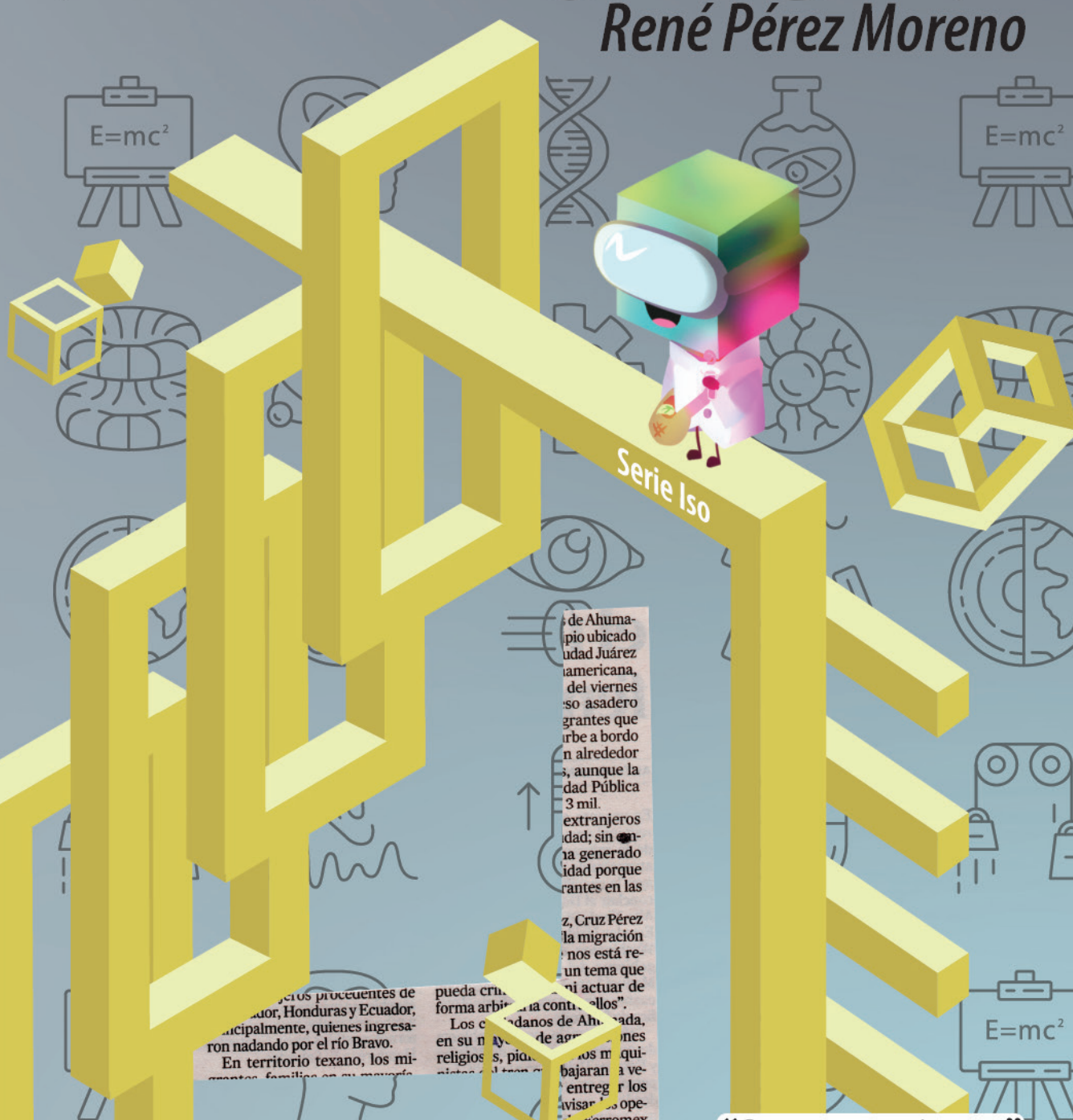


Análisis de fenómenos físicos 1

René Pérez Moreno



de Ahumapio ubicado en la ciudad Juárez, Tamaulipas, mexicana, del viernes 15 de febrero del 2013, en un asadero de Ahumapio, Tamaulipas, grandes que se encuentran a bordo del ferrocarril en el área alrededor de Ahumapio, aunque la Secretaría de Salud Pública reportó que fallecieron 3 mil personas, extranjeros y mexicanos; sin embargo, se ha generado una gran polémica porque algunos afirman que los fallecidos en las

Los migrantes procedentes de Guatemala, Honduras y Ecuador, principalmente, quienes ingresaron nadando por el río Bravo. En territorio texano, los migrantes se encuentran en su mayoría

Los ciudadanos de Ahumapio, en su mayoría, de agencias religiosas, piden que los migrantes bajaran a verlos y entregarlos a los operarios de Ferromex para que los vagones de los ciudadanos de Ahumapio bajaran en Villa

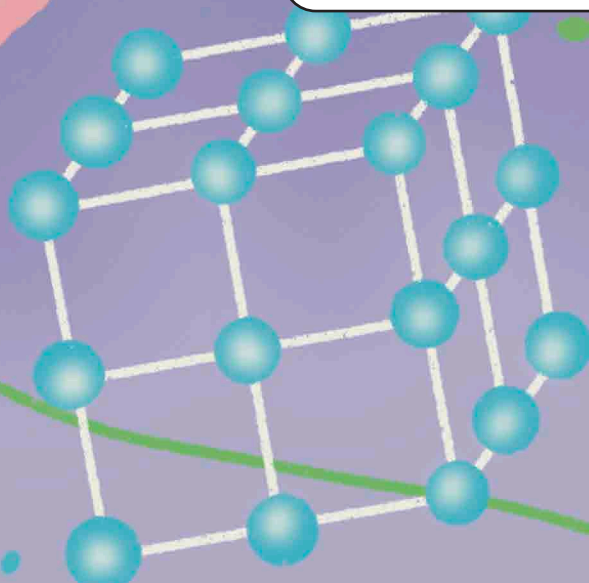
La estatal cree que de 3 mil millones de la población, se ha comenzado a disminuir el número de los lle-



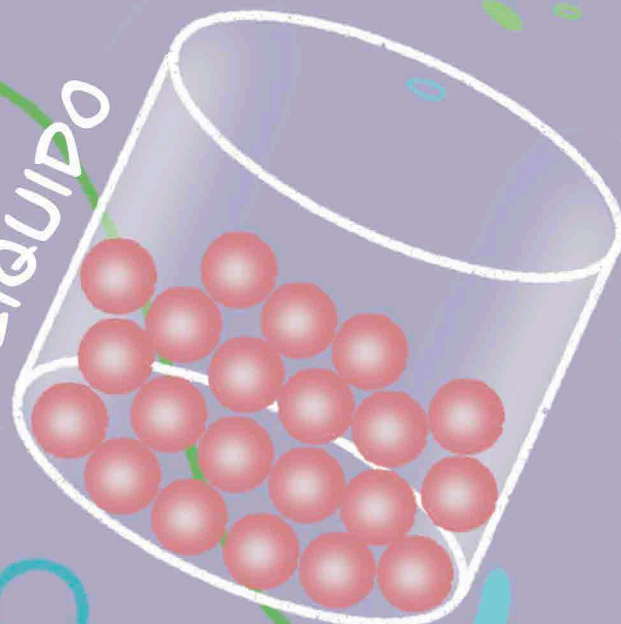
“Proyecta tu futuro”



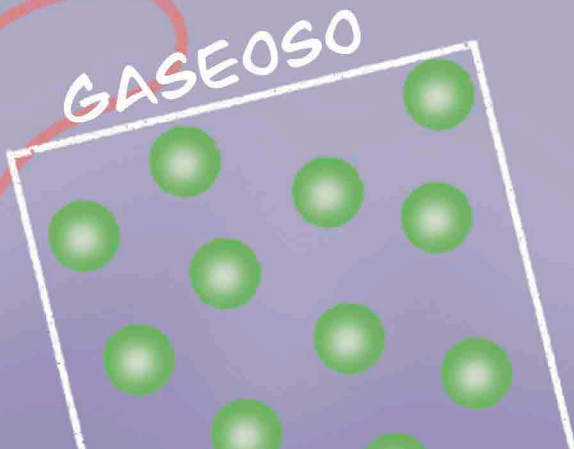
Este libro pertenece a:



SÓLIDO



LÍQUIDO



GASEOSO



Análisis de fenómenos físicos 1

Primera Edición 2025

Copyright © Editorial Planea

ISBN: 978-607-5902-49-4

Impreso en México

Contacto: 771-655-6186

Correo electrónico:

informes@editorialplanea.com.mx

Se reservan todos los derechos. Está prohibida la reproducción, almacenamiento en sistemas de recuperación o transmisión de estas publicaciones, ya sea de forma electrónica, mecánica, mediante fotocopia, grabación u otros medios, sin el consentimiento previo del editor. Esto incluye su distribución en redes, almacenamiento electrónico o transmisión para fines de aprendizaje a distancia.

Editor en jefe: Cosme Lorenzo Rodríguez

Autor: René Pérez Moreno

Correctora: Angélica María Alvarado Carreón

Diseño: Nasbbi Irazú Portes Loeza

Imágenes: Adobe Stock

Aviso de exención de responsabilidad:

Los enlaces incluidos en este libro no son propiedad de Editorial Planea, por lo que no se tiene control sobre la información proporcionada por los sitios web en un momento determinado, ni se puede garantizar la exactitud de la información proporcionada por terceros (enlaces externos). Aunque la información se recopila con cuidado y se actualiza de manera constante, no se asume responsabilidad alguna por su exactitud, integridad o actualidad.

Los artículos atribuidos a los autores reflejan sus opiniones y, a menos que se indique de forma específica, no representan las opiniones del editor. Además, la reproducción de este libro o cualquier material de los sitios web incluidos en él no está autorizada, ya que dicho material puede estar sujeto a derechos de propiedad intelectual.

Los derechos pertenecen a sus respectivos propietarios, y Editorial Planea no se hace responsable de la información mostrada en los enlaces proporcionados.

Presentación

En la Editorial Planea estamos comprometidos por ofrecer materiales didácticos de alta calidad, apegados al Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, basado en la premisa de desarrollar en tu joven estudiante un aprendizaje situado en tu entorno, que te ayude en tu día a día, adaptándote a los cambios y brindarte un constante aprendizaje inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo, basado en los principios de la Nueva Escuela Mexicana.

Este libro se encuentra apegado al 100 % al programa de estudio basado en progresiones de aprendizaje del NME de la EMS, abordando los contenidos transversales para lograr los aprendizajes meta que propone el programa de **"Análisis de fenómenos físicos 1"**, para Bachillerato General.

Estas progresiones, se encuentran organizadas en dos unidades de aprendizaje, la primera denominada **"Las fuerzas y el movimiento"**, donde las y los alumnos aprenderán sobre dos tipos de fuerzas que producen movimiento y equilibrio de los cuerpos, el equilibrio de los cuerpo rotacional y la dinámica del movimiento circular, junto a la elasticidad de los cuerpos; la segunda unidad nombrada como **"Los fluidos y sus aplicaciones"**, la cual desarrolla las progresiones que abordan los fluidos en reposo, en movimiento y todo lo referente a su mecánica.

Este libro, está diseñado para ti, con la finalidad desarrollar tus conocimiento y habilidades en **"Análisis de fenómenos físicos 1"**, vinculando los conceptos transversales del área del conocimiento de las **"Ciencias naturales, experimentales y tecnología"**, incluyendo prácticas de ciencia e ingeniería, contenidos interdisciplinarios y las prácticas socioemocionales en los diferentes ámbitos para proporcionarte una educación integral.

¡Qué disfrutes su contenido!

de Ahumapio ubicado en la ciudad Juárez, Coahuila de México, es una comunidad mexicana, del viernes pasado, un asadero de migrantes que se fue a bordo de un autobús que se detuvo en un lugar cercano a la ciudad, aunque la Secretaría de Salud Pública informó que ya fallecieron 3 mil personas. Los migrantes extranjeros que se encuentran en la ciudad, sin embargo, no se ha generado una crisis de salud porque los migrantes se encuentran en las

z, Cruz Pérez, la migración de los migrantes está reabriendo un tema que ya se había actuado de

otros procedentes de

pueda criticar

los contrarios

La Nueva Escuela Mexicana NEM

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) parte de un diagnóstico donde la educación se entendía como tres ciclos sin conexión, la educación básica (preescolar, primaria y secundaria), la educación media superior y la educación superior, con base en este diagnóstico se construye una propuesta donde la educación debe ser entendida para toda la vida, bajo el concepto de aprender a aprender, la actualización continua, adaptación a los cambios y el aprendizaje permanente.

La NEM propone un plan de 23 años en los diferentes niveles educativos, los cuales estén interconectados entre sí, donde se potencialice la formación integral de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes con el objetivo de promover el aprendizaje de excelencia, inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo a lo largo de su formación.

Para alcanzar el bienestar y la prosperidad incluyente, la NEM se fundamenta en los siguientes principios:



Fomento de la identidad con México. El amor a la patria, el aprecio por su cultura, el conocimiento de su historia y el compromiso de los valores plasmados en la Constitución Política, son las acciones que forman este principio.

Responsabilidad ciudadana. El principio implica la aceptación de derechos y deberes personales y comunes, el respeto por los valores cívicos por parte de los estudiantes formados en la NEM es esencial para transmitir los valores de honestidad, respeto, justicia, solidaridad, reciprocidad, lealtad, libertad, equidad y gratitud.



Honestidad. Se destaca este valor dentro de la responsabilidad social de los estudiantes, el cual permite formar una sociedad con base en la confianza y el sustento de la verdad de todas las acciones para permitir una sana relación entre los ciudadanos.

Respeto de la dignidad humana. Promover el respeto irrestricto a la dignidad y los derechos humanos de las personas, con base en la convicción de la igualdad de todos los individuos en derechos, trato y oportunidades.





Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente. La conciencia ambiental favorece la protección y conservación del medio ambiente, la prevención de la contaminación y cambio climático comienza con la educación del desarrollo sostenible.

Promoción de la interculturalidad.

El aprecio y la comprensión por la diversidad cultural y lingüística, así como, el diálogo y el intercambio cultural es una fuerza motriz para tener una vida intelectual, afectiva, moral y espiritual.

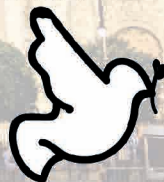


Participación en la transformación de la sociedad.

La superación de cada persona por iniciativa propia es la base de este principio, el sentido social de la educación permite construir relaciones cercanas, solidarias y fraternas que superan las indiferencias y la apatía por transformar la sociedad.



Promoción de la cultura de la paz. El objetivo de la agenda 2030 que promueve “Paz, justicia e instituciones sólidas”, tiene como fundamento promover sociedades pacíficas, inclusivas, que faciliten el desarrollo sostenible, el acceso a la justicia para todos y la construcción a todos los niveles de instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.





Conoce tu libro

Dentro del libro se encuentra desarrollado el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, el cual se basa en un programa de estudio por progresiones de aprendizaje, las cuales se desarrollan en tres momentos que son:



Apertura. En este primer momento se busca despertar el interés y la motivación del estudiante por el tema que se va a abordar.



Cierre. En este último momento se busca consolidar los aprendizajes y hacer una evaluación del proceso.



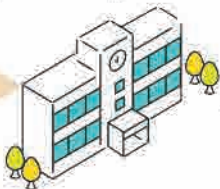
Desarrollo. Se presenta el contenido y se realiza una explicación clara y detallada de los conceptos clave.



También se encuentran las secciones:

Evaluación diagnóstica. Se encuentra al inicio de cada unidad de aprendizaje, ayuda a identificar las fortalezas y debilidades con los temas que se van a abordar.

Aprendizaje situado en contextos:



Escuela



Aula



Comunidad



Prácticas transversales.

Donde se enlazan los aprendizajes de los recursos socio-cognitivos con las disciplinas de las áreas de conocimiento.

Prácticas socioemocionales.

El currículum ampliado se vincula con los recursos sociocognitivos, áreas de conocimiento por medio de los diferentes ámbitos de los recursos socioemocionales que están presentes en este tipo de actividades.





Prácticas de aprendizaje. La mejor manera de aplicar los conocimientos y habilidades aprendidas es a través de este tipo de prácticas, las cuales están numeradas, ubicadas en un contexto de aprendizaje y potencializando un principio de la NEM, como se muestra en el siguiente ejemplo:



Práctica de aprendizaje

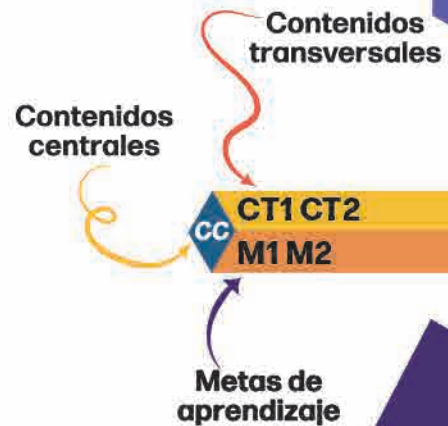


Lectura NEM. Es una actividad de comprensión lectora que aborda uno de los principios de la Nueva Escuela Mexicana.



Evaluación de la unidad de aprendizaje. Son reactivos que abordan los temas de cada unidad de aprendizaje.

Contenidos centrales, contenidos transversales y metas de aprendizaje. Cada progresión tiene al inicio el contenido central, los contenidos transversales y metas de aprendizaje que aborda el programa de estudios como se muestra a continuación:



Proyecto Aula - Escuela - Comunidad (PAEC). En estos códigos QR podrás realizar las actividades de las progresiones que son parte del PAEC.

Maestro Iso. Cada vez que veas al maestro Iso, él te explicará la progresión de manera dinámica, escaneando el código QR.



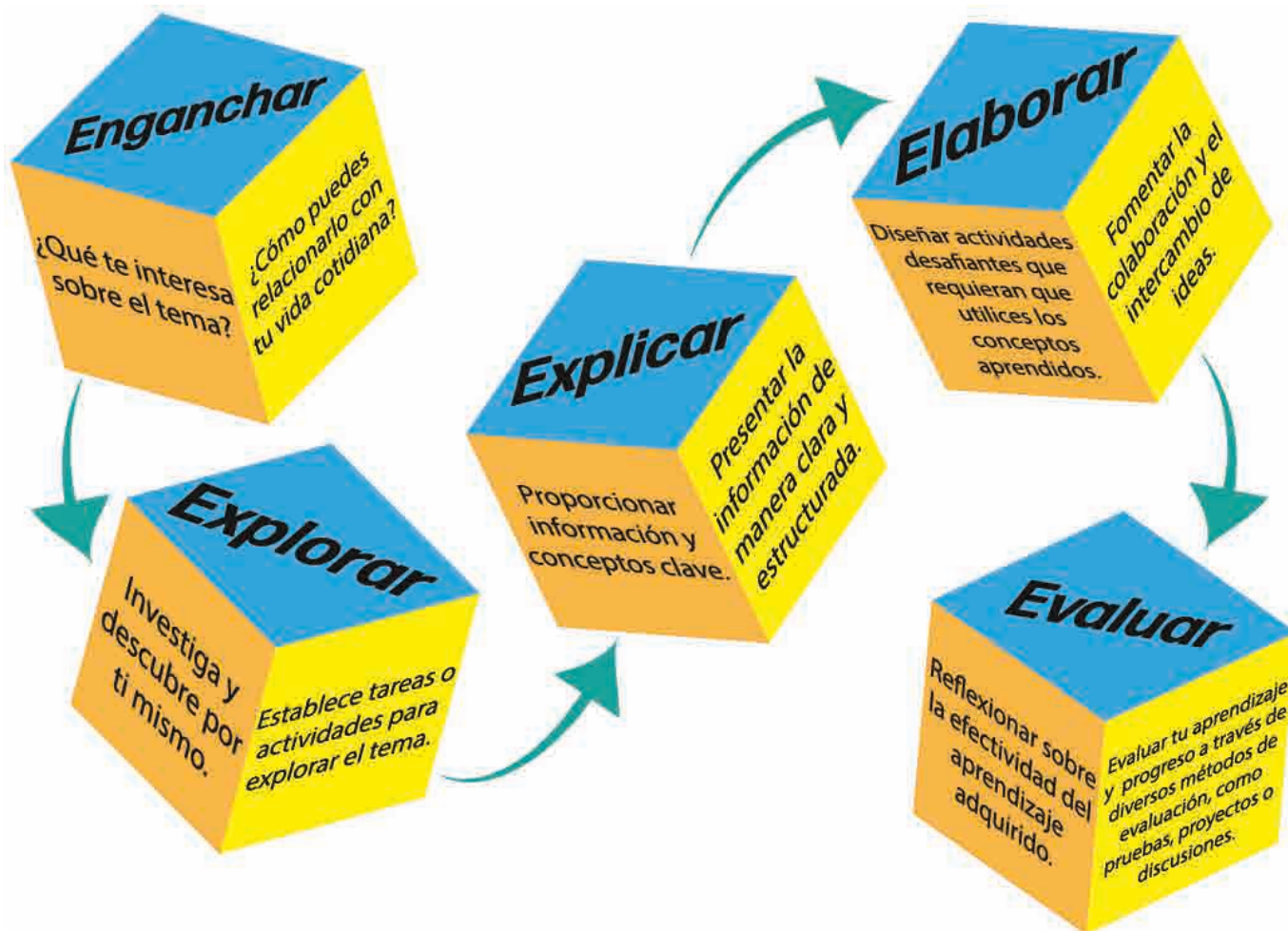
Progresiones de aprendizaje

1. Las fuerzas, ya sean de contacto (como la fricción y la tensión) o a distancia (como la gravedad), determinan el movimiento o el equilibrio de los cuerpos.
2. Los cuerpos en equilibrio, ya sea en reposo o en movimiento traslacional con velocidad constante, son afectados por fuerzas cuya suma de sus componentes es cero o nula.
3. Un cuerpo se encuentra en equilibrio rotacional, si la suma de las torcas o momentos es igual a cero.
4. La dinámica rotacional de un objeto es influenciada directamente por la torca resultante (distinta de cero), generando una fuerza y aceleración centrípeta, así como un momento de inercia respecto del eje de giro.
5. La deformación de un resorte es directamente proporcional a la fuerza aplicada dentro de su límite elástico.
6. Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo experimenta un empuje vertical hacia arriba igual al peso del fluido desalojado. Por otra parte, al aplicar una fuerza sobre un líquido en un recipiente cerrado, la presión se transmite uniformemente y se mantiene constante en todo el fluido.
7. El comportamiento constante del gasto de un fluido en un conducto (sin importar su sección transversal) está estrechamente ligado a la relación entre la velocidad y la presión. A medida que la velocidad del flujo aumenta, la presión del entorno disminuye y viceversa.
8. Los principios mecánicos como el equilibrio de fuerzas y la mecánica de fluidos son la base de numerosas tecnologías que utilizamos en la vida diaria como la exploración espacial, vehículos, dispositivos médicos, prótesis, etc., que permiten innovar en el desarrollo científico y tecnológico.

Estrategias para trabajo colaborativo

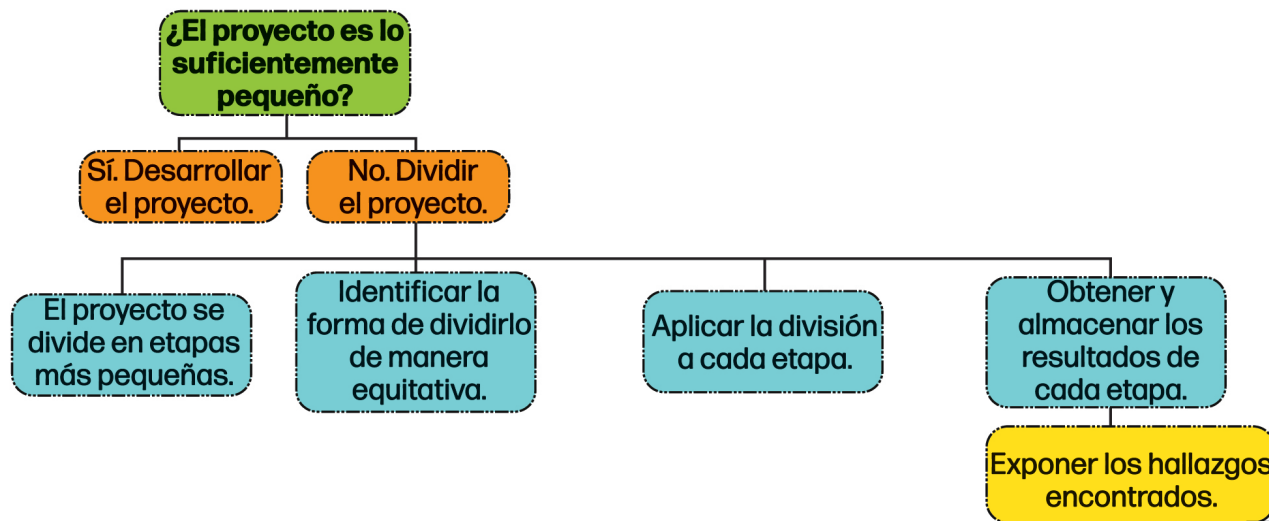
Estrategia 5E

Es una estrategia utilizada en educación para el trabajo colaborativo y diseño de proyectos, consiste en:



Divide y vencerás

Consiste en no ver un proyecto como una unidad, sino como una serie de etapas que pueden desarrollarse de manera individual para después integrar y exponer los hallazgos encontrados, a continuación se muestran los pasos a seguir.



Unidad de aprendizaje 1. Las fuerzas y el movimiento.

- Fuerzas.....
 - De movimiento
 - Equilibrio de cuerpos
- Condiciones de los cuerpos en equilibrio.....
 - Reposo
 - Movimiento
- Equilibrio rotacional.....
 - Momento
 - Condiciones de equilibrio
- Dinámica rotacional.....
 - Fuerza centrípeta
 - Velocidad y aceleración angular
- Elasticidad de los cuerpos.....
 - Propiedades elásticas
 - Deformación

Unidad de aprendizaje 2. Los fluidos y sus aplicaciones.

- Fluidos en reposo.....
 - Principio de Arquímedes
 - Principio de Pascal
- Fluidos en movimiento.....
 - Gasto y flujo
 - Ecuación de continuidad
 - Principio de Bernoulli
- Mecánica de fluidos.....
 - Sistemas hidráulicos
 - Aplicaciones



Unidad de aprendizaje **1**

Las fuerzas y el movimiento

Contenido central:

- **CC6.** La mecánica en el entorno: Movimiento, equilibrio e hidráulica.

Conceptos transversales:

- **CT1.** Patrones.
- **CT2.** Causa y efecto.
- **CT3.** Medición.
- **CT4.** Sistemas.
- **CT6.** Estructura y función.
- **CT7.** Estabilidad y cambio.

Meta de aprendizaje:

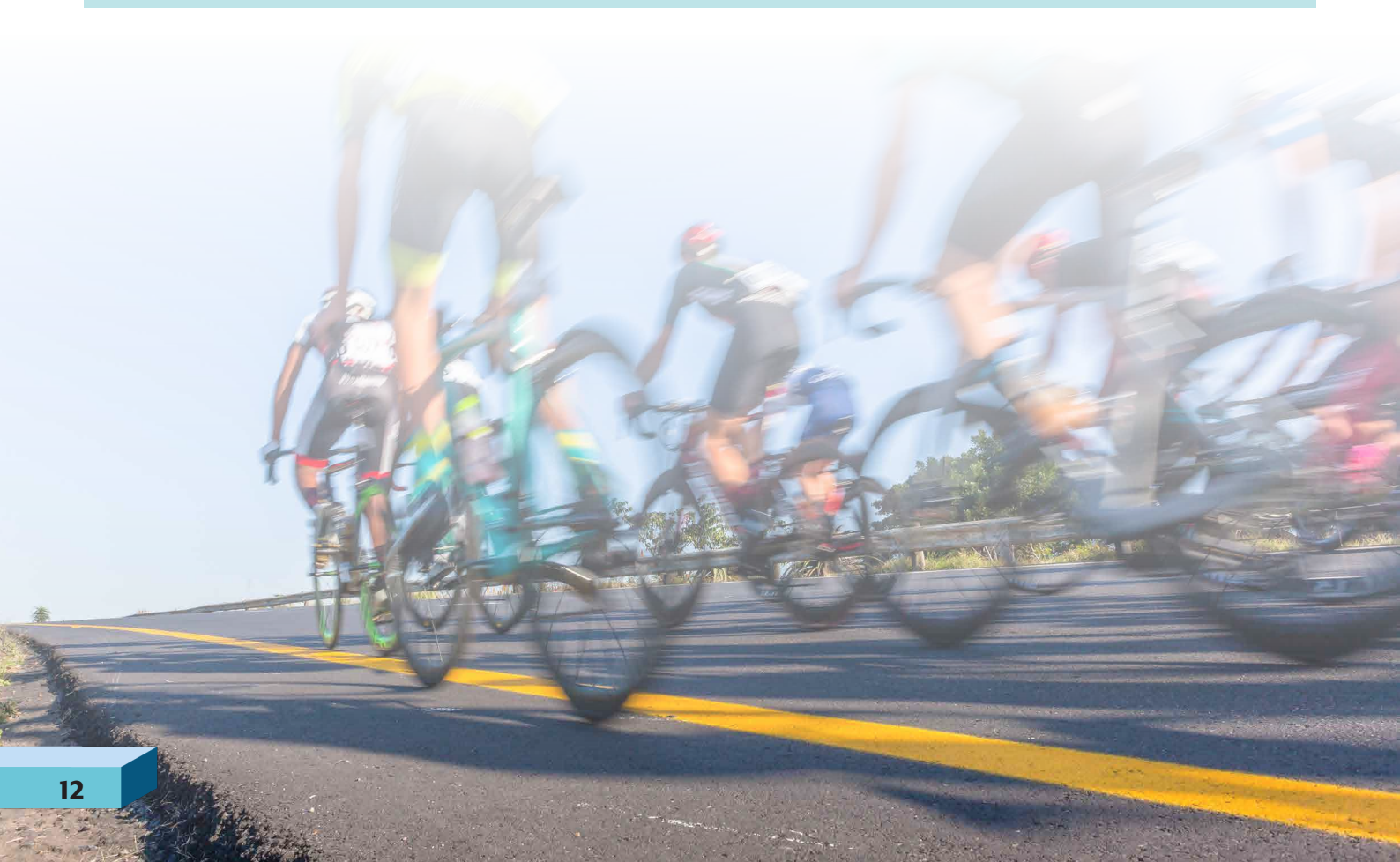
- **MCT1.** Reconoce los patrones vinculados con las fuerzas de contacto y a distancia.
- **MCT2.** Reconoce la fuerza como interacción entre al menos dos cuerpos.
- **MCT3.** Mide las variables de fuerza a partir de modelos matemáticos o actividades experimentales.
- **MCT4.** Identifica las componentes de las fuerzas de un sistema en equilibrio.
- **MCT6.** Comprueba experimentalmente las condiciones necesarias y suficientes para lograr el equilibrio traslacional en el sistema.
- **MCT7.** Comprende los efectos de las fuerzas como resultado de la interacción entre los cuerpos.

Aprendizaje de trayectoria:

- Las y los estudiantes analizan los fenómenos explicados por la mecánica en su entorno y comprenden cómo las fuerzas de contacto y a distancia influyen en el movimiento y el equilibrio de los cuerpos, aplicando los fundamentos establecidos en sus leyes. Al concluir esta Unidad de Aprendizaje Curricular (UAC), el estudiantado adquiere la capacidad de analizar problemas básicos en su entorno inmediato, participando activa y responsablemente en la toma de decisiones. Además, estos conocimientos fomentan la comprensión de su aplicación en los avances e innovaciones tecnológicas, tanto en su entorno cotidiano como en sectores industriales como la ingeniería automotriz y la medicina; sustentando los pilares de las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología.

Progresiones:

1. Las fuerzas, ya sean de contacto (como la fricción y la tensión) o a distancia (como la gravedad), determinan el movimiento o el equilibrio de los cuerpos.
2. Los cuerpos en equilibrio, ya sea en reposo o en movimiento traslacional con velocidad constante, son afectados por fuerzas cuya suma de sus componentes es cero o nula.
3. Un cuerpo se encuentra en equilibrio rotacional, si la suma de las torcas o momentos es igual a cero.
4. La dinámica rotacional de un objeto es influenciada directamente por la torca resultante (distinta de cero), generando una fuerza y aceleración centrípeta, así como un momento de inercia respecto del eje de giro.
5. La deformación de un resorte es directamente proporcional a la fuerza aplicada dentro de su límite elástico.



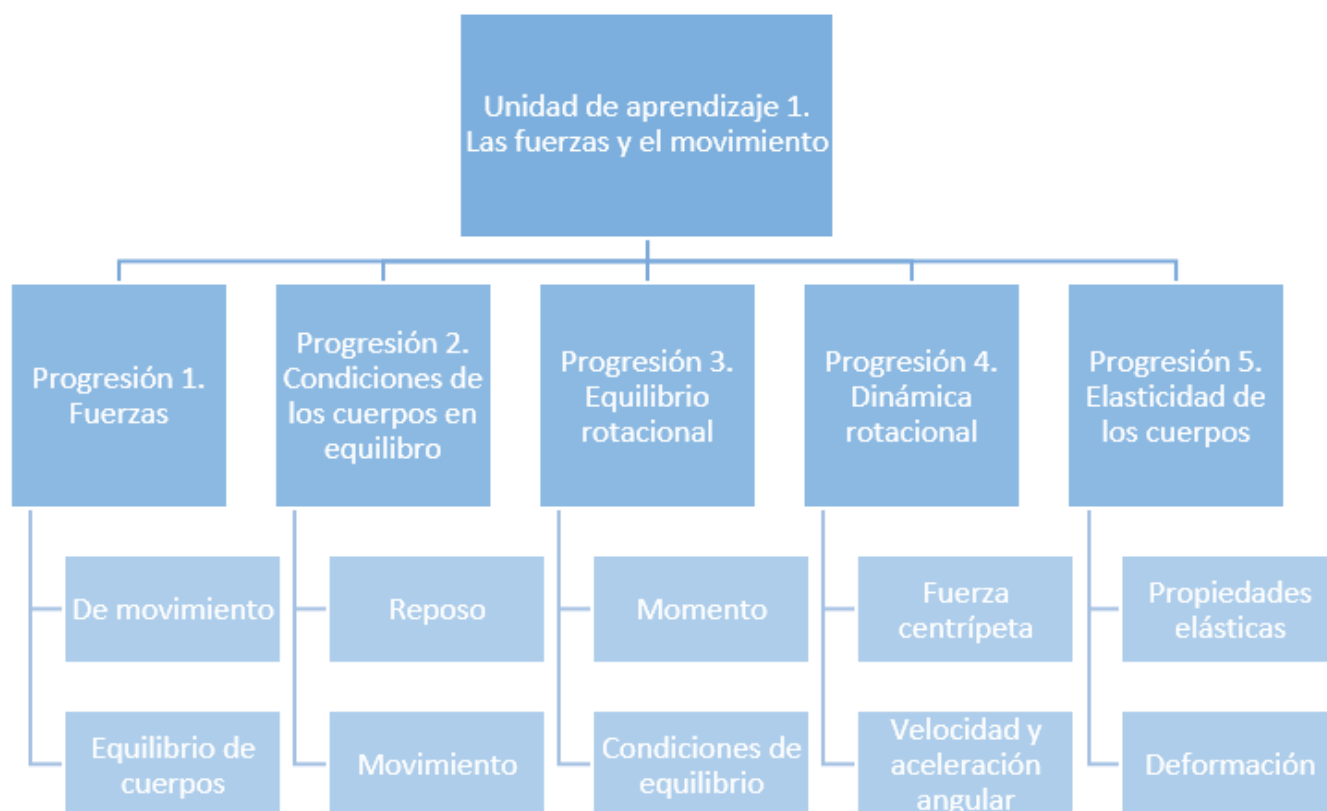
Presentación

En la primera unidad de aprendizaje “*Fuerza y movimiento*”, se exploran los principios fundamentales que explican cómo y por qué se mueven –o permanecen en equilibrio– los objetos en el mundo físico. A través del análisis de distintos tipos de fuerzas, tanto de contacto como a distancia.

Se comienza identificando las principales fuerzas que actúan sobre los cuerpos, como la fricción, la tensión y la gravedad, y cómo estas definen su comportamiento dinámico. A partir de este conocimiento, se avanza hacia la comprensión del equilibrio traslacional, en el que un cuerpo se mantiene en reposo o se desplaza a velocidad constante cuando las fuerzas que actúan sobre él están perfectamente balanceadas.

Posteriormente, se aborda el equilibrio rotacional, clave para entender la estabilidad de objetos sometidos a giros o momentos de fuerza. Se describe que, para lograr dicho equilibrio, la suma de las torcas o momentos debe ser nula. También se analiza qué ocurre cuando esta condición no se cumple: el objeto experimenta una dinámica rotacional donde la torca neta produce una aceleración centrípeta y depende del momento de inercia respecto a su eje de rotación.

Finalmente, se examina fenómenos de elasticidad a través del estudio del comportamiento de los resortes. Donde se descubre que, dentro de ciertos límites, su deformación es proporcional a la fuerza aplicada, sentando así las bases de la ley de Hooke. Los contenidos específicos se muestran en el siguiente diagrama.





Evaluación diagnóstica

Subraya la respuesta correcta.

- ¿Cuál de los siguientes ejemplos representa una fuerza a distancia?
 - Tensión en una cuerda.
 - Atracción gravitacional entre la Tierra y la Luna.
 - Fricción entre una caja y el piso.
 - Compresión en un resorte.
- Si se aplica una fuerza de fricción sobre un cuerpo en movimiento, ¿cuál es el efecto más probable?
 - Aumenta su velocidad.
 - Cambia su dirección bruscamente.
 - Disminuye su velocidad gradualmente.
 - El cuerpo permanece en reposo.
- Un objeto se desplaza en línea recta con velocidad constante. ¿Qué se puede afirmar sobre las fuerzas que actúan sobre él?
 - Las fuerzas están equilibradas y su suma es cero.
 - No hay fuerzas actuando.
 - Hay una fuerza neta en dirección del movimiento.
 - Solo actúa la gravedad.
- Si sobre un objeto actúan dos fuerzas del mismo módulo y dirección opuesta, ¿qué condición se cumple?
 - El objeto acelera.
 - La suma de fuerzas es diferente de cero.
 - Las fuerzas se anulan solo si hay fricción.
 - El objeto puede estar en equilibrio traslacional.
- ¿Cuál de las siguientes condiciones asegura que un objeto esté en equilibrio rotacional?
 - El objeto gira con velocidad angular creciente.
 - Las fuerzas aplicadas tienen magnitudes desiguales.
 - La suma de todas las torcas sobre el objeto es cero.
 - El objeto está suspendido sin tocar el suelo.

6. Un balancín horizontal con dos personas en los extremos está en equilibrio. ¿Qué condición física se cumple?

- a) Las torcas generadas por las personas respecto al punto de apoyo son iguales y opuestas.
- b) Las personas tienen igual masa.
- c) La distancia al punto de apoyo es la misma.
- d) La fuerza neta sobre el balancín es distinta de cero.

7. Si la torca neta sobre un objeto no es cero, ¿cuál es la consecuencia más probable?

- a) El objeto se detiene inmediatamente.
- b) No hay cambio en su movimiento rotacional.
- c) El objeto adquiere una aceleración angular.
- d) La masa del objeto se reduce.

8. El momento de inercia de un cuerpo:

- a) Depende solo de su peso.
- b) Depende de la masa y de la distribución respecto al eje de giro.
- c) Es constante en cualquier situación.
- d) Se calcula como la suma de todas las fuerzas internas.

9. Según la ley de Hooke, la deformación de un resorte es:

- a) Inversamente proporcional al peso del objeto.
- b) Constante, sin importar la fuerza aplicada.
- c) Afectada solo por la temperatura.
- d) Directamente proporcional a la fuerza aplicada dentro del límite elástico.

10. Si se duplica la fuerza aplicada a un resorte dentro de su límite elástico, ¿qué ocurre con su deformación?

- a) Se mantiene igual.
- b) Se duplica.
- c) Se reduce a la mitad.
- d) Se vuelve nula.

Prohibida su reproducción

PLANEA
Editorial

Fuerzas



Desde tiempos remotos, el ser humano ha buscado comprender las causas que producen el movimiento o el reposo de los objetos que lo rodean. En el núcleo de esa búsqueda se encuentran las fuerzas: interacciones fundamentales que, al actuar sobre un cuerpo, son capaces de modificar su estado de movimiento o mantenerlo en equilibrio. Las fuerzas pueden manifestarse a través del contacto directo entre cuerpos, como ocurre con la fricción o la tensión en una cuerda, o a través de la acción a distancia, como la gravedad que mantiene los planetas orbitando alrededor del Sol.

Comprender cómo actúan estas fuerzas no solo es clave para analizar fenómenos físicos, sino también para interpretar y resolver situaciones prácticas de la vida cotidiana. Por ejemplo, cuando caminamos, lo hacemos gracias a la fricción entre nuestros pies y el suelo, mientras que la tensión en los cables de un puente colgante asegura su estabilidad ante el paso de vehículos. Estas interacciones, aunque invisibles a simple vista, definen el comportamiento del mundo físico.

Además, el estudio de las fuerzas permite establecer un vínculo entre la observación empírica y los modelos matemáticos. Isaac Newton, en el siglo XVII, formalizó estas ideas en sus leyes del movimiento, las cuales aún constituyen la base para entender cómo las fuerzas determinan la aceleración, el equilibrio o el cambio de trayectoria de un objeto.



Responde las siguientes preguntas y comparte con tus compañeros de grupo.

1. ¿Qué situaciones de tu vida diaria crees que están influenciadas por fuerzas de contacto?

2. ¿Podrías mencionar un ejemplo de fuerza a distancia y su efecto visible?

3. ¿Qué crees que pasaría si no existiera la fricción entre los objetos y las superficies?

4. ¿Cómo puedes saber si sobre un cuerpo están actuando fuerzas que se equilibran?



Desarrollo

De movimiento

El estudio de las fuerzas que provocan el movimiento de los cuerpos constituye una de las bases de la física clásica. Estos modelos permiten describir y predecir cómo interactúan los cuerpos y cómo esas interacciones se traducen en cambios en su estado de movimiento. De acuerdo con las leyes de Newton, toda fuerza provoca una aceleración, y esta relación puede ser modelada mediante ecuaciones precisas. Antes de adentrarse a las fuerzas es necesario conocer el concepto de movimiento y cuáles son los diferentes tipos que existen.

Definición y tipos de movimiento

El movimiento es uno de los fenómenos más evidentes y fundamentales de la naturaleza. Desde el desplazamiento de un automóvil hasta la caída de una manzana, todos los cuerpos pueden experimentar cambios en su posición con respecto al tiempo. Desde la perspectiva de la física clásica, el **movimiento** se define como el cambio de posición de un objeto respecto a un sistema de referencia en función del tiempo.

Isaac Newton sentó las bases de la mecánica clásica al establecer que todo movimiento responde a leyes naturales predecibles. Así, la descripción del movimiento no solo implica observarlo, sino también cuantificarlo mediante modelos matemáticos que permiten describirlo y anticipar su evolución.

Tipos de movimiento

1. Movimiento rectilíneo uniforme (MRU)

Es aquel en el que un cuerpo se desplaza en línea recta con velocidad constante, sin aceleración. Modelo matemático:

$$x = x_i + v \cdot t$$

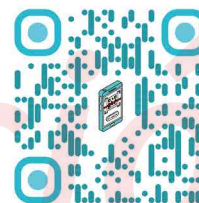
- x: posición final
- x_i : posición inicial
- v: velocidad constante
- t: tiempo

Ejemplo:

Un ciclista parte del kilómetro 0 y mantiene una velocidad constante de 15 km/h. ¿Qué distancia recorre en 2 horas?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$x_i=0$ km	$x = x_i + v \cdot t$	$x = 0\text{km} + 15 \text{ km/h} \cdot 2 \text{ h}$	$x=30$ km
$v=15$ km/h			
$t=2$ h			
$x=?$			

El ciclista se encuentra a 30 km de su posición inicial.



Conoce una versión audiovisual del MRU, observa el video del código QR.

2. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA)

En este tipo de movimiento el cuerpo se mueve en línea recta con aceleración constante. Modelos matemáticos:

■ Posición: $x = x_i + v_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$

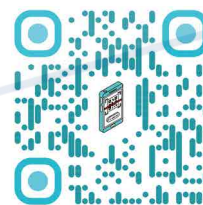
■ Velocidad: $v_f = v_i + a \cdot t$

Ejemplo:

Un auto parte del reposo y acelera a una razón de 2.5 metros por segundo cuadrado, ¿qué distancia recorre después de 5 segundos?, ¿qué velocidad alcanza?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$x_i = 0 \text{ m}$	$x = x_i + v_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$	$x = 0 \text{ m} + 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 5 \text{ s}$	$x = 31.25 \text{ m}$
$v_i = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$			
$a = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$v_f = v_i + a \cdot t$	$+ \frac{1}{2} 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (5 \text{ s})^2$	$v_f = 12.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
$t = 5 \text{ s}$			
$x = ?$		$v_f = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5 \text{ s}$	
$v_f = ?$			

El auto alcanza una velocidad de 12.5 m/s en una distancia de 31.25 m con la aceleración de 2.5 m/s y después de 5 s.



Conoce más sobre el MRUA, observa el video del código QR.

3. Movimiento circular uniforme (MCU)

Es el que describe un cuerpo que se desplaza en una trayectoria circular con rapidez constante.

Modelos matemáticos:

■ Velocidad angular: $\omega = \theta / t$

■ Velocidad tangencial: $v = r \cdot \omega$

Donde:

■ θ : ángulo recorrido

■ r: radio de la trayectoria

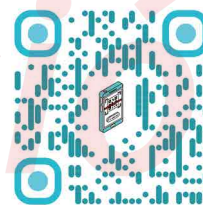
■ ω : velocidad angular

Ejemplo:

Una rueda gira 12 radianes en 4 segundos. Su radio es de 0.5 m. ¿Cuál es la velocidad tangencial?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$\theta = 12 \text{ rad}$	$\omega = \frac{\theta}{t}$	$\omega = \frac{12 \text{ rad}}{4 \text{ s}}$	$\omega = 3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$
$t = 4 \text{ s}$			
$r = 0.5 \text{ m}$	$v = r \cdot \omega$	$v = 0.5 \text{ m} \cdot 3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$	$v = 1.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
$\omega = ?$			
$v = ?$			

La rueda avanza con una velocidad de 1.5 m/s.



Observa el video del código QR para ampliar tu conocimiento sobre el movimiento circular.

Formulario de modelos del movimiento

Tipo de movimiento	Fórmulas
Movimiento rectilíneo uniforme	$x = x_i + v \cdot t$
Movimiento rectilíneo acelerado	$x = x_i + v_i \cdot t + 1/2 a \cdot t^2$
	$v = v_i + a \cdot t$
Movimiento circular uniforme	$\omega = \theta / t$
Velocidad tangencial	$v = r \cdot \omega$



Práctica de aprendizaje



Reunidos en binas resuelvas los siguientes planteamientos.

1. Un tren avanza a velocidad constante de 90 km/h. ¿Cuántos kilómetros recorre en 3 horas?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
-------	---------	-------------	-----------

2. Una motocicleta acelera desde el reposo a 4 metros por segundo cuadrado durante 6 segundos. ¿Qué velocidad alcanza?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
-------	---------	-------------	-----------

Prohibida su reproducción

3. Un cuerpo parte con velocidad de 10 m/s y acelera a dos metros por segundo cuadrado durante 4 segundos. ¿Qué distancia recorre?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
-------	---------	-------------	-----------

4. Una rueda gira a razón de 5 rad/s y tiene un radio de 0.4 m. ¿Cuál es su velocidad tangencial?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
-------	---------	-------------	-----------



Fuerza de movimiento

El movimiento de los cuerpos es resultado directo de la acción de fuerzas. Isaac Newton, en el siglo XVII, formuló tres leyes fundamentales que explican cómo y por qué se mueven los objetos. Estas leyes permiten modelar matemáticamente las relaciones entre fuerza, masa y aceleración, proporcionando herramientas para analizar desde el movimiento de un automóvil hasta la caída de una pelota.

Primera Ley de Newton: Ley de la inercia

Esta ley establece que un objeto permanecerá en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza externa actúe sobre él. En la vida cotidiana, si empujamos una pelota sobre una superficie lisa, esta tiende a seguir su trayectoria hasta que la fricción o un obstáculo la detienen.

“Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o de movimiento uniforme y rectilíneo a no ser que sea obligado a cambiar su estado por fuerzas impresas sobre él”



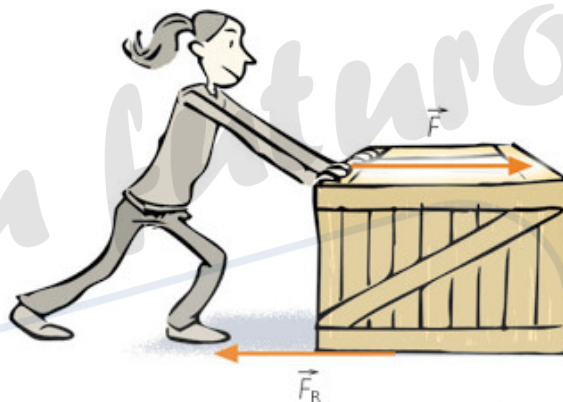
Segunda Ley de Newton: Fuerza y aceleración

Esta ley cuantifica la relación entre la fuerza que se aplica a un cuerpo y la aceleración que este experimenta. El modelo matemático que la representa es:

$$F = m \cdot a$$

Donde:

- F: fuerza neta aplicada (N)
- m: masa del objeto (kg)
- a: aceleración producida (m/s²)



Por ejemplo, piensa en empujar dos mochilas por el piso: una está vacía y la otra está cargada con libros pesados. Si aplicas la misma fuerza a ambas, notarás que la mochila vacía acelera con facilidad, mientras que la cargada apenas se mueve. Esto se debe a que, según la segunda ley de Newton, la aceleración que experimenta un cuerpo depende directamente de la fuerza aplicada e inversamente de su masa:

$$a = \frac{F}{m}$$

Así, si la masa aumenta (como en la mochila con libros) y la fuerza permanece constante, la aceleración disminuye. Este principio se aplica en escenarios tan simples como empujar objetos en casa hasta complejos lanzamientos de cohetes.

Analiza el siguiente ejemplo aplicando la fórmula de la segunda ley de Newton.

Un niño aplica una fuerza constante de 18 N a un trineo de 6 kg sobre hielo. ¿Qué aceleración adquiere el trineo?

Solución:

Datos:

$$F = 18 \text{ N}$$

$$m = 6 \text{ kg}$$

Se aplica la fórmula:

$$a = \frac{F}{m}$$

Al sustituir los datos:

$$a = \frac{18 \text{ N}}{6 \text{ Kg}}$$

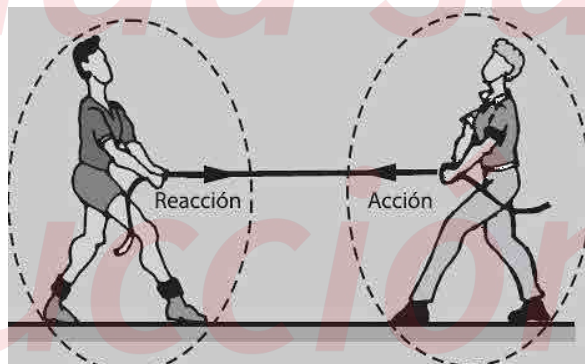
$$a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

El trineo acelera a razón de 3 metros por segundo cuadrado.

Tercera Ley de Newton: Acción y reacción

Esta ley indica que por cada acción existe una reacción de igual magnitud y en sentido opuesto. Si empujamos una pared, la pared ejerce una fuerza igual y contraria sobre nosotros. Otro ejemplo es el retroceso de una pistola al disparar o el impulso que sentimos al nadar.

“Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria: o sea, las acciones mutuas de dos cuerpos son siempre iguales y dirigidas en sentidos opuestos”





Práctica de aprendizaje



Resuelve los siguientes planteamientos de las leyes de Newton.

1. Una motocicleta de 200 kg acelera a razón de 5 m/s^2 . ¿Qué fuerza neta es necesaria?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
-------	---------	-------------	-----------

2. Una fuerza de 50 N se aplica sobre un objeto, produciendo una aceleración de 2 m/s^2 . ¿Cuál es su masa?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
-------	---------	-------------	-----------

3. Si un objeto de 10 kg se desliza sin fricción, y tú deseas duplicar su aceleración, ¿qué deberías hacer?

4. Empujas una caja con 30 N hacia la derecha, y esta ejerce la misma fuerza en sentido contrario. ¿Se moverá?

Equilibrio de cuerpos

En física, un cuerpo está en equilibrio cuando no experimenta cambios en su estado de movimiento, es decir, permanece en reposo o se mueve con velocidad constante. Existen dos tipos fundamentales de equilibrio:

- Equilibrio traslacional: el cuerpo no se desplaza o lo hace con velocidad constante en línea recta.
- Equilibrio rotacional: el cuerpo no gira o su rotación es uniforme.

Para que un cuerpo esté en equilibrio completo (estático o dinámico), debe cumplirse simultáneamente:

- La suma de todas las fuerzas que actúan sobre él debe ser cero.
- La suma de todos los momentos (torcas) respecto a cualquier punto debe ser cero. (esta condición se aborda con mayor interés en la progresión 3).

Equilibrio traslacional

El equilibrio traslacional ocurre cuando un cuerpo no experimenta ningún cambio en su desplazamiento lineal. Es decir, permanece en reposo o se mueve en línea recta con velocidad constante. En esta condición, la suma de todas las fuerzas que actúan sobre él debe cancelarse mutuamente.

Esto significa que no hay una fuerza neta actuando sobre el objeto, por lo que no hay aceleración. Esta idea está directamente relacionada con la Primera Ley de Newton, también llamada Ley de la inercia: un objeto sólo cambiará su estado de movimiento si una fuerza neta actúa sobre él.

Modelo matemático

El equilibrio traslacional se expresa con la siguiente condición:

$$\sum \vec{F} = 0$$

Esto aplica en cada dirección del plano cartesiano:

- En el eje horizontal:

$$\sum F_x = 0$$

- En el eje vertical:

$$\sum F_y = 0$$

Analiza el siguiente ejemplo.

Un cajón está sobre una superficie horizontal. Se le aplica una fuerza de 40 N hacia la derecha, pero también hay una fuerza de fricción de 40 N hacia la izquierda. ¿Está en equilibrio traslacional?

Solución:

1. Al identificar las fuerzas horizontales:

- Fuerza hacia la derecha: $F_1 = 40 \text{ N}$
- Fuerza de fricción hacia la izquierda: $F_2 = -40 \text{ N}$

2. Se suma las fuerzas en (x): $\sum F_x = 40 + (-40) = 0 \text{ N}$

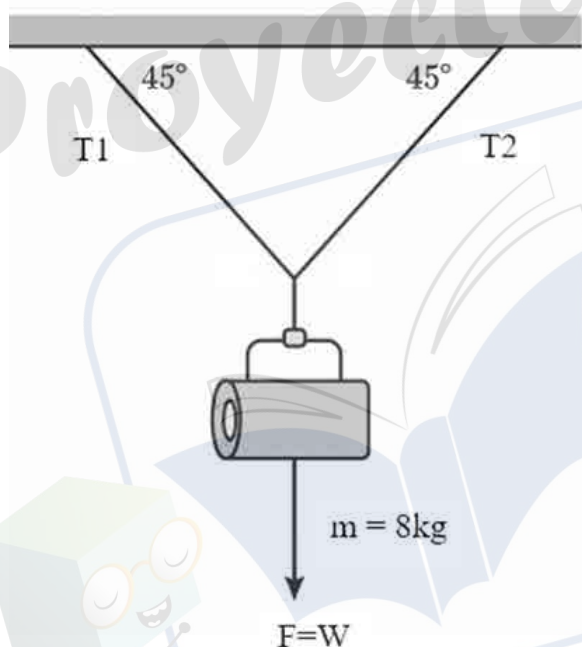
3. No hay fuerza neta \Rightarrow el cuerpo está en equilibrio traslacional

Interpretación: El cajón permanecerá en reposo o se moverá en línea recta con velocidad constante, dependiendo de su estado inicial.

Ahora analiza el siguiente ejemplo:

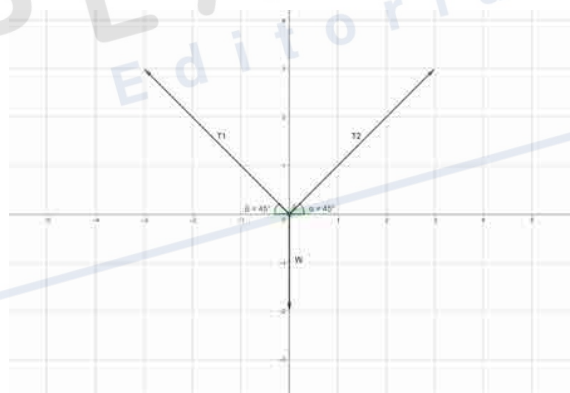
Un reflector de escenario con una masa de 8 kg está suspendido del techo mediante dos cables idénticos que forman ángulos de 45° con respecto al techo (es decir, con 45° con respecto a la horizontal). El reflector permanece inmóvil en equilibrio, suspendido en el punto medio entre los dos extremos de los cables. ¿Cuál es la tensión en cada uno de los cables?

Solución:



El primer paso es realizar un esquema del problema planteado donde se visualicen los datos y se calcula el peso.

A partir del esquema se establece que existen 3 fuerzas actuando sobre el reflector, las tensiones de los cables y el peso del mismo reflector, el siguiente paso es plasmar el sistema de vectores en plano cartesiano para realizar la suma de componentes en cada uno de los ejes y de esa manera determinar la fuerza que ejerce cada cable.



Realizando la sumatoria de fuerzas en el eje X.

$$-T_1 \cos 45^\circ + T_2 \cos 45^\circ = 0$$

De esta relación se establece que:

$$T_1 = \frac{T_2 \cos 45^\circ}{\cos 45^\circ}$$

$$T_1 = T_2$$

Ahora se realiza la sumatoria de fuerzas en el eje Y.

$$T_1 \sin 45^\circ + T_2 \sin 45^\circ - W \sin 90^\circ = 0$$

Como $T_1 = T_2$, se sustituye junto con el peso en la sumatoria anterior y se obtiene:

$$T_1 \cdot 0.7071 + T_1 \cdot 0.7071 = 78.48 \text{ N} \cdot 1$$

$$1.4142 T_1 = 78.48 \text{ N}$$

$$T_1 = \frac{1.4142}{78.48 \text{ N}} = 55.49 \text{ N}$$

$$T_2 = 55.49 \text{ N}$$

Cada cable sujetado al techo soporta una fuerza de 55.49 N.

 **Cierre**



Práctica de aprendizaje



Resuelve los siguientes planteamientos realizando el esquema, representación en el plano cartesiano y los cálculos aplicando el equilibrio traslacional.

1. Un cartel publicitario de 10 kg cuelga del techo mediante dos cables idénticos que forman un ángulo de 60° con el techo. ¿Cuál es la tensión en cada uno de los cables?



PLANEA
Editorial

Prohibida su
reproducción



2. Una lámpara de 5 kg está colgada por dos cables que forman un ángulo de 30° con el techo. Determina la tensión en cada cable.



Proyecta tu futuro

PLANEA
Editorial

Prohibida su
reproducción

3. Una maceta de 3 kg se sostiene con dos cables, el primero formando un ángulo de 75° y el segundo un ángulo de 60° con la horizontal. Calcula la tensión en cada cable.

Proyecta tu futuro

PLANEA Editorial



Para evaluar la práctica de aprendizaje revisa la lista de cotejo

Criterio de evaluación	Sí	No
Identifica correctamente los datos dados (masa, ángulos, fuerzas)		
Elabora un esquema físico claro del sistema		
El esquema incluye etiquetas correctas (ángulos, tensiones, peso)		
Representa el sistema en el plano cartesiano (XY) con orientación coherente		
Descompone las fuerzas en componentes (X) y (Y) correctamente		
Aplica correctamente el principio de equilibrio traslacional.		
Sustituye y opera con valores numéricos adecuados		
Llega al resultado correcto de la tensión o fuerza solicitada		

Prohibida su reproducción



Estudio independiente

Responde las siguientes preguntas.

1. Describe un ejemplo en el que intervengan tanto fuerzas de contacto como fuerzas a distancia. Explica cuáles son y cómo actúan.

2. Explica cómo las fuerzas pueden cambiar el movimiento o mantener el equilibrio de un objeto en una situación que hayas observado.

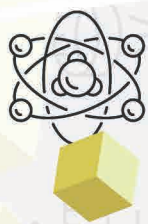
3. Describe una situación cotidiana en la que hayas experimentado el efecto de una fuerza. ¿Qué tipo de fuerza fue y cómo afectó el movimiento o el equilibrio del objeto o cuerpo?

Autoevalúa los aprendizajes de la progresión con la siguiente rúbrica.

Criterio	Avanzado (3 pts.)	Intermedio (2 pts.)	Inicial (1 pt.)
Reconocimiento de tipos de fuerzas	Identifico con claridad las fuerzas de contacto (fricción, tensión, etc.) y a distancia (gravedad, magnética), y explico cómo actúan en diferentes situaciones.	Distingo entre fuerzas de contacto y a distancia, pero tengo dificultad para explicar ejemplos específicos de su acción.	Confundo los tipos de fuerzas o no logro explicar cómo actúan sobre los cuerpos.
Comprensión del efecto de las fuerzas en el movimiento o equilibrio	Explico correctamente cómo diferentes fuerzas afectan el movimiento o equilibrio de un cuerpo, usando ejemplos claros y relevantes.	Reconozco que las fuerzas influyen en el movimiento o equilibrio, pero mi explicación es incompleta o poco clara.	No logro explicar cómo las fuerzas cambian el movimiento o equilibrio de los cuerpos.
Aplicación de los conceptos a situaciones cotidianas	Aplico de forma precisa los conceptos de fuerza, movimiento y equilibrio a situaciones reales (como caminar, empujar un objeto o caída de un cuerpo).	Relaciono algunos conceptos con la vida diaria, aunque con ejemplos simples o poca precisión.	Me cuesta aplicar los conceptos a situaciones concretas de la vida diaria.

Revisa tu desempeño:

9 puntos - Excelente. De 6 a 8 puntos - Bien. De 4 a 5 puntos - Suficiente. 3 puntos - Insuficiente.



Análisis de fenómenos físicos 1



La Editorial Planea tiene como misión crear materiales didácticos de calidad, con los contenidos adecuados para impactar positivamente en la formación de los estudiantes, desarrollando sus conocimientos, habilidades y actitudes, que los transformen en jóvenes capaces de comprender su entorno e influir en él, aprender de manera autónoma a largo de su vida, ser consciente de sus destrezas para resolver problemas y aceptar retos que lo ayuden a alcanzar su metas, ser sensibles al arte y sus expresiones, asimismo activar la participación ciudadana que reafirme su conciencia cívica y ética, fomentando una actitud respetuosa a la interculturalidad, diversidad de creencias, valores e ideas, asumiendo un pensamiento crítico que ayude al desarrollo sustentable de su comunidad.

El libro de **Análisis de Fenómenos Físicos I** está desarrollado bajo los Principios de la Nueva Escuela Mexicana, teniendo como eje rector el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior y el programa de estudio por progresiones para el **Bachillerato General**, el cual propone el siguiente aprendizaje trayectoria para el Área de Conocimiento de **Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología**:

- Analizar los fenómenos explicados por la mecánica en su entorno y comprender cómo las fuerzas de contacto y a distancia influyen en el movimiento y el equilibrio de los cuerpos, aplicando los fundamentos establecidos en sus leyes, con la finalidad de adquirir la capacidad de analizar problemas básicos en su entorno inmediato, participando activa y responsablemente en la toma de decisiones. Además, estos conocimientos fomentan la comprensión de su aplicación en los avances e innovaciones tecnológicas, tanto en su entorno cotidiano como en sectores industriales como la ingeniería automotriz y la medicina; sustentando los pilares de las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología.

En la Editorial Planea tenemos un compromiso por desarrollar materiales que cumplan con las expectativas de las comunidades educativas.

Titulos relacionados



ISBN 978-607-5902-49-4



9 786075 1902494



Serie 1to



771-159-1900

www.editorialplanea.com.mx