADÉMICO (PALABRAS NIVEL 2)	VOCABULARIO ESPECÍFICO DE CONTENIDO (PALABRAS NIVEL 3)
<b>Rampa</b> - una pendiente o plano inclinado para unir dos niveles distintos.	<b>Energía cinética</b> - energía que un objeto posee en virtud de estar en movimiento.
<b>Masa</b> - la cantidad de materia que un objeto contiene. La masa se puede medir por su aceleración bajo una fuerza dada o por la fuerza ejercida en ella por un campo gravitacional.	<b>Energía potencial</b> - la energía que posee un objeto en virtud de su posición relativa a otros, tensiones dentro de ella misma, fuerza gravitacional, y otros factores.
<b>Pendiente</b> - una superficie donde uno de sus extremos o lados está a un nivel superior que el otro; una superficie en ascenso o descenso.	
<b>Altura</b> - la medición desde la base a la punta o (de una persona de pie) de la cabeza a los pies.	
<b>Promedio</b> - un número que expresa el valor central o típico en un conjunto de datos. El promedio se calcula dividiendo la suma de los valores en el conjunto por el número de valores en el conjunto.	

## **CONSIDERACIONES PARA ESTUDIANTES DE INGLÉS**

Cuando se trabaja con estudiantes de inglés, haga referencia a la tabla de vocabulario antes, durante y después de cada lección (esto requerirá tiempo adicional). Dependiendo de la competencia de los estudiantes para usar el inglés, es posible que requieran apoyo adicional con términos como: **velocidad, distancia y energía**.

El maestro quizá quiera crear una tabla de conceptos para ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión básica de la energía potencial y la cinética. Deje esta tabla durante todo el tiempo que reste de la unidad para que los estudiantes puedan consultarla en el transcurso de experimentos y discusiones.

**NOTA:** esto también puede ser efectivo para estudiantes de inglés.

### **Uso de la superficie correcta:**

Los pisos duros crean los cambios de velocidad y distancia más significativos para que los estudiantes observen y midan. Con el alfombrado, aumente la altura de las rampas a fin de crear una diferencia notable en los datos registrados por los estudiantes. Los estudiantes pueden aumentar la altura utilizando más libros para elevar las rampas, sosteniendo las rampas a alturas determinadas en varas de medir o usando abrazaderas para unir rampas a sillas o mesas.

### **Observe a los estudiantes mientras ellos trabajan y ofrezca retroalimentación basada en criterios (evaluación formativa):**

Cuando los estudiantes trabajen en grupo, utilice la guía de observación de discusión en grupo para registrar lo que los estudiantes están haciendo y qué están diciendo. Al término de cada período de clases, dé ejemplos de cómo los grupos cumplieron o estuvieron a punto de cumplir con las descripciones.

Los maestros quizá quieran dar a los estudiantes la guía de observación para que ellos puedan reflexionar sobre sus acciones y maneras de mejorar su experimento o explicación.

*Al término de cada lección se incluyen sugerencias para evaluación; el apéndice contiene las herramientas de evaluación. Los maestros pueden elegir usar estas oportunidades de evaluación de la manera que mejor les acomode a ellos y a sus estudiantes.*

## 2.1: ENGANCHAR HOT WHEELS Y COLISIONES



**Pregunta Esencial:** “¿Cómo afectará a la colisión la velocidad del auto?”

**Objetivo:** los alumnos experimentarán con energía potencial y cinética, y cómo se relacionan con la transferencia de energía de un auto a otro cuando colisionan.

### Normas científicas Next Generation Science Standards (NGSS)

<b>4-PS3-3</b>	Hacer preguntas y predecir resultados sobre los cambios en energía que ocurren cuando los objetos colisionan.
<b>4PS3.C</b>	Relación entre Energía y Fuerzas • Cuando los objetos colisionan, las fuerzas de contacto transfieren energía de manera que cambian los movimientos de los objetos.

### Normas Common Core State Standards para artes/alfabetización del idioma inglés

<b>R.I.4.3</b>	Explicar eventos, procedimientos, ideas o conceptos de un texto histórico, científico o técnico incluido qué pasó y por qué, basado en información específica en el texto.
<b>S.L.4.1</b>	Enganchar de manera efectiva en una serie de discusiones colaborativas (uno a uno, en grupos, y dirigidas por el maestro) con diversas parejas en temas y textos grado 4, desarrollando a partir de las ideas de otros y expresando ideas propias con claridad.
<b>W.4.7</b>	Realizar proyectos de investigación breves que acumulen conocimiento mediante investigación de diferentes aspectos de un tema.

**Materiales: (por grupo de 4-5 estudiantes)**

- 2 autos Hot Wheels
- 1 pieza larga de pista (Si no está disponible, use una vara de medir)
- 4 libros de texto
- Regla, vara de medir o huincha para medir
- Fichas de Discusión de Observación Grupal
- Planillas para Mini Pista de Colisión
- Cuadernos y lápices de los estudiantes



## 2.1: ENGANCHAR

### HOT WHEELS Y COLISIONES

**Tiempo:** 40-45 minutos ⌚

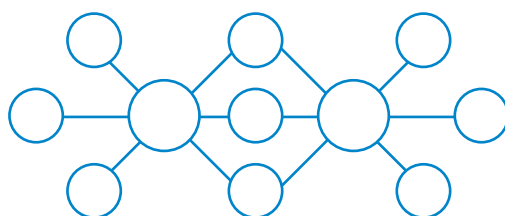
#### Procedimiento:

1. Muestre clips del video de choques de prueba en laboratorio con y sin cinturón de seguridad.

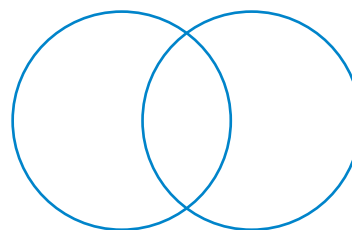
<http://www.youtube.com/watch?v=d7iYZPp2zYY>

2. Haga que los estudiantes discutan con un compañero qué encuentran interesante en estos videos. (3-4 minutos)

3. Instruya una discusión a nivel de clase donde se comparen y contrasten los dos tipos de colisiones: “con cinturón de seguridad” y “sin cinturón de seguridad”. Pueden registrar la retroalimentación de los estudiantes en un papelógrafo o una pizarra blanca utilizando un mapa de pensamiento de causa y efecto (doble burbuja) o un diagrama de Venn.



OR



4. El maestro puede plantear a los estudiantes preguntas como:

a. “¿Qué creen que tienen que hacer los ingenieros para lograr que estos autos sean más seguros?”

b. “¿Qué creen que tienen que hacer los conductores para lograr que estos autos sean más seguros?”

c. “¿En qué se parecen o se diferencian los autos de los autos de ustedes (o de los autos que han visto)?”



## 2.1: ENGANCHAR

### HOT WHEELS Y COLISIONES

5. Divida a los estudiantes en grupos pequeños de 4-5 personas. Presente los materiales a los estudiantes y explíqueles cómo se usarán los materiales.

- 2 autos Hot Wheels
- 1 pieza larga de pista (si no está disponible, use una vara de medir)
- 4 libros de texto
- Regla, vara de medir o huincha para medir
- Planillas para mini pista de colisión
- Cuadernos y lápices de los estudiantes

*Apoye a los estudiantes de inglés dándoles tiempo para observar el objeto y practicar cómo se dice la palabra.*

6. Plantee la pregunta esencial: “¿Cómo afectará a la colisión la velocidad del auto?”

7. Dé tiempo a los grupos para que ensamblen materiales y autos teniendo en mente la pregunta esencial. *(15 minutos)*

a. Entregue a los estudiantes la siguiente instrucción mínima:

- Los estudiantes construyen rampas utilizando las pistas Hot Wheels y observan colisiones entre dos autos Hot Wheels, uno que partirá desde la parte más alta de la rampa y el otro, desde la parte más baja de la rampa.
- Ellos aumentarán por etapas la altura de las rampas y medirán los cambios en la distancia que recorre el auto en la parte inferior de la rampa hasta el impacto.
- Ellos registran las medidas en sus cuadernos de estudiantes.

b. Delés este tiempo para investigar con libertad. Durante este tiempo, el maestro debe observar la actividad en cada grupo e intervenir en uno sólo si este está teniendo problemas o no funciona.



## 2.1: ENGANCHAR

### HOT WHEELS Y COLISIONES

*Si algunos grupos están teniendo problemas para empezar, guíelos para que observen lo que otros grupos están haciendo o repita la pregunta esencial.*

8. Al final de la lección, reúna a los estudiantes y haga que en grupos compartan sus observaciones sobre energía y colisiones. *(10 minutos)*

### ***Oportunidades para evaluación formativa durante y después de la EXTENSIÓN***

#### **Materiales:**

- Guía de observación para discusión en grupo (para uso del maestro)
- Fichas para registro de observación de discusión en grupo, 1 por grupo

#### **Procedimiento:**

1. **Informal:** cuando los estudiantes discuten lo que descubrieron sobre sus autos Hot Wheels cuando chocan, el maestro circula y observa las interacciones de los estudiantes con los autos y escucha sus conversaciones sobre lo que está sucediendo. Los maestros pueden usar la planilla de registro de observaciones sobre la discusión en grupo y la Guía para organizar las acciones y las respuestas de los estudiantes.

*Tiempo: 7-10 minutos durante el trabajo en grupo*

2. **Evaluación Formal:** los estudiantes registrarán datos en la ficha de registro de observación de discusión en grupo, observando las pruebas de colisión que ejecute su grupo. (Cada estudiante puede completar una copia de la ficha y agregarla a su cuaderno.) Los maestros pueden revisar el trabajo de los estudiantes antes de la próxima lección para determinar si los estudiantes registraron datos y si estos son razonables, exactos y fueron consignados con precisión.

*Tiempo: 20-30 minutos durante tiempo de planificación, dependiendo del tamaño de la clase.*



## 2.2: EXPLORAR



**Pregunta Esencial:** “¿Qué pasa cuando dos autos colisionan después de cambiar la energía potencial?”

**Objetivo:** los estudiantes explorarán cómo medir la transferencia de energía a través de varias colisiones de autos. Los estudiantes medirán la energía cinética y potencial de cada auto que se desplace bajando por la rampa y la distancia que recorre el auto hasta el final de la rampa como resultado de cada colisión. Los estudiantes registrarán sus hallazgos.

### Normas científicas Next Generation Science Standards (NGSS)

<b>4-PS3-3</b>	Hacer preguntas y predecir resultados sobre los cambios en energía que ocurren cuando los objetos colisionan.
<b>4PS3.C</b>	Relación entre Energía y Fuerzas • Cuando los objetos colisionan, las fuerzas de contacto transfieren energía de manera que cambian los movimientos de los objetos.

### Normas Common Core State Standards para artes/alfabetización del idioma inglés

<b>R.I.4.3</b>	Explicar eventos, procedimientos, ideas o conceptos de un texto histórico, científico o técnico incluido qué pasó y por qué, basado en información específica en el texto.
<b>S.L.4.1</b>	Enganchar de manera efectiva en una serie de discusiones colaborativas (uno a uno, en grupos, y dirigidas por el maestro) con diversas parejas en temas y textos grado 4, desarrollando a partir de las ideas de otros y expresando ideas propias con claridad.
<b>W.4.7</b>	Realizar proyectos de investigación breves que acumulen conocimiento mediante investigación de diferentes aspectos de un tema.

## 2.2: EXPLORAR



### Normas Common Core State Standards para matemáticas

#### 4.MD1

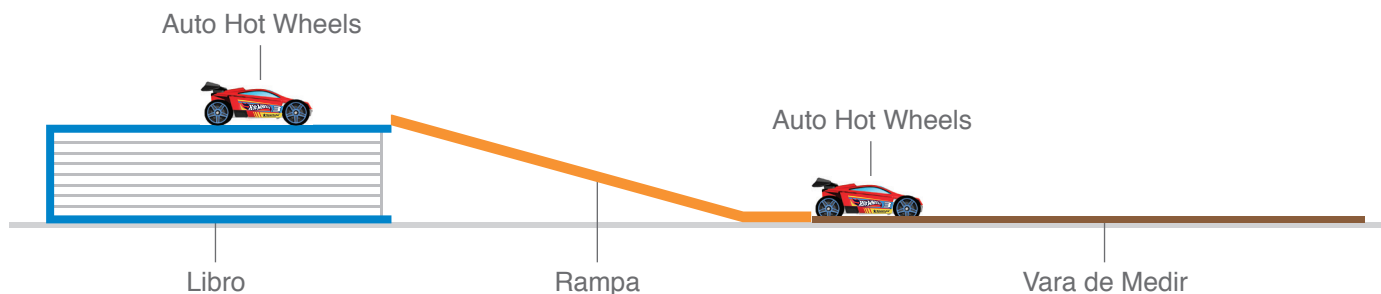
Conocer tamaños relativos de unidades de medición dentro de un sistema de unidades como km, m, cm; kg, g; lb, oz.; l; ml; hr, min, seg. dentro de un solo sistema de medición, expresar medidas en una unidad más grande en términos de una unidad más pequeña. Registrar equivalencia de medidas en una tabla de dos columnas. Por ejemplo, saber que 1 ft es 12 veces el largo de una pulgada. Expresar la longitud de una serpiente de 4 ft comp 48 pulgadas. Generar una tabla de conversión para pies y pulgadas con pares de números (1, 12), (2, 24), (3, 36), ...

#### Materiales: (por grupo de 4-5 estudiantes)

- 2 autos Hot Wheels
- 1 pieza larga de pista (Si no está disponible, use una vara de medir)
- 4 libros de texto
- Regla, vara de medir o huincha para medir
- Planillas para Mini Pista de Colisión
- Cuadernos y lápices de los estudiantes
- Recurso del Maestro: “Principio de Conservación del Momento”

**Tiempo:** 40-45 minutos ⌚

#### Procedimiento:



## 2.2: EXPLORAR



1. Cada grupo recibirá su set de materiales y encontrará un espacio en el piso para trabajar (ver nota en “Uso de la superficie correcta”). Asegúrese de que cada grupo tenga un amplio espacio para que los autos se muevan y para registrar sus hallazgos.
2. Cada estudiante completará una Planilla de Mini Pista de Colisión. Haga una previsualización de la planilla con los estudiantes. Ellos pondrán sus nombres donde dice “Estudiante Conductor” y el nombre del líder del grupo donde dice “Capitán de la Cuadrilla”.
3. Cada grupo realizará pruebas de colisión A, B, C y D. Registrarán sus datos.
  - a. Antes de cada prueba, los estudiantes calcularán la distancia que recorrerá el auto en la parte inferior de la pista.
  - b. Después de cada prueba, los estudiantes calcularán la distancia que recorrió efectivamente el auto en la parte inferior de la pista.
  - c. Luego de determinar la distancia real que se recorrió en cada prueba, los estudiantes determinarán la diferencia entre la distancia calculada y la distancia real. Esto puede ayudar a los estudiantes a mejorar el cálculo de la distancia recorrida con cada prueba.
  - d. Como un desafío matemático, los estudiantes que terminen antes que otros pueden convertir sus medidas a milímetros (mm), metros (m), y/o yardas (yds.).
4. Cuando los estudiantes completen las pruebas de colisión A, B, C y D, instruya a los estudiantes que, en grupos, observen patrones que ven en los datos que han recabado y que respondan las preguntas 1, 2 y 3 en la planilla.
5. Cuando todos los grupos terminen de completar la planilla, la clase se reunirá y cada grupo usará sus observaciones para profundizar la comprensión sobre la pregunta esencial: “¿Qué pasa cuando dos autos colisionan después de cambiar la energía potencial?”

***Para desarrollar lenguaje académico, reformule las respuestas de los estudiantes usando terminología relevante: la energía potencial colisiona, distancia, etc.***



## 2.2: EXPLORAR

6. Luego, el maestro dictará una mini lección sobre “transferencia de energía” y cómo la energía se transfirió en la colisión. El maestro puede guiar la discusión en base a los datos y las observaciones de los grupos. Ver Recurso del maestro: “Principio de conservación de ímpetu”. Se recomienda que los maestros estudien este recurso antes de dictar la lección.

### *Oportunidades para evaluación formativa durante y después de la EXPLORACIÓN*

#### **Materiales:**

- Guía de observación para discusión en grupo (para uso del maestro)
- Planillas para reportar la observación de discusión en grupo, 1 por grupo

#### **Procedimiento:**

1. **Informal:** cuando los estudiantes discuten lo que descubrieron sobre sus autos Hot Wheels cuando chocan, el maestro circula y observa las interacciones de los estudiantes con los autos y escucha sus conversaciones sobre lo que está sucediendo. Los maestros pueden usar la planilla de registro de observaciones sobre la discusión en grupo y la guía para organizar las acciones y las respuestas de los estudiantes.

Tiempo: 7-10 minutos durante el trabajo grupal

2. **Evaluación Formal:** los estudiantes registrarán datos en la planilla “Mini pista de colisión”, anotando las pruebas de colisión que sus grupos ejecuten. (Cada estudiante puede completar una copia de la ficha y agregarla a su cuaderno.) Los maestros pueden revisar el trabajo de los estudiantes antes de la próxima lección para determinar si los estudiantes registraron datos y si estos son razonables, exactos y fueron consignados con precisión.

Tiempo: 20-30 minutos durante el tiempo de planificación, dependiendo del tamaño de la clase.

## 2.3: EXPLICAR



**Pregunta esencial:** cuando aumentas la energía potencial, ¿puedes predecir con exactitud la distancia que recorrerá el auto en la parte inferior de la rampa?

**Objetivo:** los estudiantes harán estimaciones matemáticas razonables basadas en datos recabados en sus colisiones de prueba.

### Normas científicas Next Generation Science Standards (NGSS)

<b>4-PS3-3</b>	Hacer preguntas y predecir resultados sobre los cambios en energía que ocurren cuando los objetos colisionan.
<b>4PS3.C</b>	Relación entre Energía y Fuerzas • Cuando los objetos colisionan, las fuerzas de contacto transfieren energía de manera que cambian los movimientos de los objetos.

### Normas Common Core State Standards para artes/alfabetización del idioma inglés

<b>R.I.4.3</b>	Explicar eventos, procedimientos, ideas o conceptos de un texto histórico, científico o técnico incluido qué pasó y por qué, basado en información específica en el texto.
<b>S.L.4.4</b>	Reportar sobre un tópico, contar un cuento, o relatar una experiencia de manera organizada, utilizando hechos adecuados y relevantes, detalles descriptivos que sustenten ideas o temas principales; hablar con claridad a un ritmo comprensible.
<b>W.4.7</b>	Realizar proyectos de investigación breves que acumulen conocimiento mediante investigación de diferentes aspectos de un tema.
<b>W.4.8</b>	Recordar información relevante de experiencias o recabar información relevante en fuentes impresas y digitales; tomar apuntes y categorizar información, y entregar una lista de las fuentes.

## 2.3: EXPLICAR



### Normas Common Core State Standards para matemáticas

#### 4.MD1

Conocer tamaños relativos de unidades de medición dentro de un sistema de unidades, como km, m, cm; kg, g; lb, oz.; l; ml; hr, min, seg., dentro de un solo sistema de medición, expresar medidas en una unidad más grande en términos de una unidad más pequeña. Registrar equivalencia de medidas en una tabla de dos columnas. Por ejemplo, saber que 1 pie es 12 veces el largo de una pulgada. Expresar la longitud de una serpiente de 4 pies comp 48 pulgadas. Generar una tabla de conversión para pies y pulgadas con pares de números (1, 12), (2, 24), (3, 36),...

#### Materiales: (por grupo de 4-5 estudiantes)

- 2 autos Hot Wheels
- 1 pieza larga de pista (si no está disponible, use una vara de medir)
- 5 libros de texto
- Regla, vara de medir o huincha para medir
- Planillas para mini pista de colisión completas
- Cuadernos y lápices de los estudiantes

**Tiempo:** 20 minutos ⌚

#### Procedimiento:

1. Revise los conceptos de energía potencial y cinética: “en la parte superior de la rampa, el auto tiene energía potencial. Cuando el auto desciende por la rampa, el auto tiene energía cinética. A medida que aumentamos el número de libros, incrementando la altura de la rampa, aumentamos la energía potencial. Esto aumenta la velocidad del auto, incrementando la energía cinética”.



## 2.3: EXPLICAR

*Para apoyar a los estudiantes de inglés, use una imagen de un auto detenido en la parte superior de la rampa para ilustrar la energía potencial y un auto bajando por la pista para ilustrar la energía cinética.*

2. Haga que los estudiantes etiqueten dónde se puede encontrar energía potencial (PE) y energía cinética (KE) en su planilla de mini pista de colisión para las pruebas A, B, C y D.
3. Con la clase, revise los datos recabados en grupos en la Parte 2: Explorar: “¿Qué pasó con la distancia que el auto del área inferior recorrió cuando ellos aumentaron la altura de la rampa?” Anime a los estudiantes a usar lo que acaban de aprender sobre transferencia de energía potencial y cinética para explicar por qué las distancias aumentaron.
4. Haga que los grupos predigan qué tan lejos creen que sus autos se desplazarían si la rampa tuviera la altura de 5 libros. Haga que cada grupo comparta su cálculo y registrenla en la pizarra o en la planilla en papel, dejando espacio para comparar resultados reales posteriores. Discuta cuál sería un cálculo razonable basado en los datos previamente registrados.

*Nota: la distancia que recorre el auto en la parte inferior de la rampa aumenta con cada libro. Sin embargo, los estudiantes descubrirán que la distancia recorrida es mediblemente menos cada vez que la rampa se eleva.*

**Las estimaciones razonablemente siguen los patrones observados a partir de los datos de ellos.**

5. Cada grupo probará qué pasa con sus rampas a una altura de 5 libros. (O el maestro puede instalar una rampa y realizar la prueba para toda la clase). Haga que los grupos comparen las estimaciones con sus resultados reales.
6. Los grupos compartirán sus resultados con la clase. (El maestro puede registrar los resultados de los grupos al lado de las estimaciones de ellos y, luego, comparar los resultados de todos los grupos con sus estimaciones previas).

## 2.3: EXPLICAR



### *Oportunidades para evaluación formativa durante EXPLICACIÓN*

#### **Materiales:**

- Ninguno

#### **Procedimiento:**

1. **Informal:** cuando los estudiantes compartan sus resultados con la clase, los maestros deben escuchar las declaraciones de comparación de cada grupo para verificar precisión y relevancia con el contenido.

Tiempo: sin tiempo adicional

2. **Informal:** cuando los estudiantes etiqueten dónde se puede encontrar energía potencial (PE) y energía cinética (KE) en su planilla de mini pista de colisión para las pruebas A, B, C y D, el maestro circula y observa las etiquetas de los estudiantes.

Tiempo: 2 minutos, mientras los estudiantes están etiquetando





## 2.4: ELABORAR

### INVESTIGACIÓN DE DIFERENTES COLISIONES

**Pregunta esencial:** ¿Cómo los distintos tipos de colisión afectan la manera en que la energía se transfiere de un objeto a otro?

**Objetivo:** los estudiantes investigarán la transferencia de energía potencial y cinética en colisiones de auto introduciendo distintas variables (p. ej., masa o peso, altura, otros materiales). Los estudiantes medirán la distancia que recorren los autos a causa de las colisiones y diseñarán una manera de registrar sus datos.

#### Normas científicas Next Generation Science Standards (NGSS)

<b>4-PS3-3</b>	Hacer preguntas y predecir resultados sobre los cambios en energía que ocurren cuando los objetos colisionan.
<b>4PS3.C</b>	Relación entre Energía y Fuerzas • Cuando los objetos colisionan, las fuerzas de contacto transfieren energía de manera que cambian los movimientos de los objetos.

#### Normas Common Core State Standards para artes/alfabetización del idioma inglés

<b>R.I.4.3</b>	Explicar eventos, procedimientos, ideas o conceptos de un texto histórico, científico o técnico incluido qué pasó y por qué, basado en información específica en el texto.
<b>W.4.7</b>	Realizar proyectos de investigación breves que acumulen conocimiento mediante investigación de diferentes aspectos de un tema.
<b>W.4.8</b>	Recordar información relevante de experiencias o recabar información relevante en fuentes impresas y digitales; tomar apuntes y categorizar información, y entregar una lista de las fuentes.



## 2.4: ELABORAR

### INVESTIGACIÓN DE DIFERENTES COLISIONES

#### Normas Common Core State Standards para matemáticas

##### 4.MD1

Conocer tamaños relativos de unidades de medición dentro de un sistema de unidades como km, m, cm; kg, g; lb, oz.; l; ml; hr, min, seg. dentro de un solo sistema de medición, expresar medidas en una unidad más grande en términos de una unidad más pequeña. Registrar equivalencia de medidas en una tabla de dos columnas. Por ejemplo, saber que 1 ft es 12 veces el largo de una pulgada. Expresar la longitud de una serpiente de 4 ft comp 48 pulgadas. Generar una tabla de conversión para pies y pulgadas con pares de números (1, 12), (2, 24), (3, 36), ...

#### Materiales: (por grupo de 4-5 estudiantes)

- 4 autos Hot Wheels (3 de diferente tamaño o masa)
- 1-2 pistas
- Vara para Medir
- Tarjeta de Tareas de Pista de Colisión (4 tarjetas diferentes)

#### Otras ideas de material opcionales:

- Circuitos
- Abrazaderas para conectar pistas a repisas

**Tiempo:** 50-60 minutos ⌚



## 2.4: ELABORAR

### INVESTIGACIÓN DE DIFERENTES COLISIONES

#### Procedimiento:

1. Cada grupo elegirá una tarjeta de tareas para pista de colisión, creará un plan sobre cómo pueden conducir su investigación y determinarán cuáles datos tienen que recabar. Esta información se presentará en la Parte 5. (10 minutos)
  - a. Pregunta para ayudar a los estudiantes a diseñar la ficha de datos: “¿Qué vamos a medir y cómo voy a registrar los datos?”
  - b. Ideas para datos a registrar: gráficos (lineal, barra, etc.), dibujos, fotos o video del experimento.
2. Los grupos conducirán sus investigaciones y registrarán sus datos. El maestro deberá circular para asegurarse de que los estudiantes estén seguros y se mantengan concentrados en sus investigaciones.
3. Guíe a los estudiantes mientras sacan conclusiones acerca de sus datos. (20 minutos)
  - a. Haga que los estudiantes respondan la siguiente pregunta: “¿Dónde estamos aumentando la energía y qué resultados estamos encontrando?”
4. Los grupos prepararán una presentación sobre su investigación y datos recabados. (Los maestros pueden dar a cada grupo papel para que creen un cartel de su trabajo. Los grupos crearán una presentación de cinco minutos sobre sus resultados que compartirán con la clase. (20 minutos)
  - a. Las presentaciones se concentrarán en responder la pregunta esencial. “¿Fueron ustedes capaces de aumentar o disminuir la transferencia de energía de un objeto a otro? Si así fue, ¿cómo? ¿Cambiaron ellos la energía potencial o cinética de los autos?”
  - b. Los grupos explicarán cómo su diseño de pista fue distinto de la actividad EXPLORAR anterior. Los grupos explicarán cómo sus colisiones fueron distintas esta vez.
  - c. Cada grupo hará referencia/mostrará/discutirá sus datos para fundamentar sus afirmaciones.



## 2.4: ELABORAR

### INVESTIGACIÓN DE DIFERENTES COLISIONES

*Nota: el maestro buscará un lugar para que los estudiantes almacenen sus datos y materiales hasta su presentación o registrar una imagen digital (foto) para uso futuro.*

### ***Oportunidades para evaluación formativa durante y después de la ELABORACIÓN***

#### **Materiales:**

- Guía de observación para discusión en grupo (para uso del maestro)
- Planillas para registro de observación de discusión en grupo, 1 por grupo

#### **Procedimiento:**

1. **Informal:** cuando los estudiantes discutan cómo van a registrar sus datos, en base a sus experiencias registrando datos en el pasado, el maestro circulará y observará las interacciones de los estudiantes mientras ellos tratan de ver cuáles son sus tareas y sus planillas. Los maestros pueden usar la planilla de registro de observaciones sobre la discusión en grupo y la guía para organizar la interacción y la conversación de los estudiantes.

Tiempo: 7-10 minutos durante el trabajo grupal

2. **Evaluación Formal:** cada grupo diseñará una manera de registrar datos y de crear una ficha de datos. (Cada estudiante puede hacer una copia de la planilla y agregarla a su cuaderno.) Los maestros pueden revisar el trabajo de los estudiantes antes de la próxima lección para determinar si los estudiantes registraron datos y si estos son razonables, exactos y fueron consignados con precisión.

Tiempo: 20-30 minutos durante tiempo de planificación, dependiendo del tamaño de la clase.



## 2.5: EVALUAR

### PRESENTACIÓN DE LOS HALLAZGOS

**Pregunta esencial:** ¿Fueron ustedes capaces de aumentar o disminuir la transferencia de energía de un objeto a otro?

**Objetivo:** los estudiantes presentarán a la clase sus afirmaciones, datos y hallazgos para la fase de elaboración.

#### Normas científicas Next Generation Science Standards (NGSS)

<b>4-PS3-3</b>	Hacer preguntas y predecir resultados sobre los cambios en energía que ocurren cuando los objetos colisionan.
<b>4PS3.C</b>	Relación entre Energía y Fuerzas • Cuando los objetos colisionan, las fuerzas de contacto transfieren energía de manera que cambian los movimientos de los objetos.

#### Normas Common Core State Standards para artes/alfabetización del idioma inglés

<b>W.4.2</b>	Escribir textos informativos/explicativos para examinar un tema y transmitir ideas e información con claridad.
<b>W.4.7</b>	Realizar proyectos de investigación breves que acumulen conocimiento mediante investigación de diferentes aspectos de un tema.
<b>W.4.8</b>	Recordar información relevante de experiencias o recabar información relevante en fuentes impresas y digitales; tomar apuntes y categorizar información, y entregar una lista de las fuentes.

#### Materiales: (por grupo de 4-5 estudiantes)

- 1 pliego de papel
- Marcadores
- Cinta
- Materiales que los estudiantes usaron para diseñar sus pistas en su tarjeta de tareas de pista de colisión
- Lista de control de la presentación para los estudiantes



## 2.5: EVALUAR

### PRESENTACIÓN DE LOS HALLAZGOS

**Tiempo:** 45-60 minutos ⌚

#### Procedimiento:

Discutir con la clase cómo hacer una buena presentación (contacto visual, hablar alto, no dar la espalda a la audiencia). Dar a cada grupo una “Tarjeta de control de presentación” para asegurarse de que incluyan todo.

1. Cada grupo practicará su presentación. (15 minutos)
2. Los grupos presentarán sus resultados a la clase. (20-30 minutos)
3. Resuman como clase: “¿Cuáles son algunas de las maneras que ustedes descubrieron para transferir más o menos energía a un auto Hot Wheels? ¿Cuál fue el resultado?”
4. Pida a los estudiantes que, en su cuaderno de ciencias, escriban una carta a la National Safety Transportation Board explicando lo que han aprendido sobre energía potencial y energía cinética y cómo se transfiere la energía. Sugiera una cosa que todo conductor debe saber a partir de lo aprendido. (15 minutos)

### *Oportunidades para evaluación formativa durante y después de la EVALUACIÓN*

#### Materiales:

- Comentario explicativo de la presentación, 1 por grupo

#### Procedimiento:

1. **Evaluación Formal:** Los grupos presentarán su trabajo a partir de 2.4 ELABORAR. Los estudiantes incorporarán vocabulario y habilidades aprendidas en esta unidad. (Use el Comentario explicativo de la presentación para asignar puntos a las presentaciones.)

**Tiempo:** 20 minutos durante presentaciones



## 2.5: EVALUAR

### PRESENTACIÓN DE LOS HALLAZGOS

2. **Evaluación Formal:** cada estudiante escribirá un párrafo de resumen donde reflexionen sobre su trabajo y lo que han aprendido en esta unidad sobre energía potencial y energía cinética, así como la manera en que se transfiere la energía. Revise el trabajo de los estudiantes para ver el grado en que ellos:

- Introducen un tema con claridad.
- Desarrollan el tema con definiciones, detalles concretos o ejemplos relacionados con el tema.
- Conectan ideas usando palabras y frases (p. ej., otro, por ejemplo, también, porque).
- Usan vocabulario preciso y vocabulario específico del área para informar sobre el tema o explicar el tema.
- Entregan una declaración concluyente relacionada con la información o explicación presentada.

Tiempo: 20-30 minutos durante el tiempo de planificación, dependiendo del tamaño de la clase.

## 2.6: EXTENSIONES

**Pregunta esencial:** Aplicando lo que entendieron de la transferencia de energía potencial y cinética, ¿cómo diseñan los ingenieros y científicos autos más seguros?

**Objetivo:** Trabajando en grupos, los estudiantes aplicarán su comprensión sobre la transferencia de energía durante colisiones cuando lean artículos de no ficción (textos informativos) sobre seguridad automotriz.

**Materiales: (por grupo de 4-7 estudiantes)**

- 1 pliego de papel
- Marcadores
- Artículos en línea (4-7 copias de cada uno de la sección Apéndice)

**Tiempo:** 45 minutos ⌚

**Procedimiento:**

1. El maestro asignará a cada grupo un artículo para que lo lean y lo presenten a la clase.
2. Cada estudiante en cada grupo recibirá una copia del artículo que se asignó al grupo y la leerá.
3. De tiempo para leer los artículos. (5 minutos)
4. Cada grupo creará un cartel en un pliego de papel que resuma las principales ideas del artículo. (Mapas de pensamiento o esquemas) (15-20 minutos)
5. Los grupos presentarán su artículo a la clase, usando su cartel, destacando las principales ideas. (20 minutos)



## 2.6: EXTENSIONES

### *Oportunidades para evaluación formativa durante la EXTENSIÓN*

#### **Materiales:**

- Ninguno

#### **Procedimiento:**

1. **Informal:** escuche las presentaciones para ver las capacidades de los estudiantes para expresar lo que entienden de información integrada a partir del texto informativo y los experimentos con los autos Hot Wheels utilizando un modo de comunicación que ellos elijan (resumen por escrito, construcción de representación(es) visual(es), poesía (forma/rima/acróstico).

Tiempo: 15 minutos durante presentaciones



# NOTAS



# **SPEEDOMETRY**

*SPEEDOMETRY GRADE 4 - APÉNDICE*



## ***SPEEDOMETRY GRADE 4 - APÉNDICE***

### ***MATERIALES DE APOYO***

Este apéndice incluye materiales para apoyar la instrucción y la evaluación esbozada en Lección 1: Rampas de Velocidad y Lección 2: Mini Pista de Colisión.

#### **Lección 1: Rampas de Velocidad**

- Exploración de Hot Wheels con Rampas
- Maneras de Aumentar la Velocidad: Plan Experimental
- Guía de Observación para Discusión Grupal
- Planilla para Registro de Observación de Discusión Grupal
- Tarjetas de Control de Presentación
- Comentario explicativo de la presentación

#### **Lección 2: Mini Pista de Colisión**

- Planilla para Mini Pista de Colisión
- Tarjetas de tarea de Mini Pista de Colisión
- Artículos de Recurso
- Guía de Observación para Discusión Grupal
- Planilla para Registro de Observación de Discusión Grupal
- Tarjetas de Control de Presentación
- Comentario explicativo de la presentación



## 1.2: EXPLORAR

### PLANILLA "EXPLORACIÓN DE HOT WHEELS CON RAMPAS"



Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Apunta la distancia recorrida por el auto después de cada intento.

Cantidad de libros en la rampa	Intento 1	Intento 2	Intento 3	Promedio
1				
2				
3				

Creen un gráfico de barra que muestre el promedio de los datos. Marca las unidades de medida.

En la otra cara de esta hoja de trabajo, haz un dibujo que muestre la rampa con 3 libros.

## 1.2: EXPLORAR (CONTINUACIÓN)



Cree un gráfico de barras que muestre los promedios de sus datos. Etiquete sus unidades de medición.



En el reverso de esta planilla, haga un dibujo que muestre su rampa con 3 libros.



## 1.4: ELABORAR

### PLANILLA "MANERAS DE AUMENTAR LA VELOCIDAD: PLAN EXPERIMENTAL"

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

La variable que van a probar es \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Expliquen en breve cómo van a probar esta variable.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 1.4: ELABORAR (CONTINUACIÓN)



**Su Configuración:**

Haga un dibujo sobre cómo diseñará su rampa:

Enumere los insumos que necesitará (Encierre en un círculo todo lo que tendrá que traer de casa):



## 1.4: ELABORAR (CONTINUACIÓN)



Diseñe su procedimiento experimental:

Describa cómo medirá y registrará sus datos:

---

---

---

---

---

---

# GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA DISCUSIÓN GRUPAL

**Utilice este set de criterios para observar a los estudiantes mientras discuten los hallazgos:**

Venga a las discusiones preparado, habiendo completado los experimentos.

Básese en los experimentos y otra información conocida sobre el tema para explorar ideas en discusión.

Formule y responda a preguntas específicas para aclaración o profundización. Haga comentarios que contribuyan a la discusión y tengan relación con las observaciones de otros.

Revise las ideas clave expresadas y haga que los estudiantes expliquen sus ideas y cómo entienden los conceptos.

Utilice palabras y frases específicas del área y de nivel académico general adecuadas al grado (vea a lista de vocabulario para palabras clave en esta unidad).



## ***PLANILLA PARA REGISTRO DE OBSERVACIÓN DE DISCUSIÓN GRUPAL***

Use esta hoja como sea necesaria para listar ideas, apuntar notas, escribir sus preguntas, y dibujar diseños para su experimento

# TARJETAS DE CONTROL DE PRESENTACIÓN PARA ESTUDIANTES

Use estas listas de verificación para ambas unidades 1 y 2

## ***Lista de puntos de presentación:***

- Explicamos lo que hicimos en nuestro experimento
- Presentamos nuestros resultados
- Explicamos las conclusiones que aprendimos del experimento
- Hablamos sobre la energía cinética en el experimento
- Hablamos sobre la energía potencial en el experimento
- Todos los integrantes del grupo hablaron
- Practicamos hablar con claridad y seguridad

## ***Lista de puntos de presentación:***

- Explicamos lo que hicimos en nuestro experimento
- Presentamos nuestros resultados
- Explicamos las conclusiones que aprendimos del experimento
- Hablamos sobre la energía cinética en el experimento
- Hablamos sobre la energía potencial en el experimento
- Todos los integrantes del grupo hablaron
- Practicamos hablar con claridad y seguridad

## ***Lista de puntos de presentación:***

- Explicamos lo que hicimos en nuestro experimento
- Presentamos nuestros resultados
- Explicamos las conclusiones que aprendimos del experimento
- Hablamos sobre la energía cinética en el experimento
- Hablamos sobre la energía potencial en el experimento
- Todos los integrantes del grupo hablaron
- Practicamos hablar con claridad y seguridad

## ***Lista de puntos de presentación:***

- Explicamos lo que hicimos en nuestro experimento
- Presentamos nuestros resultados
- Explicamos las conclusiones que aprendimos del experimento
- Hablamos sobre la energía cinética en el experimento
- Hablamos sobre la energía potencial en el experimento
- Todos los integrantes del grupo hablaron
- Practicamos hablar con claridad y seguridad

## COMENTARIOS EXPLICATIVOS DE LA PRESENTACIÓN (PARA USO DEL MAESTRO)

4

- Explican claramente el experimento, los resultados y las conclusiones de manera que sea interesante
- Son capaces de responder preguntas sobre sus conclusiones, utilizando datos y ejemplos de experimentos
- Demuestran una comprensión más profunda de la energía cinética y la potencial en su presentación
- Todos los miembros del grupo hablan de manera clara y segura

3

- Explican claramente el experimento, los resultados y las conclusiones
- Discuten de manera correcta la energía cinética y potencial en el experimento
- Todos los miembros del grupo hablan de manera clara durante la presentación

2




- Explican el experimento y los resultados; las conclusiones pueden ser confusas o imprecisas
- Intentan discutir la energía cinética y la potencial, pero pueden evidenciar cierta mala comprensión
- 1 o 2 miembros del grupo no participan en la discusión o no hablan con claridad

1

- 1 Incapaces de explicar el experimento o los resultados
- No incluyen una descripción de la energía cinética o la potencial que demuestre comprensión
- La mayoría de los miembros del grupo no participan en la discusión o no hablan con claridad

# 2:1 ENGANCHAR

## PLANILLA PARA MINI PISTA DE COLISIÓN

PRUEBAS DE COLISIÓN	DISTANCIA RECORRIDA ESTIMADA	DISTANCIA RECORRIDA REAL	DIFERENCIA ENTRE ESTIMADA Y REAL	DESAFÍO: CONVERTIR A MM, M O YDS
	_____ in _____ cm	_____ in _____ cm	_____ in _____ cm	
	_____ in _____ cm	_____ in _____ cm	_____ in _____ cm	
	_____ in _____ cm	_____ in _____ cm	_____ in _____ cm	
	_____ in _____ cm	_____ in _____ cm	_____ in _____ cm	

Los científicos y los ingenieros buscan patrones en sus datos. ¿Qué patrones notan ustedes en sus datos?

1. En mi columna Distancia Estimada descubrí. . . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. En mi columna Distancia Real descubrí . . . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Un patrón que observé después de calcular \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 2.4 Elaborar

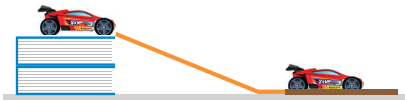
### SOBRE TARJETAS DE PISTA DE COLISIÓN

#### TASK CARD 1

### GRANDE, MÁS GRANDE, LO MÁS GRANDE

1. Construya una rampa con libros y una pista (o una regla).
2. ¿Cómo cambiará la energía de las colisiones cuando cambie la masa del auto en desplazamiento?
3. ¡Investigue! Utilice tres autos con distinta masa o peso y use una regla para medir las distancias provocadas por las colisiones. Registre sus datos.

Cambio de masa (peso) de este auto



#### TASK CARD 2

### INVESTIGACIÓN DEL IMPACTO

1. Construya una rampa con libros y una pista (o una regla).
2. ¡Investigue! Utilice tres autos con masa distinta en la posición de auto detenido en la parte inferior de la rampa.
3. ¿Cómo diferirá la transferencia de energía? Utilice una regla para medir las distancias que recorre el auto tras ser colisionado en la parte inferior de la pista. Registre sus datos.

Cambio de masa (peso) de este auto



#### TASK CARD 3

### PLACA DE PARACHOQUE

1. Construya una rampa usando libros y una pista (o una regla).
2. ¡Investigue! Utilice distintos diseños y materiales de parachoques para hacer más lenta la transferencia de energía en colisiones.
3. ¡Sea creativo! Obtenga distintos materiales de su maestro o sala de clases.
4. Registre la distancia de cada colisión para los distintos parachoques que usted diseñe.

Cree un parachoques entre autos.



#### TASK CARD 4

### FRENTE - A - FRENTE

1. Construya dos rampas con libros y pistas (o reglas).
2. Ponga las rampas una frente a la otra para que haya una colisión frontal.
3. ¡Investigue! Use tres velocidades distintas cambiando el ángulo o la inclinación de la rampa.
4. Use una regla para medir las distancias provocadas por las colisiones. Registre sus datos.

Cambie el número de libros usado debajo de cada rampa.



## **RECURSOS DEL MAESTRO**

### **Artículos para referencia del maestro:**

Principio de Conservación del Momento

<http://www.physicsclassroom.com/class/momentum/Lesson-2/Momentum-Conservation-Principle>

### **Artículos de Muestra:**

Hay muchos recursos en la web que se pueden usar en su sala de clase para discutir sobre seguridad automotriz y colisiones. Aquí hay algunos artículos de muestra para que los revisen:

[Think Safe, Ride Safe, Be Safe](#): (El programa para niños de la National Highway Traffic Safety Administration)

<http://www.safercar.gov/parents/chuggington/main.htm>

### **Cinturones de Seguridad en Buses Escolares-Mayo de 2006**

<http://www.nhtsa.gov/Vehicle+Safety/Seat+Belts/Seat+Belts+on+School+Buses+---+May+2006>

### **Airbags y Seguridad**

<http://www.safercar.gov/Air+Bags>

<http://www.safercar.gov/staticfiles/safercar/animations/airbags/INTRO.swf>



## **GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA DISCUSIÓN GRUPAL**

**Utilice este set de criterios para observar a los estudiantes mientras discuten los hallazgos:**

Venga a las discusiones preparado, habiendo completado los experimentos.

Básese en los experimentos y otra información conocida sobre el tema para explorar ideas en discusión.

Formule y responda a preguntas específicas para aclaración o profundización. Haga comentarios que contribuyan a la discusión y tengan relación con las observaciones de otros.

Revise las ideas clave expresadas y haga que los estudiantes expliquen sus ideas y cómo entienden los conceptos.

Utilice palabras y frases específicas del área y de nivel académico general adecuadas al grado (vea la lista del vocabulario para palabras clave en esta unidad).



## ***PLANILLA PARA REGISTRO DE OBSERVACIÓN DE DISCUSIÓN GRUPAL***

Use esta hoja como sea necesaria para listar ideas, apuntar notas, escribir sus preguntas, y dibujar diseños para su experimento.”

# TARJETAS DE CONTROL DE PRESENTACIÓN PARA ESTUDIANTES

## LISTA DE CONTROL DE PRESENTACIÓN

- Explicamos lo que hicimos en nuestro experimento
- Mostramos nuestros resultados
- Explicamos las conclusiones que aprendimos de nuestro experimento
- Conversamos sobre la transferencia de energía durante colisiones en nuestro experimento
- Todos los miembros de nuestro grupo hablan
- Practicamos hablar de manera clara y segura

## LISTA DE CONTROL DE PRESENTACIÓN

- Explicamos lo que hicimos en nuestro experimento
- Mostramos nuestros resultados
- Explicamos las conclusiones que aprendimos de nuestro experimento
- Conversamos sobre la transferencia de energía durante colisiones en nuestro experimento
- Todos los miembros de nuestro grupo hablan
- Practicamos hablar de manera clara y segura

## LISTA DE CONTROL DE PRESENTACIÓN

- Explicamos lo que hicimos en nuestro experimento
- Mostramos nuestros resultados
- Explicamos las conclusiones que aprendimos de nuestro experimento
- Conversamos sobre la transferencia de energía durante colisiones en nuestro experimento
- Todos los miembros de nuestro grupo hablan
- Practicamos hablar de manera clara y segura

## LISTA DE CONTROL DE PRESENTACIÓN

- Explicamos lo que hicimos en nuestro experimento
- Mostramos nuestros resultados
- Explicamos las conclusiones que aprendimos de nuestro experimento
- Conversamos sobre la transferencia de energía durante colisiones en nuestro experimento
- Todos los miembros de nuestro grupo hablan
- Practicamos hablar de manera clara y segura

## COMENTARIOS EXPLICATIVOS DE LA PRESENTACIÓN (PARA USO DEL MAESTRO)

4

- Explican claramente el experimento, los resultados y las conclusiones de manera que sea interesante
- Son capaces de responder preguntas sobre sus conclusiones, utilizando datos y ejemplos de experimentos
- Demuestran una comprensión más profunda de la transferencia de energía durante colisiones en su presentación
- Todos los miembros del grupo hablan de manera clara y segura

3

- Explican claramente el experimento, los resultados y las conclusiones
- Discuten correctamente sobre la transferencia de energía durante colisiones en el experimento
- Todos los miembros del grupo hablan de manera clara durante la presentación

2

- Explican experimento y resultados; las conclusiones pueden ser confusas o imprecisas
- Tratan de discutir sobre la transferencia de energía durante colisiones en el experimento, pero pueden demostrar cierta mala comprensión
- 1 o 2 miembros del grupo no participan en la discusión o no hablan con claridad

1

- Incapaces de explicar el experimento o los resultados
- No incluyen una descripción de la transferencia de energía durante colisiones que demuestre comprensión
- La mayoría de los miembros del grupo no participan en la discusión o no hablan con claridad