

UTN

IBARRA - ECUADOR

FÍSICA RECREATIVA



MSc. Orlando Ayala

MSc. Nevy Álvarez

MSc. Mónica Acosta

FÍSICA RECREATIVA

MSc. Orlando Ayala

MSc. Nevy Álvarez

MSc. Mónica Acosta





Edita

Editorial Universidad Técnica del Norte
Avenida 17 de Julio, 5-21.
Ibarra - Ecuador
www.utn.edu.ec
editorial@utn.edu.ec

Título de libro:

Física recreativa

Autores:

Orlando-Rodrigo Ayala-Vásquez
orayala@utn.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9784-5285>
Docente Universidad Técnica del Norte

Nevy Mariela Alvarez-Tinajero
nmalvarez@utn.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1220-2713>
Docente Universidad Técnica del Norte

Mónica Acosta-Torres
maacosta1@utn.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-1128-8639>
Docente Universidad Técnica del Norte

Revisores pares:

MSc. Milton Eduardo Coronel Sánchez
mecoronel@uce.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5509-6797>
Universidad Central del Ecuador

MSc. Edgar Stalyn Cazares Fuentes
escazares@uce.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0006-9023-4178>
Universidad Central del Ecuador

Correctora de estilo:

MSc. Rocío Esmeralda Pinto Carrillo
pintoesme1@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-7617-1459>

Diseño y diagramación:

Margarita Brighth Gómez Guerrero
Germayori Nayeli Pupiales Muñoz

Primera edición
Septiembre 2025

© de esta edición
Editorial Universidad Técnica del Norte

© de los textos y fotografías
sus respectivos autores, 2025

Prohibida la reproducción total o parcial de
esta obra sin la previa autorización escrita
por parte de esta editorial.

Edición impresa
ISBN: **978-9942-572-31-8**
DOI: **10.53358/libfecyt/HCJF4029**
ISSUU: **<https://issuu.com/utnuniversity>**

Este no es un libro de texto de física tradicional,

sino una invitación a explorar el fascinante mundo que nos rodea desde una perspectiva completamente nueva. Olvídate de las fórmulas intimidantes y las ecuaciones complejas; aquí, la física se convierte en un viaje divertido y asombroso. Nuestro propósito es despertar tu curiosidad y generar sorpresa al revelar los principios detrás de fenómenos cotidianos que a menudo pasamos por alto. Desde el majestuoso vuelo de las aves y el nado de los peces, hasta la fuerza de una erupción volcánica, la mecánica detrás de un columpio, o la ciencia de un gol en el fútbol, descubrirás que la física va más allá del aula, es el lente a través del cual la magia del mundo se revela ante tus ojos.

Este libro de física recreativa está pensado para todas las personas que sienten curiosidad por entender el mundo que las rodea, sin necesidad de conocimientos previos en ciencia. Dirigido a jóvenes y adultos, te invita a descubrir, de forma clara y entretenida, los principios físicos que explican fenómenos naturales, juegos recreativos, actividades deportivas, biofísica acuática y aviar, y la mecánica del transporte vertical. Es ideal para estudiantes, docentes o cualquier lector que disfrute aprendiendo de forma práctica y sorprendente.

La metodología utilizada en este texto de física recreativa se basa en la selección de contextos cotidianos diversos. Cada temática se desarrolla explicando los principios físicos involucrados, acompañados de ilustraciones gráficas claras y representativas que facilitan la comprensión visual. Para acercar el contenido a todo tipo de lectores, se incorpora una narrativa en forma de cuento, lo que permite entender los conceptos desde una perspectiva entretenida y accesible. Además, se incluyen datos curiosos destinados a estimular la curiosidad científica y el interés por la física. Al final de cada sección, se propone un breve cuestionario que permite consolidar lo aprendido y reflexionar sobre los contenidos tratados.

Este enfoque entretenido de la física te transformará la mirada, permitiéndote ver el mundo con otros ojos. Descubrirás que los principios físicos son la clave para entender por qué una pelota de básquet vuela, por qué los aviones no se caen o por qué un inmenso barco no se hunde. Este libro te empoderará para comprender fenómenos cotidianos y asombrosos, desde la dinámica de los deportes hasta el impresionante poder de los tornados y los movimientos sísmicos. Al final, no solo habrás disfrutado de la lectura, sino que habrás desarrollado un pensamiento crítico y una visión profunda que te acompañarán en cada aspecto de tu vida.

Te invitamos a sumergirte en este viaje fascinante donde la física deja de ser complicada para convertirse en una aventura llena de descubrimientos. Atrévete a mirar con nuevos ojos los fenómenos naturales, los deportes y los juegos de los parques. Cada página te sorprenderá con explicaciones claras y divertidas que despiertan la curiosidad. No necesitas ser experto, solo tener ganas de aprender. ¡La física puede ser tu nuevo pasatiempo favorito!

LOS AUTORES

Introducción

La enseñanza de la física en los centros de educación media y superior del país actualmente continúan aplicando un enfoque mecánico, repetitivo y memorístico, centrado en comprobaciones simples o en la obtención de resultados aproximados de ciertas magnitudes, con un predominio de conocimientos teóricos. Esta metodología ha limitado la capacidad de desarrollo e innovación de los estudiantes en la aplicación práctica de la Física.

Frente a esta realidad **la presente obra se centra en explorar aspectos fascinantes, divertidos y a menudo sorprendentes de la física**, generalmente de una manera más accesible y menos formal que en un contexto académico tradicional. Los temas que se pueden abordar en física recreativa son muy variados y pueden ayudar al aprendizaje de una manera divertida y recreativa; **por ello busca establecer una relación de los conceptos físicos y el contexto cotidiano**, de ahí la necesidad, que el docente promueva actividades que permitan despertar el interés y la curiosidad por el estudio de esta asignatura.

La idea es hacer que la física sea una asignatura más atractiva para su estudio.



Ello conlleva a promover actividades prácticas en entornos recreativos que permitan mejorar la comprensión de los conceptos físicos, llevando al educando a analizar los principios teóricos en contextos prácticos y estimulantes, como:

- ◇ Los juegos recreativos.
- ◇ Las actividades deportivas.
- ◇ La visualización del vuelo de las aves.
- ◇ El nado de los peces.
- ◇ La flotación de los barcos.
- ◇ El vuelo de los aviones.
- ◇ La exploración de los fenómenos naturales.

Este enfoque implica que los estudiantes formulen sus propias preguntas e hipótesis sobre temas específicos, con el fin de promover competencias investigativas y el desarrollo del pensamiento crítico en el aprendizaje.

Palabras claves:
Motivación/ Curiosidad/ Participación/ Aprendizaje
significativo/ Actitud positiva/ Conocimientos/ Habilidades/
Estrategias/ Entorno de aprendizaje / Innovación educativa/
Creatividad/ Pensamiento crítico.

Fenómenos Naturales 16

1

1.1 Erupciones Volcánicas 19

¿Qué son las erupciones volcánicas? 20

Principios físicos que lo explican 21

Sabías qué? 26

Cuento 29

Preguntas de Comprobación 33

1.2 Los Terremotos 37

¿Qué son los terremotos? 38

Principios físicos que lo explican 39

Sabías qué? 44

Cuento 47

Preguntas de Comprobación 51

1.3 Los Tornados 55

¿Qué son los Tornados? 56

Principios físicos que lo explican 57

Sabías qué? 60

Cuento 63

Preguntas de Comprobación 67

1.4 Las Mareas 71

¿Qué son las mareas? 72

Principios físicos que lo explican 73

Sabías qué? 76

Cuento 79

Preguntas de Comprobación 81

1.5 El Arcoíris 87

¿Qué es el arcoíris? 88

Principios físicos que lo explican 89

Sabías qué? 92

Cuento 95

Preguntas de Comprobación 99

Juegos Tradicionales 102

2

2.1 El juego del Sube y Baja 105

¿En qué consiste el juego? 106

Principios físicos que se aplican 107

Sabías qué? 110

Cuento 113

Preguntas de Comprobación 117

2.2 El Juego de la resbaladera 121

¿En qué consiste el juego? 122

Principios que se aplican 123

Sabías qué? 126

Cuento 129

Preguntas de Comprobación 131

2.3 Columpio 137

¿En qué consiste el juego? 138

Principios físicos que explican 139

Sabías qué? 142

Cuento 145

Preguntas de Comprobación 149

2.4 El Pasamanos 153

¿En qué consiste el juego? 154

Principios físicos que lo explican 155

Sabías qué? 158

Cuento 161

Preguntas de Comprobación 165

2.5 El Trompo 169

¿En qué consiste el juego? 170

Principios físicos explican el juego 171

Sabías qué? 174

Cuento 177

Preguntas de comprobación 181

2.6 El Yoyo **185**

¿En qué consiste el juego del yoyo? 186

Principios físicos que se aplican 187

Sabías qué? 188

Cuento 191

Preguntas de Comprobación 195

2.7 El Billar **199**

¿En qué consiste el juego del billar? 200

Principios físicos que se aplican 201

Sabías qué? 204

Cuento 207

Preguntas de Comprobación 211

Deportes **214**

3

3.1 El Fútbol **217**

¿En qué consiste? 218

Principios físicos que se aplican 219

Sabías qué? 222

Cuento 225

Preguntas de Comprobación 229

3.2 El Baloncesto **233**

¿En qué consiste? 234

Principios físicos que se aplican 235

Sabías qué? 238

Cuento 241

Preguntas de Comprobación 245

3.3 Ecuavóley	249
¿En qué consiste?	250
Principios físicos que se aplican	251
Sabías qué?	254
Cuento	257
Preguntas de Comprobación	263
3.4 Atletismo	267
¿En qué consiste?	268
Principios físicos que se aplican	269
Sabías qué?	272
Cuento	275
Preguntas de Comprobación	279
3.5 Natación	283
¿En qué consiste?	284
Principios físicos que se aplican	285
Sabías qué?	288
Cuento	291
Preguntas de Comprobación	295
3.6 Ciclismo	299
¿En qué consiste?	300
Principios físicos que se aplican	301
Sabías qué?	304
Cuento	307
Preguntas de Comprobación	311
3.7 Levantamiento de pesas	315
¿En qué consiste?	315
Principios físicos que se aplican	317
Sabías qué?	322
Cuento	325
Preguntas de comprobación	329

Biofísica y Biomecánica 332

4

4.1 Vuelo de las Aves 337

¿En que consiste?	338
Principios físicos que lo explican	339
Sabías qué?	344
Cuento	349
Preguntas de Comprobación	353

4.2 Nado de los Peces 357

¿En que consiste?	358
Principios físicos que lo explican	359
Sabías qué?	362
Cuento	367
Preguntas de Comprobación	371

Aerodinámica e Hidrodinámica 374

5

5.1 Vuelo de los Aviones 379

¿En que consiste?	380
Principios físicos que lo explican	381
Sabías qué?	386
Cuento	391
Preguntas de Comprobación	395

5.2 Flotabilidad de los Barcos 399

¿En que consiste?	400
Principios físicos que lo explican	401
Sabías qué?	404
Cuento	409
Preguntas de Comprobación	413

5.3 El Paracaídas

417

¿En qué consiste?	418
Principios físicos que lo explican	419
Sabías qué?	422
Cuento	427
Preguntas de Comprobación	431

Mecánica de transporte vertical

6

6.1 El Poder de las Poleas

439

¿En qué consiste?	440
Principios físicos que lo explican	441
Sabías qué?	444
Cuento	449
Preguntas de Comprobación	453

6.2 Los Acensores

457

¿En qué consiste?	458
Principios físicos que lo explican	459
Sabías qué?	462
Cuento	467
Preguntas de Comprobación	471

6.3 Las Grúas

475

¿En qué consiste?	476
Principios físicos que lo explican	477
Sabías qué?	480
Cuento	483
Preguntas de comprobación	487

1



Fenómenos Naturales

1.1 Erupciones Volcánicas

1.2 Los terremotos

1.3 Los Tornados

1.4 La Mareas

1.5 El Arcoíris



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

Desde el punto de vista pedagógico en el estudio de la física, los fenómenos naturales como terremotos, erupciones volcánicas, tornados, mareas y arcoíris ofrecen una oportunidad única para explorar principios físicos de manera práctica y contextualizada.

Los terremotos y erupciones ayudan a comprender la dinámica interna de la Tierra y la energía de las tensiones tectónicas, aplicando conceptos de ondas sísmicas y mecánica de fluidos. Tornados, mareas y arcoíris ejemplifican la física atmosférica y óptica: los tornados permiten estudiar dinámica de fluidos y termodinámica; las mareas, las fuerzas gravitacionales y el movimiento orbital; y el arcoíris, la refracción, reflexión y dispersión de la luz. Estos ejemplos conectan la teoría física con fenómenos reales, enriqueciendo el aprendizaje.

A través del análisis de ondas sísmicas y la mecánica de fluidos en el magma, los alumnos pueden aplicar conceptos de energía, fuerzas y movimiento a fenómenos reales, mejorando así su comprensión y apreciación de la física aplicada a la geología.

1.1

Erupciones Volcánicas



- En que consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿Qué son las erupciones volcánicas?

Una erupción volcánica es un fenómeno geológico en el que el magma (rocas fundidas y gases) atrapados en el interior de la Tierra se expulsan hacia la superficie. Este proceso puede ser acompañado por la emisión de lava, cenizas, gases volcánicos y fragmentos de roca sólida. Las erupciones pueden variar en intensidad, desde flujos de lava relativamente tranquilos hasta explosiones violentas que pueden arrojar cenizas y material piroclástico a grandes alturas en la atmósfera.

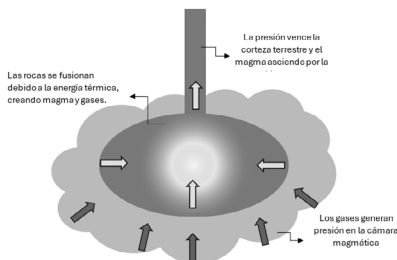
La erupción volcánica ocurre cuando una fisura o ruptura en la superficie terrestre permite la liberación de magma. Este fenómeno se presenta principalmente en zonas donde las placas tectónicas se unen o se separan, aunque también puede suceder en el interior de las placas debido a puntos calientes volcánicos.

En estos puntos, se genera una gran presión por la acumulación de magma en la cámara magmática del volcán. Cuando la presión de los gases y el magma se incrementa lo suficiente como para romper la roca que los contiene, el magma es empujado hacia la superficie y se filtra a través de las fisuras del suelo.



Principios físicos que explican las erupciones volcánicas

Presión y liberación de gases



Cuando la presión del magma debajo de la superficie aumenta tanto que rompe la roca sobre la cámara magmática, permitiendo que el magma ascienda y alcance la superficie. Cuando esto sucede, el magma explota y genera flujos piroclásticos y de lava. La velocidad y la forma en que el magma asciende dependen de su temperatura y composición química, y las corrientes de lava pueden extenderse por muchos kilómetros.

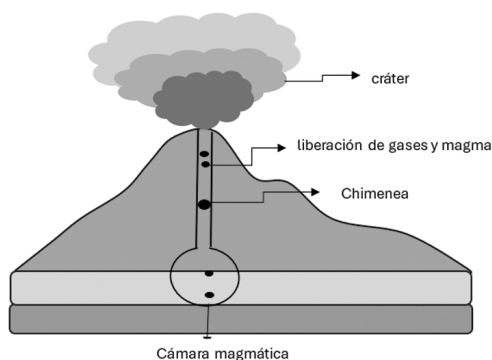


Imagina que tienes una botella de gaseosa. Cuando la agitas y la abres, el gas hace que el líquido salga con fuerza. Algo parecido pasa en un volcán.

Bajo la tierra hay una especie de sopa caliente llamada magma, que tiene gases atrapados dentro. Cuando el magma sube porque es más ligero que las rocas, la presión baja y los gases quieren salir, igual que en la botella de gaseosa. Esto hace que el magma salga más rápido y a veces explote como un volcán.

Ley de Gay Lussac

La Ley de Gay-Lussac establece que la presión de un gas aumenta con la temperatura si el volumen es constante. En las erupciones volcánicas, cuando el magma se calienta en la cámara magmática, también aumenta la temperatura de los gases disueltos, incrementando la presión. Si esta presión supera la resistencia de las rocas circundantes, el magma es forzado a ascender y ocurre una erupción, similar a un recipiente sellado que explota cuando se calienta demasiado.



Principio de Arquímedes

Imagina que tienes un recipiente lleno de agua y colocas dentro una bola que flota. La bola asciende porque su densidad es menor que la del agua. De manera similar, en un volcán, el magma, que es una mezcla fundida de roca, gases y minerales bajo la superficie terrestre, tiene una menor densidad en comparación con las rocas sólidas circundantes. Esta diferencia de densidad provoca que el magma ascienda hacia la superficie. A medida que el magma se acumula y la presión de los gases disueltos aumenta, eventualmente supera la resistencia de las rocas que lo contienen, resultando en una erupción volcánica, comparable a la expulsión de un líquido al abrir una botella a presión.

Fuerzas tectónicas

Las fuerzas tectónicas, a través de la convergencia y divergencia de placas y la actividad en puntos calientes, crean las condiciones para la formación y el ascenso del magma, lo que puede resultar en erupciones volcánicas. En las zonas de convergencia, una placa se subduce bajo otra, generando magma que asciende. En las zonas de divergencia, las placas se separan, permitiendo que el magma suba desde el manto. Los puntos calientes también generan magma debido al calor anómalo del manto. Estos procesos son esenciales para desencadenar erupciones volcánicas.

Viscosidad del magma

La viscosidad del magma, que depende de su composición química, temperatura y contenido de gases, juega un papel crucial en el tipo de erupción. Los magmas con alta viscosidad (como los ricos en sílice) pueden obstruir los conductos volcánicos y generar presiones enormes, resultando en erupciones explosivas. Por otro lado, los magmas menos viscosos con bajo contenido de sílice pueden fluir más rápidamente y conducir a erupciones efusivas.

Transferencia de calor

Imagina que tienes una olla de sopa caliente en la estufa. Cuando la sopa se calienta mucho, las burbujas suben y hacen que el agua salga de la olla. Algo parecido pasa en un volcán. Bajo la tierra, hay una sopa caliente llamada magma. El calor del magma se transfiere a las rocas circundantes y cuando el magma está muy caliente, sube a la superficie, como las burbujas en la olla. Al llegar arriba, el magma sale del volcán, trayendo todo el calor con él.

Ley de la gravedad

La ley de la gravedad es fundamental para entender el comportamiento de los materiales expulsados durante las erupciones volcánicas. La gravedad atrae los materiales sólidos expulsados, como las rocas y la ceniza, hacia la superficie.

Principios de conservación de energía

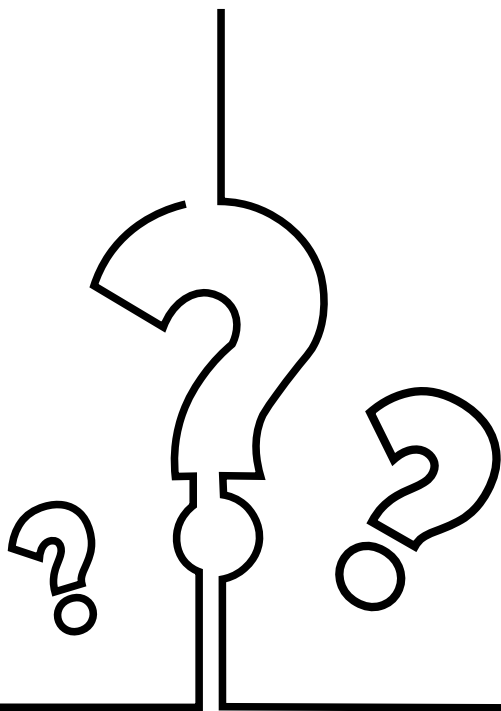
En un volcán, la energía del magma almacenada bajo tierra se libera durante una erupción en forma de calor, luz y movimiento. La energía cambia de forma, pero nunca se pierde; siempre permanece presente de alguna manera.

Ley de acción y reacción

Algo parecido sucede en un volcán. Dentro del volcán, hay una mezcla caliente llamada magma. Cuando el magma empuja hacia arriba con mucha fuerza, la tierra alrededor del volcán también empuja hacia abajo. Este empuje del magma hacia arriba (acción) y la reacción de la tierra (reacción) hacen que el magma pueda salir con mucha fuerza, causando una erupción volcánica. ¡Es como un gran empujón que hace que el volcán explote!

Expansión térmica

Durante una erupción volcánica el magma caliente dentro del volcán se expande y crea presión. Esta presión empuja al magma hacia arriba, buscando una salida a través del conducto del volcán. Al mismo tiempo, los gases volcánicos disueltos en el magma también se expanden debido al calor, lo que aumenta aún más la presión dentro del volcán y hace que la erupción sea más explosiva.



Sabías qué?

t. ^a 1.200 °C

La temperatura del magma es muy alta, de hasta 1.200 °C. A medida que el magma asciende, la temperatura disminuye. El magma se acumula en el interior de la Tierra, a una **profundidad** de **entre 10 y 100 kilómetros**.



Hawái Nació del Fuego Submarino



Hawái se formó por la actividad **volcánica submarina** hace millones de años. Y la **presión del magma** antes de una erupción puede oscilar entre **1.000 y 10.000 bar**. Dependiendo de la composición del magma y la profundidad de la cámara magmática

País Más Volcánico

Indonesia es el país con más **volcanes activos** en el mundo, **127** en total.





Cuento

**El viaje de
Valentina al
volcán mágico**

Había una vez una niña curiosa llamada Valentina, quien vivía en un pequeño pueblo al pie de un gran volcán. Aunque el volcán había estado dormido durante muchos años, Valentina siempre se preguntaba qué secretos escondía.

Un día, mientras exploraba cerca del volcán, Valentina encontró una entrada secreta. Con su linterna en mano, decidió aventurarse en su interior. Dentro, descubrió un mundo mágico lleno de cristales brillantes y ríos de piedra.

Mientras avanzaba, se encontró con un anciano sabio, el Guardián del Volcán. Él le explicó que los volcanes son como gigantes dormidos bajo la tierra.

-*"Cuando están tranquilos, todo es pacífico. Pero a veces, se despiertan y estiran"*, dijo el Guardián.

Valentina aprendió que cuando un volcán se despierta, la roca fundida llamada magma asciende desde lo profundo de la Tierra.

-*"Esta roca caliente necesita salir, y eso es lo que llamamos una erupción volcánica"*, explicó el Guardián.



El anciano mostró a Valentina una maqueta del volcán, donde ella pudo ver cómo el magma sube por el conducto del volcán hasta llegar a la superficie. Cuando el magma sale, se convierte en lava, fluyendo como un río ardiente.



Pero la explicación no terminó ahí. El Guardián le habló de los gases atrapados dentro del magma, que aumentan la presión hasta que el volcán “exhala” en una gran explosión. Le contó también sobre las cenizas volcánicas que pueden viajar grandes distancias y afectar el clima.

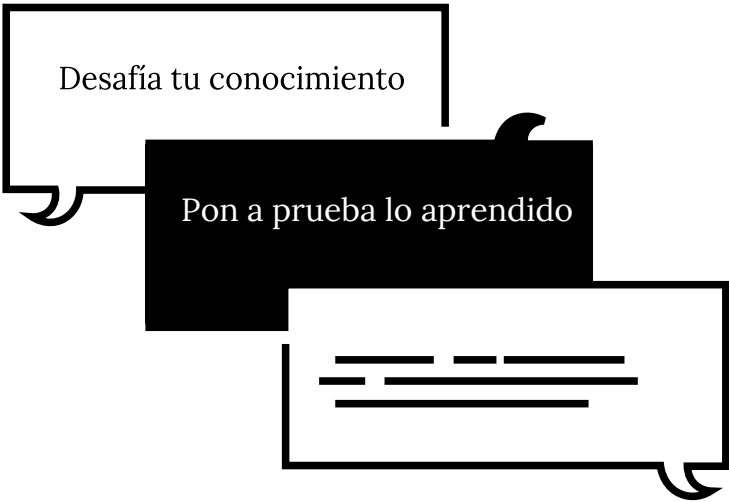
Para demostrarle lo que había aprendido, Valentina realizó un pequeño experimento con el Guardián: colocaron bicarbonato y vinagre en una botella para simular la presión y la erupción de un volcán.

*“Las erupciones pueden ser peligrosas, pero también crean nuevas tierras y hacen que la Tierra siga viva y cambiante”,
dijo el Guardián.*

Antes de irse, el Guardián le regaló a Valentina un pequeño cristal del volcán como recuerdo de su aventura y le recordó la importancia de respetar y entender la naturaleza.

Valentina regresó a su pueblo, emocionada por compartir lo que había aprendido sobre los volcanes. Ahora, cada vez que miraba al volcán, no solo veía un monte imponente, sino un lugar lleno de magia y secretos de la Tierra. Además, empezó a enseñar a otros niños sobre lo que había aprendido, inspirándolos a explorar la ciencia con curiosidad y asombro.

-FIN-



Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Por qué los volcanes entran en erupción?

? 2 ¿Qué factores influyen en la violencia de una erupción volcánica?

? 3 ¿Qué tipos de erupciones volcánicas existen y en qué se diferencian?

? 4 ¿Cómo se forman los diferentes tipos de rocas volcánicas?

? 5 ¿Cuándo se produce un desencadenamiento de una erupción volcánica?

? 6 ¿Cómo influye la viscosidad del magma en el tipo de erupción volcánica que se produce?

? 7 ¿Cómo influye la tectónica de placas en la localización y actividad de los volcanes?

? 8 ¿Es comparable el acenso del magma con un objeto menos denso que flota en un líquido?

? 9 Haciendo una analogía ¿cómo podrías explicar a un niño una erupción volcánica con inflar un globo hasta que explote?

? 10 ¿Qué impacto tienen las erupciones volcánicas en el medio ambiente y en la sociedad?

1.2

Los Terremotos



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿Qué son los terremotos?

Un terremoto es un fenómeno natural que ocurre cuando se libera repentinamente energía acumulada en la corteza terrestre, causando vibraciones o movimientos del suelo.

Estos eventos se originan generalmente a lo largo de las fallas geológicas, que son fracturas en la corteza terrestre donde las placas tectónicas se encuentran o se deslizan una contra otra.

Esta liberación de energía se produce debido a la acumulación y posterior liberación de tensiones entre las placas tectónicas.

La energía se libera en forma de ondas sísmicas, que se propagan a través de la Tierra y son las responsables de los temblores y sacudidas que sentimos durante un terremoto.

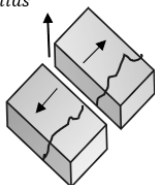
La superficie de la Tierra está dividida en varias placas tectónicas que flotan sobre el manto terrestre más fluido. Estas placas se mueven constantemente, aunque a velocidades muy lentas. Los movimientos de estas placas son la causa principal de los terremotos. Los terremotos suelen ocurrir en los límites de las placas, donde interactúan entre sí.

Principios físicos que explican los terremotos

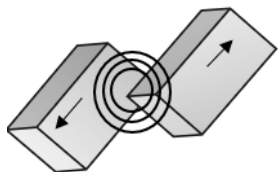
Tipos de bordes entre las placas

Las placas tienen grandes fracturas llamadas fallas y es allí donde se originan los terremotos. Cuando Una de las placas se introduce debajo de la otra es ,lo que se conoce como subducción, cuando las placas chocan unas contra otras tienen bordes convergentes y forma una zona de colisión que dan lugar a la formación de las montañas.

Fallas



Cuando las placas se mueven en sentido contrario tienen bordes divergentes y el magma de las capas profundas emerge hacia la superficie y al enfriarse forma un suelo nuevo (islas).



Cuando las placas se desplazan lateralmente en sentido paralelo a lo largo de las fallas se llaman placas con bordes transformantes, al chocarse entre sí se flexionan y giran provocando los terremotos catastróficos.

Ondas sísmicas

Las ondas sísmicas se comportan de manera similar a las ondas sonoras o las ondas en el agua, una onda sísmica es una perturbación que se propaga a través de la Tierra como resultado de la liberación de energía durante un terremoto, estas ondas se caracterizan por transmitir energía y movimientos de partículas a través del interior de la Tierra. Cuando se produce una ruptura en el material, se libera energía que se propaga en forma de ondas sísmicas. Estas ondas pueden viajar a través de la Tierra, causando daños en las estructuras que encuentran a su paso.

Tipos de Ondas Sísmicas

Los terremotos generan varios tipos de ondas sísmicas, incluyendo ondas primarias, ondas secundarias y ondas superficiales.

Ondas primarias o longitudinales:

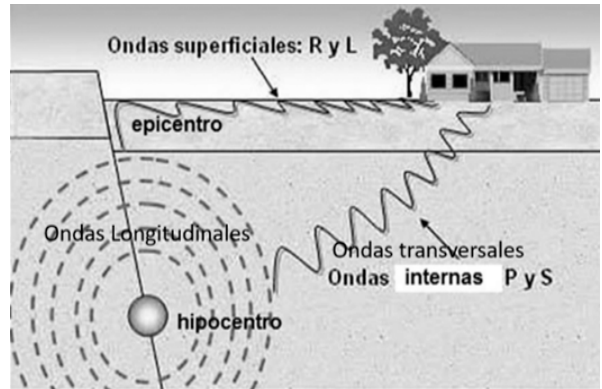
Las ondas primarias se propagan a través del interior de la Tierra y son las más rápidas y las primeras en llegar a un sismógrafo. Se propagan tanto en sólidos como en líquidos, comprimiendo y dilatando el material a su paso, como si se apretara y soltara una barra de metal.

Ondas secundarias o transversales:

Las ondas secundarias al igual que las ondas primarias se propagan a través del interior de la Tierra y son más lentas que las ondas primarias y solo viajan a través de sólidos, estas vibran de lado a lado, como si se agitara una cuerda.

Ondas superficiales:

Las ondas superficiales se propagan a lo largo de la superficie terrestre y son las que causan la mayor parte del daño durante un terremoto. Entre estas se encuentran las ondas Love y las ondas Rayleigh.



Energía Elástica y Liberación de Tensión

Las rocas en la corteza terrestre acumulan energía elástica a medida que son sometidas a fuerzas tectónicas. Cuando la tensión supera la resistencia de la roca, esta energía se libera repentinamente, causando un terremoto. Esto es similar a lo que sucede cuando se estira demasiado un elástico y finalmente se rompe.

Ley de Hooke

La Ley de Hooke es un principio físico que describe el comportamiento elástico de los materiales. Esta ley establece que la deformación de un material es directamente proporcional a la fuerza aplicada a él, siempre que no se supere el límite de elasticidad del material. Cuando la tensión acumulada en las rocas excede su límite de elasticidad, se produce una ruptura repentina y la liberación de energía en forma de ondas sísmicas, lo que provoca un terremoto.

Amplitud

La amplitud de una onda sísmica se refiere a la altura máxima de una cresta o la profundidad máxima de un valle en la forma de la onda, la amplitud está relacionada con la cantidad de energía liberada por el terremoto, cuanto mayor sea la amplitud de las ondas sísmicas, mayor será la energía liberada y por lo tanto mayor será la intensidad del terremoto.

Ley de acción y reacción

En un terremoto, cuando las rocas se desplazan por la liberación de energía, generan fuerzas sísmicas que actúan hacia arriba y abajo en respuesta a la acción inicial. Estas fuerzas pueden causar daños en la superficie terrestre y contribuir a la propagación de ondas sísmicas.

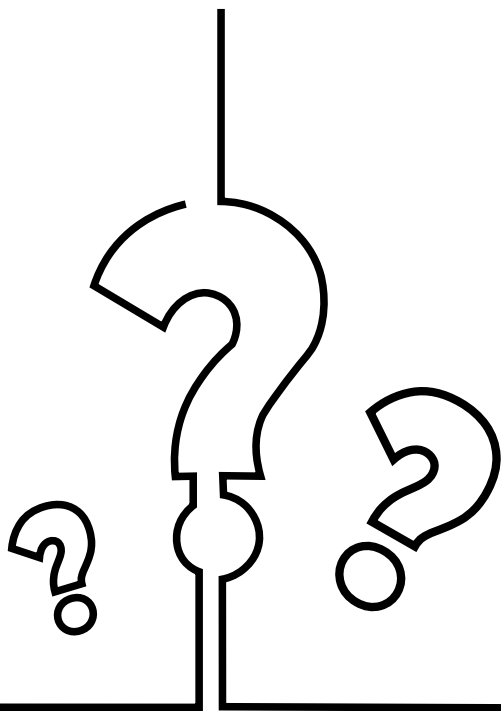
Frecuencia

La frecuencia se refiere al número de ciclos completos de compresión y expansión (crestas y valles) que una onda sísmica realiza por unidad de tiempo. Las ondas sísmicas pueden tener una amplia gama de frecuencias, desde bajas frecuencias (ondas largas) hasta altas frecuencias (ondas cortas).

La frecuencia de las ondas sísmicas es un factor determinante en la percepción humana del terremoto y en el tipo de daño estructural que puede ocurrir. Mientras que las ondas de baja frecuencia tienden a causar más daños en estructuras grandes debido a la resonancia, las ondas de alta frecuencia se sienten con mayor intensidad, pero tienden a causar menos daño estructural.

Fricción

Las placas tectónicas son grandes piezas de la corteza terrestre que se mueven constantemente. Cuando dos placas se encuentran, pueden rozarse entre sí. Esta fricción puede causar que las rocas acumulen energía. Si la energía acumulada es lo suficientemente grande, puede liberarse repentinamente, causando un terremoto.



Sabías qué?

Animales Predicen Terremotos

Algunos animales, como perros y gatos, pueden prever terremotos detectando ondas sísmicas de baja frecuencia, mostrando comportamientos inusuales antes del evento.



El terremoto más destrutivo



Registrado en el mundo fue el terremoto de Shaanxi en 1556 en China, que causó la muerte de aproximadamente 830.000 personas. Este evento devastador tuvo una magnitud estimada de 8.0 y arrasó la región con deslizamientos de tierra y colapsos de edificios de adobe.

8 y 10 minutos duro el terremoto más largo

El terremoto de mayor duración registrado fue el terremoto de Sumatra-Andamán en 2004, que duró entre 8 y 10 minutos, generando un devastador tsunami en el Océano Índico.



Donde la Tierra Nunca Descansa



Las zonas de más alto riesgo de terremotos en el mundo incluyen el Anillo de Fuego del Pacífico, que bordea el océano Pacífico y abarca países como Japón, Indonesia, Chile, y la región del Himalaya, que afecta a países como Nepal, India y Pakistán.

Estas áreas son propensas a terremotos debido a la actividad tectónica significativa.

El terremoto más destructivo

El tipo de terremoto más destructivo es el **terremoto de subducción**, donde una placa tectónica se desliza bajo otra, generando terremotos de gran magnitud y tsunamis devastadores, como el terremoto de 2011 en Japón.



Cuento

El despertar de la tierra

En un colorido pueblo rodeado de montañas y ríos, vivía un niño valiente y curioso llamado Leo. Leo estaba fascinado por los misterios de la naturaleza, especialmente por los terremotos, esos temblores repentinos que a veces sacudían su pueblo.

Un día, Leo decidió buscar respuestas. Con su mochila llena de mapas, una brújula y un gran espíritu aventurero, se adentró en un bosque cercano, donde se encontró con una anciana sabia, conocida como la Guardiana de la Tierra.

La Guardiana le contó a Leo que la Tierra es como un gran rompecabezas, hecho de enormes piezas llamadas placas tectónicas.

-“Estas placas están siempre en movimiento, aunque no lo notamos”, explicó ella.

Leo aprendió que, a veces, estas placas se rozan unas con otras o se empujan, porque no tienen suficiente espacio para moverse libremente.

- “Cuando esto sucede, la energía que se acumula hace que la tierra tiemble, y eso es lo que llamamos un terremoto”, dijo la Guardiana.



Para ayudar a Leo a entender mejor, la Guardiana le mostró un modelo de la Tierra con sus placas tectónicas. Leo vio cómo las placas se movían lentamente y cómo, en ocasiones, se atascaban y luego se liberaban con un movimiento brusco, simulando un terremoto.

La Guardiana también le enseñó a Leo la importancia de estar preparados para los terremotos.

—“Aunque no podemos prevenirlos, podemos estar listos para actuar de forma segura cuando ocurren”, dijo, dándole consejos sobre cómo protegerse durante un terremoto.

Leo, emocionado, tomó notas en su cuaderno y pensó en cómo podía compartir este conocimiento con su pueblo. Entonces, tuvo una idea.

—“¿Y si creamos un plan de emergencia para que todos sepan qué hacer?” —preguntó con entusiasmo.

La Guardiana sonrió.

—“Esa es una gran idea, Leo. La educación y la prevención pueden salvar muchas vidas.”

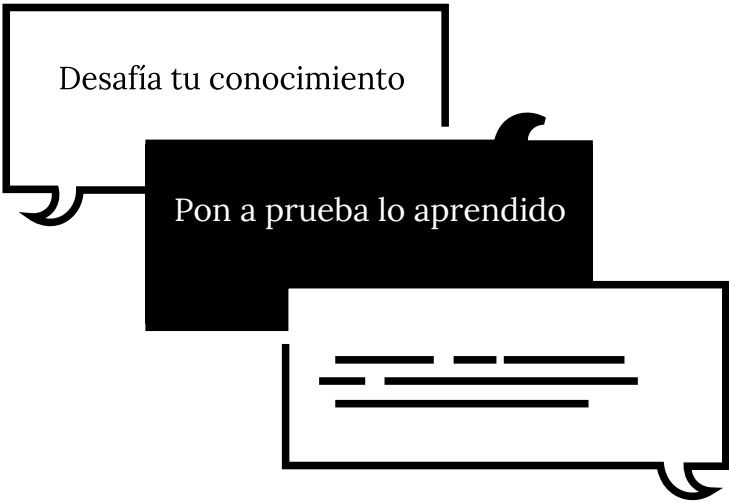


De regreso en su pueblo, Leo reunió a sus amigos y les enseñó lo que había aprendido. Con la ayuda de su maestra y sus padres, organizaron un simulacro de terremoto. Enseñaron a los niños a refugiarse bajo mesas resistentes, a proteger sus cabezas y a salir con calma cuando el temblor terminara.

Con el tiempo, el pueblo se convirtió en un lugar más seguro. Gracias a Leo, todos aprendieron que los terremotos eran parte de la naturaleza, pero con preparación, podían enfrentarlos con valentía.

Desde ese día, cada vez que Leo sentía un temblor, recordaba la historia de la Guardiania y se sentía conectado con los misterios profundos de nuestro planeta, sabiendo que, al igual que las placas tectónicas, todos estamos en constante movimiento y cambio.

-FIN-



Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Por qué se producen los terremotos?

? 2 ¿Qué son las ondas sísmicas y cómo se clasifican?

? 3 ¿Por qué las ondas de baja frecuencia tienden a causar más daños a las estructuras en un terremoto?

? 4 ¿Qué son las placas tectónicas?

? 5 ¿Qué tipos de límites de placas existen y cómo están relacionados con los terremotos?

? 6 ¿Qué es una falla geológica y cuál es su papel en la formación de terremotos?

? 7 ¿Qué factores determinan la severidad de un terremoto?

? 8 ¿Qué diferencia hay entre la magnitud y la intensidad de un terremoto?

? 9 ¿Cómo pueden las personas prepararse para un terremoto?

? 10 ¿Cómo se determina la magnitud de un terremoto?

1.3

Los Tornados



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿Qué son los Tornados?

Los tornados son fenómenos meteorológicos intensos y potencialmente destructivos. Se caracterizan por ser columnas de aire giratorio que se conectan desde la base de una nube de tormenta hasta el suelo. Los tornados suelen formarse principalmente cuando una masa de aire caliente y húmeda cerca de la superficie terrestre tiende a ascender rápidamente a través de capas más frías y densas de atmósfera,

mientras que el aire frío y seco en altitudes más altas tiende a descender y el choque entre las corrientes de aire ascendente y descendente dentro de la nube se crea una rotación, la cual puede intensificarse a medida que el flujo de aire se torna vertical, creando un vórtice. Si el vórtice se fortalece y desciende hacia la superficie puede dar lugar a un tornado que comienza a moverse con furia a lo largo del camino.

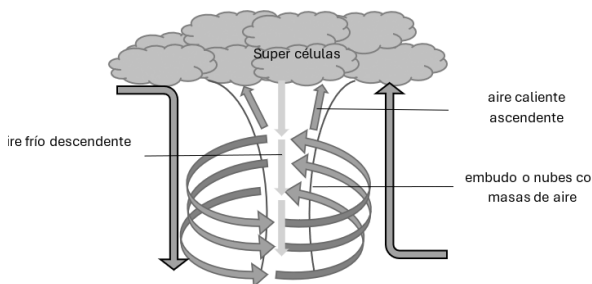
Los tornados son fenómenos meteorológicos violentos y destructivos que se caracterizan por ser columnas de aire en rotación que descienden desde las nubes hacia la superficie de la Tierra, se caracterizan por ser vientos extremadamente fuertes que pueden alcanzar velocidades superiores a 480 Km/h.



Principios físicos que explican la formación de los tornados

Inestabilidad atmosférica

Los tornados se forman cuando el aire cálido y húmedo cerca del suelo asciende y se encuentra con aire frío y seco que desciende, creando una inestabilidad atmosférica. Esta interacción genera tormentas severas llamadas supercélulas, que tienen un sistema de rotación interna.



Principio de Bernoulli

Este principio establece que para un fluido en movimiento (como el aire), existe una relación inversa entre la velocidad y la presión, a medida que aumenta la velocidad del fluido, su presión disminuye. Conforme el aire fluye hacia arriba y se acelera en la columna del tornado, la presión en el interior de la columna disminuye, esta baja presión es una de las características centrales de un tornado.



Conservación del momento angular

La rotación de un tornado es un ejemplo de conservación del momento angular. A medida que el radio de rotación disminuye, la velocidad angular aumenta, lo que lleva a vientos extremadamente fuertes en el tornado.

Equilibrio de Fuerzas

En un tornado, el equilibrio de fuerzas ocurre entre la fuerza centrífuga que empuja el aire caliente hacia afuera debido a la rápida rotación y la baja presión en el centro del tornado que succiona el aire frío hacia adentro. Estas fuerzas se equilibran, manteniendo el aire girando en un patrón estable y formando el embudo característico del tornado.

Energía cinética

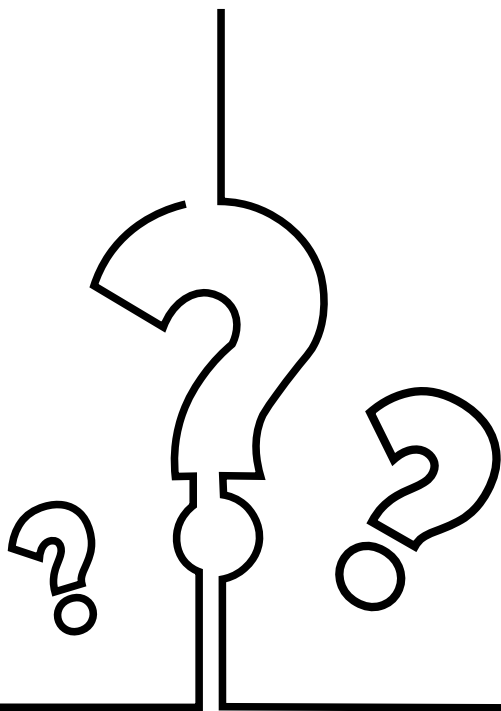
El rápido ascenso del aire cálido y húmedo, junto con la liberación de calor latente, aumenta la energía cinética de la masa de aire. Esto se manifiesta en corrientes de aire ascendentes más fuertes y en la intensificación de la tormenta.

La cizalladura del viento

La cizalladura del viento en un tornado se refiere a la variación de la velocidad y dirección del viento con la altura en la atmósfera. Esta variación crea una diferencia de fuerzas que puede resultar en la formación de vórtices, los cuales son esenciales para el desarrollo y la intensificación de los tornados. En un tornado, la cizalladura del viento genera rotación horizontal en el aire cercano al suelo, que luego puede inclinarse verticalmente debido a las corrientes ascendentes fuertes en las tormentas severas, formando el embudo característico de un tornado.

Fuerzas de fricción

A medida que un tornado toca tierra, experimenta resistencia del suelo y fricción, lo que puede afectar su velocidad y duración, a menudo, los tornados tienden a disiparse más rápido una vez que están en contacto con la superficie terrestre debido a esta fricción.



Sabías qué?

Velocidades 480 km/h

Los vientos en un tornado pueden alcanzar velocidades de hasta 480 km/h, **más rápido que muchos aviones comerciales durante el despegue.**



Recorren más de 100 kilómetros

La mayoría de los tornados duran menos de 10 minutos, pero algunos pueden persistir por horas y recorrer más de 100 kilómetros.

El tornado más mortífero

El tornado más mortífero en la historia de Estados Unidos ocurrió en 1925, atravesando tres estados y matando a 695 personas.



El tamaño

Los tornados pueden variar enormemente en tamaño, **desde unos pocos metros de ancho hasta más de 3 kilómetros.**



Los Animales y su Radar contra Tornados

Algunos animales, como los perros, pueden detectar cambios en la presión atmosférica y comportarse de manera extraña antes de que un tornado golpee, lo que a veces puede servir como una advertencia temprana.

Cuento

**Tomás y el
misterio del
tornado
danzante**

En un tranquilo pueblo llamado Brisa, vivía un niño llamado Tomás, conocido por su curiosidad infinita. A Tomás le fascinaban los fenómenos naturales, y nada le intrigaba más que los tornados.

Un día, mientras observaba el cielo, Tomás vio que las nubes comenzaban a comportarse de manera extraña. Se movían rápidamente, girando y formando una enorme columna que tocaba el suelo. Era un tornado.

Decidido a entender este misterioso fenómeno, Tomás construyó un pequeño laboratorio meteorológico en su jardín. Con la ayuda de su abuelo, un sabio meteorólogo jubilado, comenzó a estudiar cómo se formaban los tornados.

El abuelo le explicó que los tornados son como una danza entre el aire caliente y el aire frío.

-“Cuando el aire caliente y húmedo de la superficie se encuentra con el aire frío y seco de las capas superiores, comienzan a girar juntos en una danza muy poderosa”, dijo.

Tomás aprendió que esta danza comienza con una corriente ascendente. El aire caliente sube rápidamente porque es más ligero que el aire frío.

-“Como en una escalera mágica, el aire caliente sube al cielo”, explicó el abuelo.



Mientras el aire caliente asciende, el aire frío baja. Esta interacción crea una rotación.

- “Imagina que es como cuando giras rápidamente sobre ti mismo, Tomás”, dijo el abuelo. “Ese giro es el principio de un tornado”.



El abuelo le mostró a Tomás cómo en algunas condiciones, esta rotación se vuelve más fuerte y organizada, formando un embudo.

“Ese embudo es el tornado, que baila sobre la tierra con una fuerza increíble”, explicó.

Tomás estaba fascinado. Ahora entendía que los tornados eran como un baile entre el aire caliente y el frío, una danza poderosa de la naturaleza. También aprendió sobre la importancia de respetar y prepararse para estos fenómenos.

—“Pero abuelo, ¿cómo podemos saber cuándo un tornado se va a formar?”

—“Buena pregunta, Tomás. Los meteorólogos usan radares y observaciones del cielo para detectar patrones de nubes y cambios en el viento. A veces, el cielo se vuelve verde o hay un fuerte silencio antes de que el tornado aparezca. También podemos escuchar las sirenas de alerta y tener un plan de seguridad”.

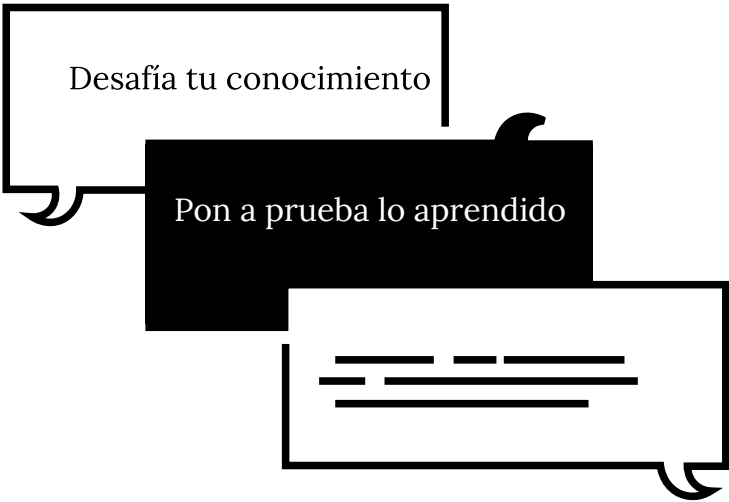
Tomás tomó notas en su cuaderno y decidió hacer experimentos. Usó dos botellas de plástico y agua para crear un pequeño remolino y ver cómo el aire podía girar de manera similar a un tornado.

—*¡Es increíble, abuelo! Ahora puedo explicar a mis amigos cómo funcionan los tornados*”.

Junto con su escuela, organizó una feria de ciencias donde presentó su experimento y enseñó a sus compañeros sobre la seguridad ante tornados. Todos aprendieron a refugiarse en lugares seguros, lejos de ventanas y en estructuras resistentes.

Desde entonces, cada vez que veía las nubes formándose de manera extraña, Tomás recordaba la danza del aire y se sentía un poco más conectado con los misterios del cielo. Su curiosidad nunca se detuvo, y con el tiempo, Tomás decidió que quería ser meteorólogo, como su abuelo, para seguir explorando los secretos del clima y ayudar a su comunidad.

-FIN-



Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Qué es un tornado y cómo se forma?

? 2 ¿Cuáles son las diferentes partes de un tornado?

? 3 ¿Qué condiciones atmosféricas favorecen la formación de tornados?

? 4 ¿Por qué los tornados giran?

? 5 ¿Explique la razón por la cual los tornados pueden ser tan destructivos?

? 6 ¿Cuáles son las condiciones atmosféricas exactas necesarias para la formación de un tornado?

? 7 ¿Cómo influye la cizalladura del viento en la formación de un tornado y por qué es esencial para su desarrollo?

? 8 ¿Cómo influye la interacción entre la energía térmica y la energía cinética en la formación de tornados?

? 9 ¿Qué daños pueden causar los tornados?

? 10 ¿Qué estrategias se deben implementar frente al peligro inminente de un tornado?

1.4

Las Mareas



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿Qué son las mareas?

Las mareas son el movimiento ascendente y descendente de los océanos, mares y grandes lagos, causado principalmente por la fuerza gravitacional ejercida por la Luna y, en menor medida, por el Sol sobre la Tierra.

La Luna, siendo el cuerpo celeste más cercano a la Tierra, tiene un efecto significativo en nuestros océanos. Su gravedad atrae el agua, creando una protuberancia en el océano más cercano a la Luna. Simultáneamente, en el lado opuesto de la Tierra, se forma otra protuberancia debido a la fuerza centrífuga resultante de la rotación de la Tierra-Luna.

La Tierra gira una vez cada 24 horas, pero la Luna tarda aproximadamente 27 días en orbitar completamente alrededor de la Tierra. Debido a esto, la posición de la Luna en relación con cualquier punto en la Tierra cambia cada día, lo que afecta los tiempos y la altura de las mareas.

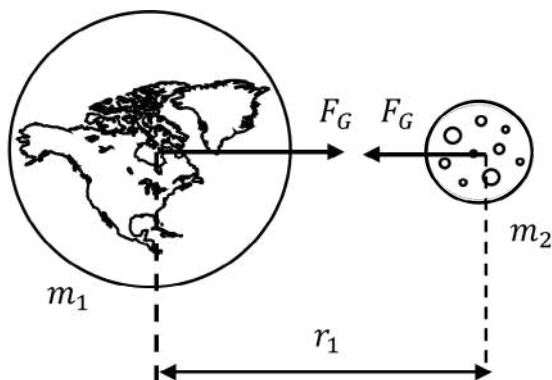


Principios físicos que explican la formación de las mareas

Las mareas son un fenómeno complejo influenciado por varios principios físicos, principalmente la gravedad y la inercia.

Fuerza gravitacional

La fuerza gravitacional juega un papel fundamental en la formación de las mareas. La Luna, por su proximidad a la Tierra, tiene el mayor impacto en las mareas. La gravedad de la Luna atrae el agua de los océanos hacia ella, creando una protuberancia en el lado de la Tierra que está más cerca de la Luna. De manera similar, pero en menor medida debido a su mayor distancia, la gravedad del Sol también influye en las mareas. Cuando la Luna y el Sol están alineados, sus fuerzas gravitacionales se suman, resultando en mareas más altas



Intensidad de las mareas

La profundidad de los océanos influye en la intensidad de las mareas al afectar la cantidad de agua que puede moverse verticalmente; en áreas más profundas, las mareas tienden a ser menos intensas debido a la menor fricción del fondo marino. Además, las configuraciones costeras y la topografía del fondo marino también pueden amplificar o disminuir las mareas.



Teoría de las Ondas

Las mareas se pueden considerar como ondas de gran escala que viajan a través de los océanos. Las características de estas ondas de marea, como su velocidad y dirección, están influenciadas por la profundidad del agua y las configuraciones continentales.

Ley de la inercia

La gravedad del Sol y la Luna atraen el agua hacia ellos, mientras que la inercia, causada por la rotación de la Tierra y su movimiento alrededor de la Luna, actúa en dirección contraria. Esta inercia reduce parcialmente el efecto de la atracción gravitacional, generando una protuberancia de agua en el lado opuesto de la Tierra, lejos de la Luna.

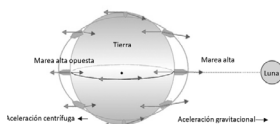
Como resultado, se producen dos mareas altas: una hacia la Luna y otra en el lado opuesto. Al mismo tiempo, se forman dos mareas bajas en los lados perpendiculares a estas protuberancias.

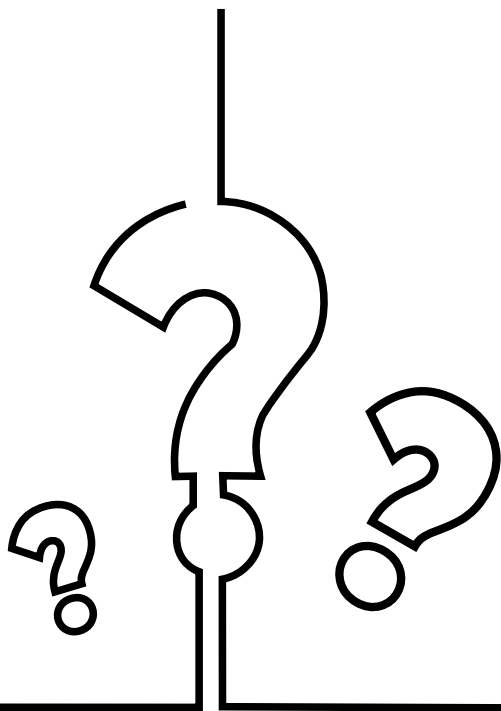
Ley de la gravitación universal

Esta ley formulada por Newton establece que la intensidad de la fuerza gravitatoria entre dos objetos disminuye con el cuadrado de la distancia entre ellos. En otras palabras, si dos objetos se acercan, la fuerza gravitatoria aumenta, y si se alejan, disminuye. Esto significa que los efectos de la gravedad de la Luna y el Sol sobre la Tierra son más fuertes en la parte de la Tierra más cercana a estos cuerpos celestes y más débiles en la parte opuesta.

Inercia y efecto centrífugo

El movimiento de rotación de la Tierra alrededor de su eje también influye en la formación de las mareas. Debido a la rotación, los puntos en la superficie de la Tierra se mueven más rápido en el Ecuador que en los polos. Esta diferencia en la velocidad de rotación genera un efecto centrífugo que contrarresta parcialmente la atracción gravitacional de la Luna. Como resultado, el agua tiende a acumularse en los lados opuestos de la Tierra, creando una segunda protuberancia de agua. Estas son las mareas bajas.





Sabías qué?

Utilizadas en la navegación y la pesca

Las civilizaciones antiguas, como los fenicios, griegos y romanos, ya observaban y utilizaban las mareas para la navegación y la pesca. Los antiguos chinos también tenían un buen conocimiento de las mareas y las utilizaban para la navegación fluvial.



16 metros

La bahía de Fundy, entre las provincias canadienses de Nueva Brunswick y Nueva Escocia, tiene **las mareas más altas del mundo**. Las diferencias de altura entre la marea alta y la marea baja pueden ser de hasta 16 metros.

Afectan los ecosistemas costeros

Las mareas afectan significativamente los ecosistemas costeros. Muchos organismos marinos han adaptado sus ciclos de vida y comportamientos a las mareas. Por ejemplo, algunos cangrejos y moluscos sincronizan su reproducción con las mareas para asegurar la dispersión de sus crías.



Las mareas **son causadas principalmente por la fuerza gravitacional de la Luna y el Sol**. La Luna tiene una mayor influencia porque está más cerca de la Tierra.

Cuando la Tierra, la Luna y el Sol se alinean, se producen mareas más altas llamadas mareas de primavera. Cuando están en ángulo recto, se producen mareas más bajas llamadas mareas muertas.

Las mareas **pueden ser utilizadas para generar electricidad mediante la energía mareomotriz**. Uno de los ejemplos más conocidos es la central mareomotriz de La Rance en Francia, que ha estado operando desde 1966.

El Misterio de los Puntos Sin Mareas

Las mareas **no suben y bajan uniformemente en todo el mundo**. Existen puntos llamados anfídromos donde no hay amplitud de marea, y la marea gira alrededor de estos puntos en un patrón circular.

Cuento

**El baile de la
luna y el mar**

Había una vez, en un reino muy lejano, dos grandes amigos: la Luna y el Mar. La Luna, plateada y brillante, vigilaba el cielo nocturno, mientras que el Mar, vasto y misterioso, cubría gran parte de la Tierra. Cada noche, la Luna miraba al Mar desde lo alto y le enviaba un susurro plateado.

Al escuchar este susurro, el Mar se llenaba de alegría y comenzaba a danzar. Esta danza era muy especial: hacía que las aguas del Mar se acercaran y se alejaran de la costa, creando lo que los humanos llaman “mareas”.

Los niños del reino siempre se preguntaban por qué el Mar se movía de esa manera. Una noche, la Luna decidió contarles su secreto. Bajó suavemente del cielo y se sentó junto a ellos en la playa.

-“Amigos míos”, comenzó la Luna, “el Mar y yo tenemos un pacto mágico. Cada vez que brillo en el cielo, envío un rayo de luz hacia el Mar. Ese rayo es una invitación a bailar. El Mar, al recibir mi luz, se emociona tanto que comienza a moverse hacia mí y luego se aleja, en un baile eterno de acercamiento y alejamiento.”



Los niños escuchaban fascinados. Uno de ellos preguntó:

-“¿Por qué el Mar no se queda quieto?”



La Luna sonrió y respondió:

- “El Mar ama bailar conmigo. Y su baile es importante para la vida en la Tierra. Ayuda a los barcos a navegar, a los peces a encontrar comida y mantiene el equilibrio de nuestro hermoso planeta.”

Intrigados, los niños quisieron saber más. La Luna, con su brillo suave, continuó

-“Además de la luz, hay una fuerza invisible que nos une. Es una atracción especial que ejerzo sobre el Mar. Es como si lo tomara de la mano y lo guiara en su baile. A veces lo acerco más a la orilla, y otras veces lo llevo lejos. Es un lazo que no se rompe, porque aunque estemos separados, siempre estamos conectados.”:

Los niños observaron el horizonte, viendo cómo las olas iban y venían. Entonces, una niña preguntó:

-“¿Y qué pasa cuando no podemos verte? ¿El Mar deja de bailar?”

La Luna sonrió nuevamente y explicó:

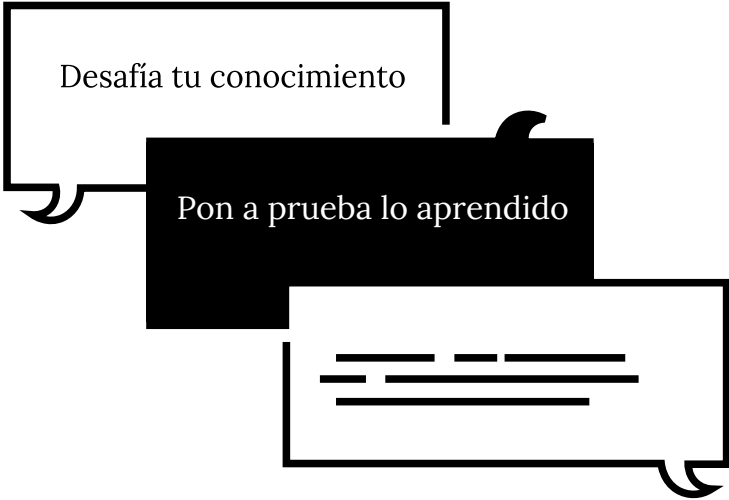
-“Incluso cuando no pueden verme, sigo aquí, y el Mar lo sabe. Aunque las nubes me oculten o sea de día, mi influencia sigue guiando su baile. A veces, el Sol también se une a nuestra danza, y juntos creamos mareas aún más grandes.”

Los niños quedaron maravillados con la historia. Comprendieron que la Luna y el Mar compartían un lazo profundo e invisible, una conexión que mantenía el ritmo del planeta. Aprendieron que la naturaleza tiene sus propios ciclos y que cada elemento en la Tierra, por más pequeño que parezca, tiene un papel importante en el gran equilibrio del mundo.

Desde entonces, cada vez que los niños veían las mareas, recordaban el baile mágico entre la Luna y el Mar. Y así, entendieron que la naturaleza tiene sus propios ritmos y secretos, todos ellos importantes para la vida en la Tierra.

Y cada noche, al ver la Luna brillar en el cielo, sabían que el Mar estaba bailando felizmente, respondiendo al suave llamado de su amiga en el cielo.

-FIN-



Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Qué son las mareas y por qué ocurren?

? 2 ¿Por qué la Luna tiene un mayor efecto en las mareas que el Sol?

? 3 ¿Qué son las mareas vivas y las mareas muertas?

? 4 ¿Cómo influye la forma de las costas en las mareas?

? 5 ¿Qué otros factores pueden afectar las mareas además de la Luna y el Sol?

? 6 ¿Cómo se utilizan las mareas para generar energía?

? 7 ¿Cómo se predicen las mareas?

? 8 ¿Qué podría sucederles a las mareas si la Luna estuviera significativamente más lejos de la Tierra?

? 9 ¿Cómo las posiciones relativas de la Luna, la Tierra y el Sol afectan las mareas?

? 10 ¿Qué impacto tienen las mareas en la vida marina y en las actividades humanas?

1.5

El Arcoíris



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿Qué es el arcoíris?

El arcoíris es un fenómeno óptico y meteorológico que ocurre cuando la luz del sol se refracta, se dispersa y se refleja en gotas de agua en la atmósfera, creando un espectro de luz que aparece en el cielo. Se forma un arco circular de colores que incluye rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta.

Este proceso comienza cuando la luz solar entra en una gota de lluvia. La luz se refracta, o cambia de dirección, al entrar en la gota debido a la diferencia en la densidad del aire y del agua.

Esta refracción separa la luz en sus diferentes colores, un proceso conocido como dispersión. Luego, la luz se refleja en la parte posterior de la gota de agua y se refracta nuevamente al salir de la gota.



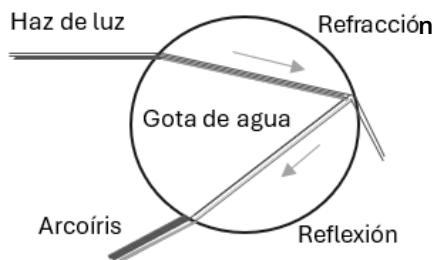
Principios físicos que explican la formación del arcoíris

La refracción

La refracción es el cambio de dirección de la luz cuando pasa de un medio a otro. La luz solar es una mezcla de todos los colores del espectro visible, desde el rojo hasta el violeta. Cuando la luz solar atraviesa una gota de agua, las longitudes de onda más cortas, como el azul y el violeta, se refractan más que las longitudes de onda más largas, como el rojo. Esto significa que los colores se separan y se pueden ver como un arcoíris.

La reflexión

La reflexión es el rebote de la luz cuando choca con una superficie. Cuando un rayo de luz solar entra en una gota de agua, se refleja en la parte posterior de la gota. Este reflejo también contribuye a la formación del arcoíris.



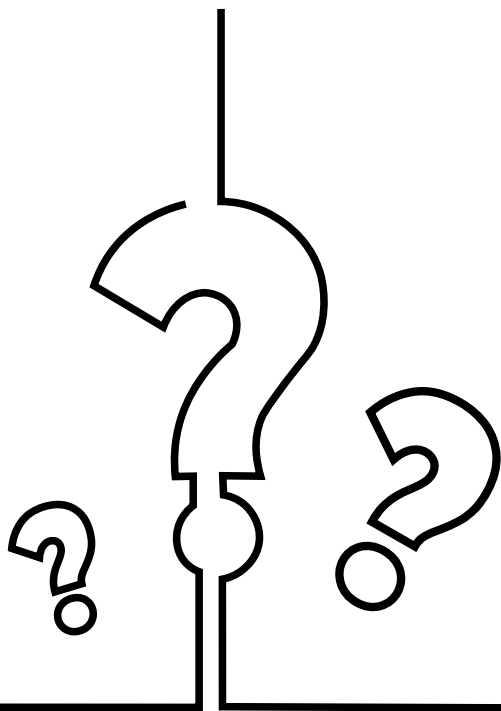
Reflexión y refracción múltiple

Una vez que la luz se ha dispersado dentro de las gotas de agua, experimenta múltiples reflexiones y refracciones en su interior antes de salir de la gota. Esto se debe a que la luz puede reflejarse en varias ocasiones en la superficie interna de la gota antes de finalmente salir. Estas múltiples reflexiones y refracciones contribuyen a la formación del arcoíris y determinan su forma característica de arco.

Ángulo crítico

El ángulo crítico se refiere al ángulo de incidencia en el cual la luz que pasa de un medio con mayor índice de refracción a un medio con menor índice de refracción se refracta a lo largo de la superficie de separación entre ambos medios. Si el ángulo de incidencia es mayor que el ángulo crítico, se produce la reflexión total interna, donde toda la luz se refleja de nuevo dentro del medio de mayor índice de refracción en lugar de refractarse fuera del mismo.





Sabías qué?

Isaac Newton estudio el arco iris

El primer estudio científico detallado sobre el arco iris fue realizado por Isaac Newton en el siglo XVII. **Newton descompuso la luz blanca del sol en un espectro de colores utilizando un prisma**, demostrando así que la luz blanca está compuesta por una mezcla de diferentes colores. **Este descubrimiento sentó las bases para la comprensión moderna de cómo se forma el arcoíris y cómo interactúa la luz con la materia.**



Arco iris de luna

Los “arco iris lunares” o “arco iris de luna” **se forman por la luz de la luna en lugar de la luz del sol**. Son más difíciles de ver porque la luz de la luna es mucho más tenue que la del sol.

Arco iris al mediodía

Generalmente no se alcanza a observarlo, sin embargo, **por las tardes o por las mañanas cuando el Sol está casi en el horizonte, es posible ver un arco iris en todo su esplendor**. Esto se debe a que al mediodía el ángulo que forma la línea que va desde el ojo del observador a través de la gota de agua hacia la fuente de luz es mayor al ángulo crítico de 42° .



Un arco iris se forma cuando la luz del sol se refracta, refleja y dispersa en gotas de agua en la atmósfera. La luz blanca se descompone en sus colores componentes (rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta) debido a la diferente longitud de onda de cada color.

A veces se pueden ver dos arcos iris, uno más débil y externo al principal. Este segundo arco iris se forma cuando la luz se refleja dos veces dentro de las gotas de agua, invirtiendo el orden de los colores.

Aunque normalmente se reconocen siete colores en el arco iris (rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta), en realidad hay un espectro continuo de colores. La distinción entre estos colores es una simplificación que ayuda a la identificación.

¿Sabías que el Arcoíris es un Círculo?



Aunque normalmente vemos arcos iris como semicírculos, en realidad son círculos completos. En tierra, el horizonte bloquea la parte inferior del arco iris, pero desde un avión o en ciertas condiciones sobre el agua, se puede ver el círculo completo.

Cuento

**El viaje del
arcoíris**

Había una vez, en un mundo donde el cielo era un lienzo en blanco, dos gotas de agua llamadas Arco e Iris. Aunque pequeñas, soñaban con pintar el cielo con colores vibrantes.

Un día, el sol, viendo su deseo, les habló con una voz cálida y brillante.

–“Si quieren pintar el cielo, deben emprender un viaje hacia el corazón de la luz”, dijo.

Arco e Iris, llenos de entusiasmo, aceptaron el desafío y comenzaron su aventura. Viajaron a través de las nubes, más allá de las montañas y sobre los vastos océanos, siempre siguiendo el camino del sol.

Durante su viaje, conocieron a la lluvia, quien les enseñó sobre la importancia de la humedad en el aire. El viento les mostró cómo moverse con gracia y rapidez.

Incluso la luna les ofreció su sabiduría, contándoles sobre el equilibrio y la belleza de la noche.



Finalmente, llegaron al corazón de la luz. El sol, impresionado por su determinación, les concedió su bendición.

–“Ahora, con mi luz y su esencia, creen el arcoíris”, dijo.

Arco e Iris se unieron, y al reflejarse en la luz del sol, crearon un arco de colores deslumbrantes. Rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta brillaron en el cielo, asombrando a todos en la Tierra



Pero su aventura no terminó ahí. Descubrieron que no todos podían verlos con la misma intensidad, y aprendieron sobre los ángulos y la refracción de la luz. Entendieron que su existencia dependía del punto de vista de quien los mirara y de cómo la luz se descomponía en cada gota de lluvia

. Intrigados, decidieron explorar más. Se dieron cuenta de que su aparición no era solo un espectáculo, sino también un mensaje de esperanza y renovación. En cada tormenta, en cada despedida del sol, ellos se mostraban como un recordatorio de que después de la lluvia, la luz siempre regresa.

Con el tiempo, los humanos empezaron a ver en el arcoíris un símbolo de unidad y diversidad. Aprendieron que, aunque cada color es único, juntos crean una maravilla incomparable. Así, Arco e Iris no solo pintaron el cielo, sino que también dejaron una lección imborrable en los corazones de quienes los observaban.

Desde ese día, cada vez que el sol y la lluvia se encuentran, Arco e Iris aparecen en el cielo, recordando a todos la belleza de la colaboración, la perseverancia y la magia de la naturaleza.

Y así, cada vez que ves un arcoíris, recuerda la aventura de Arco e Iris, dos gotas valientes que colorearon el cielo.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Por qué vemos un arcoíris?

? 2 ¿Por qué el arcoíris tiene forma de arco?

? 3 ¿Por qué los arcoíris son más comunes después de una lluvia?

? 4 ¿Por qué no podemos tocar un arcoíris?

? 5 ¿Por qué a veces vemos un arcoíris secundario?

? 6 ¿Qué otras condiciones son necesarias para ver un arcoíris?

? 7 ¿Por qué los colores del arcoíris están dispuestos en un orden específico?

? 8 ¿Cómo se produce la dispersión de la luz en una gota de agua para formar los colores del arco iris?

? 9 ¿Por qué el arco iris es un fenómeno óptico que depende de la posición del observador y no puede ser visto desde cualquier lugar?

? 10 ¿Qué es un arco iris circular completo y en qué condiciones es posible observarlo?

2

Los juegos recreativos



- 2.1 El juego del sube y baja
- 2.2 El juego de la resbaladera
- 2.3 El juego del columpio
- 2.4 El juego del pasamanos
- 2.5 El juego del trompo
- 2.6 El juego del yoyo
- 2.7 El juego de billar



- **En qué consiste**
- **Principios físicos explican el juego**
- **¿Sabías qué?**
- **Cuento**
- **Preguntas de comprobación**

Los juegos clásicos como el columpio, la resbaladera, el sube y baja, el pasamanos, el trompo, el yoyo y el billar son más que simples formas de entretenimiento; son demostraciones prácticas de principios físicos fundamentales. Estos juegos involucran conceptos como la gravedad, la energía potencial y cinética, la inercia, el momento angular y las leyes de conservación de energía y momento angular.

En el columpio y el sube y baja, se observa la transformación de energía potencial en cinética y viceversa. Al empujar un columpio, se le proporciona energía que convierte en movimiento oscilatorio gracias a la gravedad y al impulso inicial. La resbaladera ilustra cómo la gravedad acelera a un objeto en descenso mientras la fricción actúa como fuerza opuesta. En el pasamanos, los niños aplican fuerza y momento para balancear sus cuerpos, demostrando principios de equilibrio y palancas.

El trompo y el yoyo son ejemplos claros de momento angular y conservación del impulso. Al girar un trompo, la estabilidad se mantiene gracias a la velocidad de rotación y la distribución de masa, resistiendo cambios en su eje por la inercia rotacional. En el billar, las colisiones entre bolas siguen las leyes de conservación de energía y momentum, donde los ángulos y velocidades determinan la trayectoria posterior al impacto, ejemplificando principios de mecánica y dinámica.

2.1

El juego del Sube y Baja



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

**¿En qué
consiste el
juego del sube
y baja?**

El juego del sube y baja, también conocido como balancín, es un juego clásico de los parques infantiles, consiste en una tabla larga y estrecha, en el centro tiene un punto de apoyo que permite que la tabla se incline hacia arriba y hacia abajo, de manera que cada extremo de la tabla se mueve alternativamente hacia arriba y hacia abajo.

El juego consiste en lograr un balance, cuando una persona empuja el suelo con los pies, su extremo se eleva, haciendo que el otro extremo opuesto donde se encuentra la otra persona bajen hacia el suelo, produciéndose un movimiento ascendente y descendente alternativo. El sube y baja es más que un simple juego; es una herramienta lúdica que fomenta la interacción social, el trabajo en equipo y el entendimiento físico básico de la palanca y el equilibrio.



Principios físicos que se aplican en el juego del sube y baja

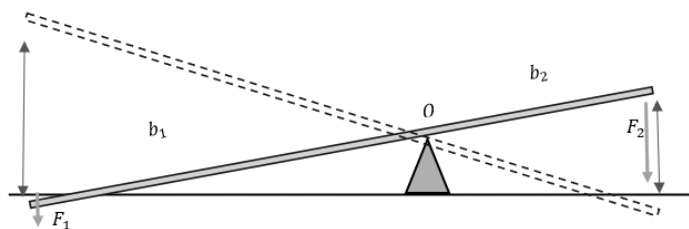
Principio de las palancas

El sube y baja es un ejemplo práctico de una palanca de primer género. Se compone de una barra (la tabla del sube y baja) que gira alrededor de un punto de apoyo o fulcro, ubicado en el centro. La palanca amplifica la fuerza aplicada en un extremo, lo que permite levantar un peso más grande en el otro extremo con menos esfuerzo.”



Momento de fuerza o torque

El momento de fuerza es el producto de la fuerza aplicada y la distancia desde el punto de apoyo. En un sube y baja, si una persona se sienta más lejos del fulcro, puede levantar a una persona más pesada que está más cerca del fulcro. Esto se debe a que su momento de fuerza es mayor. El torque es fundamental, cuando una persona aplica fuerza hacia abajo en un extremo del sube y baja, crea un torque alrededor del punto de apoyo central, haciendo que el otro lado se mueva hacia arriba.

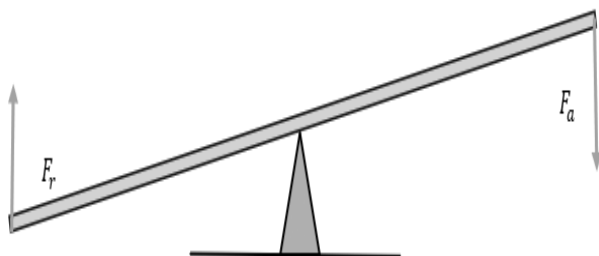


Equilibrio y centro de gravedad

Para que el sube y baja esté en equilibrio, la distancia entre el punto de apoyo y el punto de aplicación de la fuerza debe ser proporcional al peso de las personas. Si una persona es más pesada que la otra, la persona más pesada deberá sentarse más cerca del punto de apoyo para que el sube y baja esté en equilibrio.

Principio de acción y reacción

La tercera ley de Newton establece que por cada acción hay una reacción igual y opuesta. Cuando una persona empuja hacia abajo en un extremo del sube y baja, el otro extremo se mueve hacia arriba con una fuerza de igual magnitud.

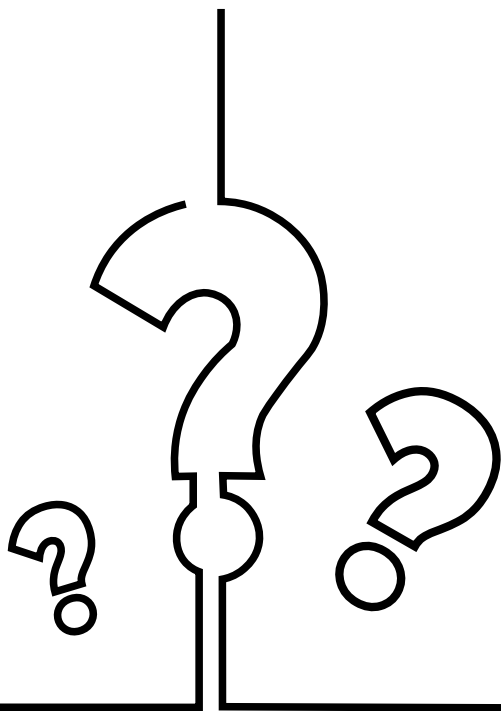


Energía potencial y cinética

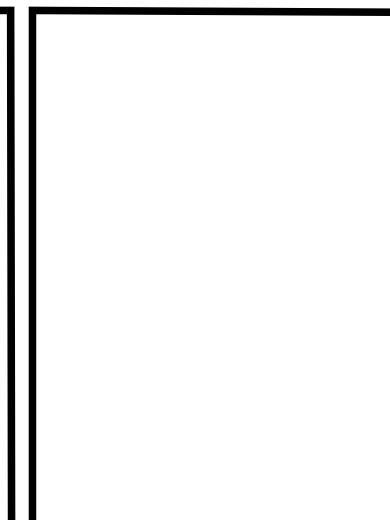
En el sube y baja la energía potencial se transforma en energía cinética y viceversa. En el punto más alto, la persona tiene una cantidad máxima de energía potencial gravitacional; cuando se mueve hacia abajo, esta energía se convierte en energía cinética. Al llegar al punto más bajo, la energía cinética es máxima y la potencial mínima.

Gravedad

La gravedad actúa sobre las personas en cada extremo del sube y baja, tirando hacia abajo según su peso. El lado con mayor peso desciende mientras el otro asciende, creando un balance dinámico. Este movimiento continúa mientras ambos extremos alternan entre subir y bajar.



Sabías qué?



Un Juego con Historia

El sube y baja tiene sus **raíces en las antiguas civilizaciones**, donde se utilizaban tabloncillos y piedras para crear juegos simples, muy similares a lo que hoy conocemos como el sube y baja.



Arquímedes en el Parque Infantil



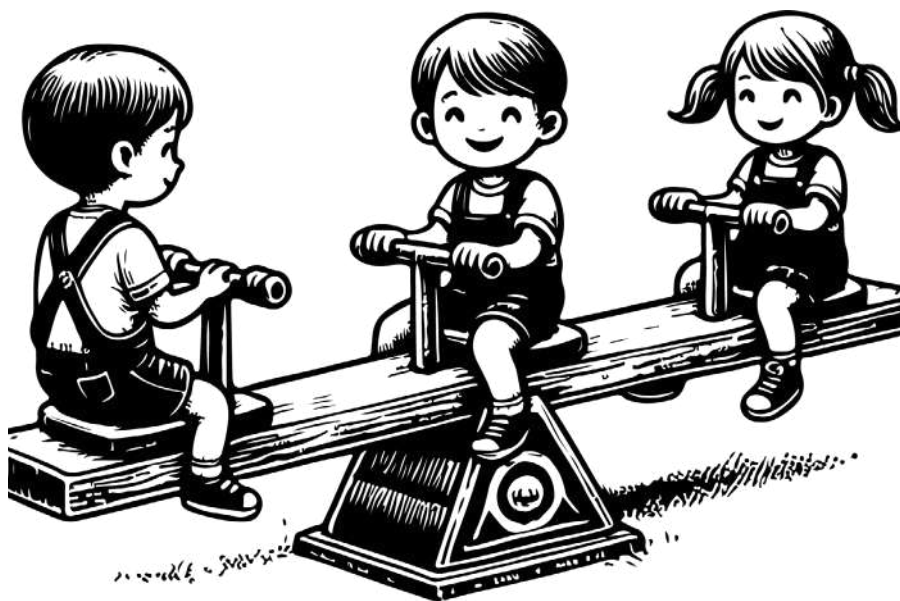
El sube y baja es una **representación práctica del principio de la palanca de Arquímedes**, que fue descrito en la antigua Grecia. Arquímedes explicó cómo una palanca puede usarse para levantar objetos pesados con poco esfuerzo, lo que se aplica al movimiento del sube y baja.

Diversión del Siglo XIX

Durante el siglo XIX, con el auge de los parques infantiles, el sube y baja **se convirtió en uno de los juegos más comunes**, ayudando a los niños a aprender conceptos básicos de física mientras jugaban.



Cómo el sube y baja se reinventó para la seguridad



A lo largo de los años, el diseño del sube y baja ha cambiado para hacerlo más seguro. Se han añadido amortiguadores en la base para prevenir impactos bruscos, y algunas versiones modernas incluso tienen asientos ergonómicos y cinturones de seguridad.

Cuento

**El misterio
del sube y baja**

En el parque del barrio, había un sube y baja que a todos los niños les encantaba, pero nadie sabía cómo funcionaba realmente. Para ellos, era pura magia cómo uno subía mientras el otro bajaba.

Un día, dos amigos curiosos, Carla y Luis, decidieron resolver el misterio. Después de jugar un rato, se sentaron a pensar. Carla, que estaba en la parte de arriba, le preguntó a Luis:

-¿Por qué cuando tú te sientas, yo subo?

Luis, que estaba en la parte de abajo, respondió:

-No lo sé, pero siempre que tú bajas, yo subo. ¡Es como si fuéramos una balanza gigante!

Los dos se quedaron mirando el sube y baja cuando apareció el abuelo de Carla, quien siempre sabía explicar las cosas más difíciles.

-¿Qué están pensando?, preguntó el abuelo con una sonrisa.

-Queremos saber cómo funciona el sube y baja, abuelo, dijo Carla. ¿Por qué cuando uno sube, el otro baja?

El abuelo se sentó en un banco cercano y les dijo:

- Es muy simple, amigos. Todo tiene que ver con el peso y el equilibrio. Cuando uno de ustedes se sienta en un lado del sube y baja, su peso



empuja hacia abajo. Si el otro lado no tiene a nadie, el que está sentado siempre bajará. Pero cuando alguien se sienta en el otro lado, como Luis, su peso hace que uno suba y el otro baje.

-¡Ah, entonces el que pesa más baja más rápido!, exclamó Luis.

-Exactamente, dijo el abuelo.

-Pero también es una cuestión de equilibrio. Si los dos pesan lo mismo, subirán y bajarán casi al mismo ritmo. El sube y baja siempre busca estar en equilibrio, como una balanza. ¡Es por eso por lo que cuando uno baja, el otro sube!

Carla miró a Luis y sonrió.

-¡Ahora entiendo! El sube y baja funciona gracias a nuestros pesos.

Cuando tú bajas, es porque tu peso está empujando más fuerte hacia el suelo, y cuando yo subo es porque mi peso es más ligero en ese momento.

Luis también sonrió.

-Y si ambos pesamos lo mismo, ¡nos moveremos parejos todo el tiempo!



El abuelo asintió y añadió:

Así es, niños. Es la magia de la física y el equilibrio. ¡El sube y baja es un juego que enseña cómo funcionan las fuerzas sin que se den cuenta!

Desde ese día, Carla y Luis jugaron con el sube y baja sabiendo el secreto de su movimiento.

Ahora, cada vez que subían y bajaban, recordaban cómo el equilibrio y el peso eran los verdaderos protagonistas de su juego favorito.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Por qué cuando una persona sube en un extremo del sube y baja, la otra persona baja?

? 2 ¿Qué factores influyen en la altura que alcanza cada persona en el sube y baja?

? 3 ¿Por qué es más difícil elevar a una persona más pesada en el sube y baja?

? 4 ¿Qué pasa si dos personas de igual masa se sientan a igual distancia del centro?

? 5 ¿Cómo influye la fricción en el movimiento del sube y baja?

? **6** ¿Por qué subimos y bajamos más rápido según la posición en el sube y baja?

? **7** ¿Qué principio físico mueve el sube y baja?

? **8** ¿Por qué es más fácil o difícil mover el sube y baja según dónde te sientes?

? **9** ¿De qué manera la posición del centro de masa afecta el movimiento del sube y baja y cómo pueden los participantes alterarlo?

? **10** ¿Sé cómo ajustar mi posición en el sube y baja para equilibrar a alguien más pesado o ligero que yo?

2.2

El Juego de la resbaladera



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿En qué consiste el juego de la resbaladera?

La resbaladera es generalmente una rampa inclinada con una superficie lisa, hecha con material deslizante, los usuarios suben al punto más alto de la resbaladera utilizando una escalera fijada a la estructura, una vez en la cima se sienta en el borde superior de la rampa inclinada y se desliza hacia abajo, el juego termina cuando el niño llega al final de la rampa y toca el suelo. Algunas resbaladeras tienen una sección final aplanada o curvada hacia arriba para reducir la velocidad y permitir un aterrizaje suave.

Principios físicos que explican el juego de la resbaladera

Movimiento en un plano inclinado

La resbaladera es un ejemplo de un plano inclinado, lo que altera la manera en que la gravedad actúa sobre tu cuerpo en comparación con un movimiento vertical u horizontal puro

Gravedad

Es la fuerza principal que actúa en una resbaladera. La gravedad tira hacia abajo de la persona que se desliza, acelerándola a lo largo de la superficie inclinada de la resbaladera.



Fuerza normal

Cuando una persona se desliza, hay una fuerza normal que actúa perpendicular a la superficie de la resbaladera. Esta fuerza normal es menor que el peso de la persona (debido al ángulo de inclinación de la resbaladera), lo que permite que la persona se deslice hacia abajo.

Fuerza de fricción

La fuerza de fricción entre la persona y la superficie de la resbaladera actúa para resistir el movimiento y controlar la velocidad. En una resbaladera con poca fricción, la persona se deslizará más rápido.

Energía Potencial y Cinética

Al inicio del deslizamiento, la energía potencial gravitatoria (debido a la altura) es máxima. A medida que la persona se desliza hacia abajo, esta energía potencial se convierte en energía cinética (movimiento).



Conservación de la Energía

La energía total (potencial más cinética) se conserva a lo largo del deslizamiento, asumiendo que no hay pérdidas significativas por fricción o resistencia del aire.

Aceleración

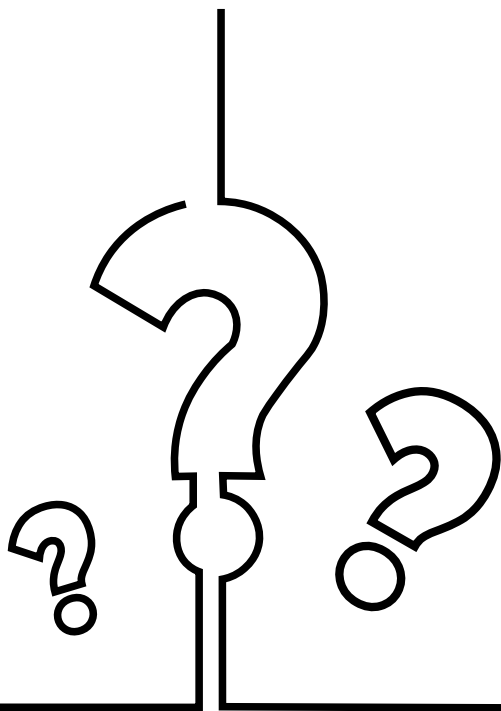
Dependiendo de la inclinación y la longitud de la resbaladera, la persona experimentará una aceleración. Cuanto más empinado sea la resbaladera, mayor será la aceleración.

La inercia

La masa es una medida de la inercia, que es la resistencia de un objeto a los cambios en su estado de movimiento. Un niño con más masa tendrá más inercia, lo que significa que podría llevarle más tiempo alcanzar la velocidad máxima al deslizarse y más tiempo para detenerse al final de la resbaladera.

Fuerza de Impulso

Esta fuerza es opcional en el caso en que el niño se impulsa para empezar a deslizarse, esta fuerza inicial contribuye al movimiento. una vez que la persona comienza a deslizarse, la fuerza de impulso ya no actúa, y el movimiento es controlado principalmente por la gravedad y la fricción.



Sabías qué?

Los Primeros Toboganes

En algunos lugares como el antiguo Egipto y Mesopotamia, los toboganes de agua **eran estructuras primitivas que servían para transportar agua y también como entretenimiento**. Se cree que estos sistemas inspiraron la creación de juegos similares que permitían a las personas deslizarse de manera controlada.



El Ícono de la Diversión Infantil

A principios del siglo XX, las resbaladeras se volvieron **esenciales en los parques infantiles** de EE. UU. y Europa, convirtiéndose en símbolos de diversión y parte de la creación de espacios recreativos seguros para niños.

Resbaladeras Gigantes

En las Exposiciones Universales de París (1889) y San Luis (1904), se exhibieron resbaladeras gigantes de más de 30 metros, atrayendo a miles de personas al ofrecer una experiencia única de entretenimiento.



Cuando las Resbaladeras Eran Rampas de Hielo en Rusia

Aunque hoy en día las resbaladeras se asocian con parques infantiles, sus precursores más antiguos provienen de climas fríos.

En la antigua Rusia y otros lugares del norte de Europa, se construían rampas de hielo conocidas como “**colinas rusas**”, donde la gente deslizaba en trineos hechos de madera y hielo.

Estas rampas son consideradas una de las **primeras versiones de la resbaladera moderna**.

Del Hielo al Metal: El Auge de las Resbaladeras en el Siglo XIX

Con la Revolución Industrial en el siglo XIX, las resbaladeras comenzaron a aparecer en parques y ferias como **atracciones de entretenimiento**.

Las estructuras, que antes eran de hielo o madera, empezaron a fabricarse en metal, lo que permitió que se popularizara como una actividad recreativa durante todo el año, no solo en invierno.

Cuento

**El viaje de
Tomás por la
resbaladera**

Un día soleado en el parque, Tomás, un niño curioso y lleno de energía, decidió que era el momento perfecto para deslizarse por la resbaladera. Subió las escaleras rápidamente y, cuando llegó a la cima, se sentó emocionado. Mientras miraba hacia abajo, a la larga y brillante resbaladera, se preguntó:

-“¿Por qué siempre bajo tan rápido cuando me dejo ir?”.

Tomás, decidido a resolver el misterio, corrió a donde estaba su hermana mayor, Lucía, que siempre le explicaba las cosas más complicadas de manera fácil.

-“Lucía, ¿por qué cuando me lanzo por la resbaladera voy cada vez más rápido?”.

Lucía, que estaba leyendo un libro cerca, sonrió y respondió:

-“¡Ah, eso es porque la resbaladera y la gravedad están trabajando juntas para ayudarte a bajar!”

-“¿La gravedad otra vez?” preguntó Tomás, recordando que había oído hablar de ella en el columpio.

-“¿Qué tiene que ver la gravedad con que me resbale?”



Lucía se sentó a su lado y comenzó a explicarle. “Mira, Tomás, cuando te sientas en la resbaladera, estás arriba y la gravedad, que es la fuerza que atrae todo hacia el suelo, te empuja hacia abajo. Esa fuerza es la que te hace deslizar. Cuanto más te dejas llevar, más rápido vas porque la gravedad sigue tirando de ti”.



-“¡Guau!” exclamó Tomás.
“¿Entonces la gravedad es la que me hace bajar?”

-“Exactamente”, dijo Lucía.
“Pero también hay otra cosa que te ayuda a bajar rápido: la inclinación de la resbaladera. Cuanto más empinada está, más rápido te deslizas, porque la gravedad tiene un camino más directo para llevarte al suelo”.

Tomás recordó cómo algunas resbaladeras en el parque eran más altas y rápidas que otras.

- “Entonces, las resbaladeras más inclinadas me hacen bajar más rápido porque la gravedad tiene que trabajar menos, ¿verdad?”

-“¡Exacto!” respondió Lucía.
“Además, la fricción también juega un papel importante. La fricción es la resistencia entre

tu cuerpo y la superficie de la resbaladera. Si la resbaladera es muy suave y está hecha de materiales lisos, hay menos fricción y te deslizas más rápido. Si fuera áspera o estuvieras usando ropa que se engancha, bajarías más lento”.

Tomás abrió los ojos con sorpresa.

-“¡Ah, por eso a veces bajo más rápido cuando uso mi camiseta de tela suave que cuando uso mi chaqueta gruesa!”

Lucía sonrió.

-“¡Lo has entendido! La fricción hace que te deslices más lento o rápido dependiendo de la superficie y tu ropa. Entonces, la combinación de la gravedad, la inclinación de la resbaladera y la fricción es lo que hace que bajes de la manera en que lo haces”.

Con una gran sonrisa en su cara, Tomás corrió de vuelta a la resbaladera. Se deslizó una y otra vez, disfrutando del viaje mientras pensaba en cómo la gravedad y la fricción trabajaban juntas para darle ese emocionante paseo.

Desde ese día, cada vez que se subía a una resbaladera, Tomás entendía que no solo era un juego, sino una aventura llena de ciencia en cada desliz.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Por qué nos deslizamos hacia abajo en la resbaladera y no hacia arriba?

? 2 ¿Qué fuerzas están involucradas en el movimiento de un niño en la resbaladera?

? 3 ¿Qué factores influyen en la velocidad a la que nos deslizamos?

? 4 ¿Por qué sentimos una sensación de aceleración al deslizarnos?

? 5 ¿Qué es la fricción y cómo influye en el deslizamiento?



6 ¿Cuál es la influencia del ángulo de inclinación de la resbaladera en la velocidad del niño?



7 ¿Qué sucede si la resbaladera está mojado?
¿Cómo afecta la fricción y la velocidad?



8 ¿Cómo se transforma la energía potencial en energía cinética durante el deslizamiento en la resbaladera, y qué principios de conservación de energía están involucrados?



9 ¿Qué tipo de trayectoria describe el niño mientras se desliza por la resbaladera?



10 ¿Cómo puedo aplicar lo que aprendí hoy en otras situaciones de juego o en la vida diaria?

2.3

Columpio



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿En qué consiste el juego del columpio?

El juego del columpio es una actividad recreativa tradicional en la que una o más personas se balancean de un lado al otro. El columpio suele estar suspendido por cuerdas o cadenas de una estructura fija, como un marco de metal o madera, o de una rama de árbol. La actividad implica sentarse en el asiento del columpio y moverse hacia adelante y hacia atrás, utilizando el impulso del cuerpo o siendo empujado por otra persona.

El juego del columpio es popular entre niños de todas las edades, aunque los adultos también pueden disfrutarlo. Además de ser una forma divertida de entretenimiento, el columpio ofrece varios beneficios, como mejorar el equilibrio, la coordinación y la fuerza muscular. También es una forma de recreación al aire libre que puede ser relajante y terapéutica.

Principios físicos que explican el juego del columpio

Fuerzas de Impulso

Para empezar a moverse o para mantener el movimiento, la persona en el columpio utiliza fuerzas de impulso. Inclinar el cuerpo hacia adelante o hacia atrás en los momentos adecuados de la oscilación puede aumentar la amplitud del movimiento del columpio.



Ley de la fuerza y aceleración

La segunda ley de Newton establece que, la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta aplicada e inversamente proporcional a su masa. Al balancearse en el columpio, una persona aplica una fuerza para impulsarse hacia adelante o hacia atrás, lo que afecta su aceleración y velocidad.

Fuerzas Centrífugas y Centrípetas

En el juego del columpio, la fuerza centrípeta es la que mantiene al niño en movimiento circular, atrayéndolo constantemente hacia el centro (el punto de suspensión del columpio). La fuerza centrífuga es la sensación que experimenta el niño de ser empujado hacia afuera cuando el columpio alcanza su máxima altura, aunque en realidad es una inercia del movimiento en línea recta. Ambas fuerzas interactúan para mantener el balance del movimiento.

Fuerza de la gravedad

La fuerza de gravedad es fundamental en el movimiento del columpio, es la fuerza que tira del asiento hacia abajo creando un movimiento oscilatorio y proporciona la energía inicial para iniciar el movimiento.



Movimiento pendular

Un columpio funciona como un péndulo simple. Cuando una persona se balancea, el columpio se mueve en un arco, similar a un péndulo. La fórmula para el período de un péndulo simple (el tiempo que tarda en completar un ciclo de ida y vuelta) depende de la longitud de la cuerda y de la aceleración debida a la gravedad, y es independiente de la masa.

Velocidad

La velocidad del columpio depende de la altura desde la que se deja caer la persona que está sentada en él, cuanto mayor sea la altura, mayor será la velocidad del columpio. Para hacer que el columpio suba más alto, la persona que está sentada en él puede impulsarse hacia arriba con los pies. Esto aumenta la energía potencial gravitacional del columpio, lo que hace que suba más alto.

Frecuencia

La frecuencia del columpio depende de la longitud de la cuerda del columpio. Cuanto más larga sea la cuerda, menor será la frecuencia del columpio.

Amplitud

La amplitud se refiere a la distancia máxima a la que llega el columpio desde su punto de reposo, esto es a mayor amplitud, mayor es la altura que alcanza el columpio, Se puede aumentar la amplitud del columpio sin mucho esfuerzo adicional aplicando fuerzas en los momentos correctos

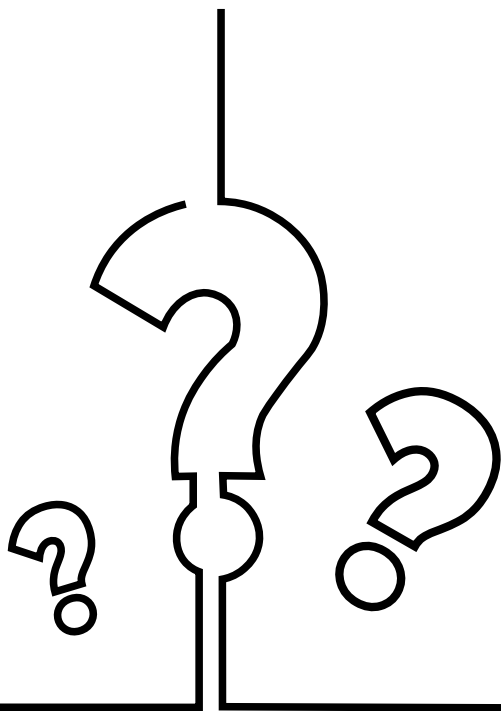
Energía Potencial y Cinética

Al columpiarse, se convierte la energía potencial en energía cinética y viceversa. En el punto más alto de cada oscilación del columpio, la energía es mayormente potencial (debido a la altura), y en el punto más bajo del arco, es mayormente cinética (debido a la velocidad).

Inercia y Momento

En el columpio, la inercia es la tendencia del niño a continuar moviéndose en la misma dirección una vez que ha sido empujado, manteniendo el balanceo. El momento se genera cuando el niño se impulsa con sus piernas o brazos, aumentando la velocidad y la amplitud del balanceo. Juntos, inercia y momento permiten que el columpio siga oscilando sin interrupción.





Sabías qué?

3,000 años de antigüedad

Se cree que **el columpio tiene más de 3,000 años de antigüedad**. Imágenes encontradas en vasijas de la antigua **Grecia** muestran a personas utilizando cuerdas atadas a ramas de árboles para balancearse.



Rituales religiosos

En algunas culturas antiguas, como **en China, el columpio era utilizado en rituales religiosos**. Se creía que balancearse en el aire traía buena suerte y alejaría los malos espíritus.



Columpiarse genera

Científicos han estudiado cómo **columpiarse genera una sensación similar al vuelo, estimulando áreas del cerebro relacionadas con la emoción y el placer**. Esto puede explicar por qué es tan emocionante para los niños y adultos.



El columpio más largo del mundo

El columpio más largo del mundo está ubicado en Nueva Zelanda, en el parque de aventuras Nevis, y tiene una caída de 300 metros. Los aventureros pueden balancearse a gran velocidad, experimentando una intensa sensación de libertad y adrenalina.



Terapias ocupacionales



El movimiento rítmico del columpio se utiliza en terapias ocupacionales para niños con trastornos sensoriales y autismo. Balancearse en un columpio ayuda a mejorar la coordinación, el equilibrio y a calmar el sistema nervioso, promoviendo la relajación y el bienestar.

Cuento

**El Vuelo de
Sofía en el
Columpio**

En un soleado parque, había una niña llamada Sofía a la que le encantaba columpiarse. Cada tarde, corría hacia los columpios y se balanceaba tan alto como podía. Un día, mientras se mecía una y otra vez, se preguntó:

-“¿Cómo es que puedo ir tan alto si solo me empujo con los pies?”

Intrigada por este misterio, Sofía decidió hablar con su abuelo, Don Mario, que estaba sentado en un banco cercano, siempre listo para responder sus preguntas.

-“Abuelo, ¿por qué cuando me impulso con mis piernas, el columpio se mueve más rápido y más alto?”

El abuelo, con una sonrisa cálida, le respondió:

-“¡Ah, el columpio es un gran ejemplo de cómo funcionan las fuerzas! Mira, cuando te empujas hacia atrás con tus piernas, estás aplicando una fuerza que te hace ir hacia adelante. Luego, cuando te inclinas hacia adelante y estiras las piernas, estás ayudando a que el columpio se mueva más rápido. Eso se llama impulso”.

Sofía, aun balanceándose suavemente, lo miró con curiosidad.



- “¿Impulso? ¿Es como una patada en el aire?”

“Algo así”, respondió Don Mario. “El impulso es la fuerza que tú le das al columpio para que siga moviéndose. Pero además de eso, hay algo más trabajando para ti: la gravedad. La gravedad te empuja hacia abajo cuando estás en el punto más alto, y esa fuerza hace que vuelvas hacia el centro. ¡Eso es lo que te permite balancearte hacia adelante y hacia atrás!”



Sofía empezó a notar cómo, cada vez que llegaba al punto más alto del balanceo, sentía que la gravedad la tiraba hacia el centro del columpio, ayudándola a volver.

“Entonces”, dijo Sofía, “cuando me empujo, le doy más fuerza al columpio, pero cuando subo muy alto, es la gravedad la que me ayuda a volver”.

El abuelo asintió.

- “Exactamente. La gravedad te atrae hacia el suelo, pero tu impulso y la energía que le pones al balanceo te hacen ir cada vez más alto. Es como si estuvieras jugando con esas dos fuerzas, una te lleva arriba y la otra te trae de vuelta”.

Sofía se rió. “¡Es como un juego de ida y vuelta entre el impulso y la gravedad!”

El abuelo sonrió orgulloso.

-“¡Así es! Y cuando dejas de empujarte, poco a poco el columpio se detiene porque la gravedad y la fricción del aire hacen que pierdas velocidad.”

Sofía, fascinada por lo que había aprendido, siguió balanceándose, disfrutando de cada empujón y cada vez que la gravedad la devolvía al centro. Ahora sabía que su juego favorito en el parque era en realidad un baile entre su fuerza y la de la naturaleza.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Qué factores influyen en la altura máxima que alcanza un columpio?

? 2 ¿Cómo influye la longitud de las cuerdas del columpio en el tiempo que tarda en completar una oscilación?

? 3 ¿Qué relación existe entre el columpio y un péndulo?

? 4 ¿Cómo afecta la masa de la persona que se columpia al movimiento?

? 5 ¿Cómo puede una persona aumentar la oscilación en un columpio sin ayuda

? 6 ¿Qué efectos tendría el columpiarse en un planeta con diferente gravedad que la Tierra?

? 7 ¿Cómo se relaciona la fuerza con el movimiento del columpio?

? 8 ¿Cómo podrías hacer que el columpio se moviera más rápido?

? 9 ¿Por qué el columpio alcanza su velocidad máxima en el punto más bajo de su trayectoria?

? 10 ¿Cómo se transforma la energía potencial en cinética en un columpio y qué revela sobre la conservación de la energía?

2.4

El Pasamanos



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿En qué consiste el juego del pasamanos?

El juego consiste en ir de un extremo del pasamanos al otro, usando nuestros brazos para colgarnos y maquearnos a lo largo de las barras. Se debe hacer este proceso sin tocar el suelo con los pies y sin caerse.

El juego de los pasamanos, comúnmente encontrado en los parques infantiles, implica varios principios físicos, especialmente relacionados con la mecánica y la dinámica del movimiento, estos principios son una excelente manera de introducir conceptos físicos básicos a los niños de una manera práctica y divertida. Aquí están algunos de los principios más relevantes.

Principios físicos que explican el juego del pasamanos

Gravedad

La fuerza más obvia en el juego es la gravedad, que tira hacia abajo del cuerpo del niño mientras se cuelga y se desplaza a lo largo del pasamanos. La gravedad es la razón por la que el niño debe sostenerse fuertemente para no caer.



Fuerza de tensión en los brazos

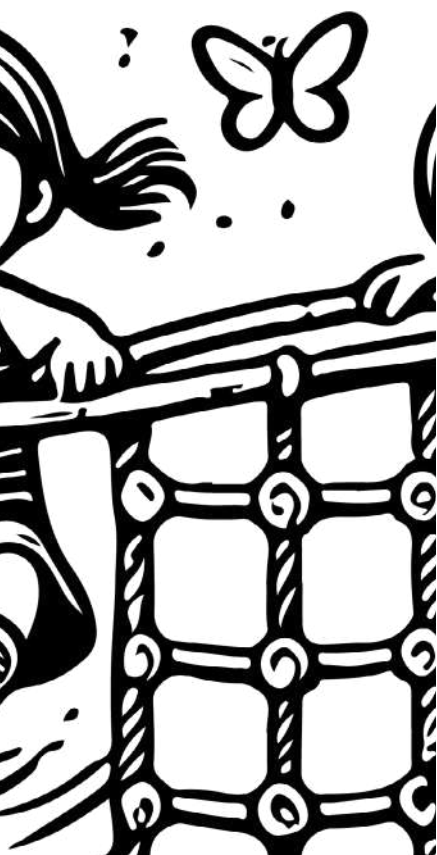
Esta es la fuerza que ejercen los músculos de los brazos del niño para mantenerse colgado. La dirección de esta fuerza es hacia arriba, opuesta a la fuerza de gravedad. Cuando nos sujetamos de un solo brazo, la tensión será el doble que la que tenía antes de soltarnos con el otro brazo.

Primera condición de equilibrio

Cuando el niño se encuentra en equilibrio estático, (colgado sin moverse) la suma de todas las fuerzas que actúan sobre él debe ser igual a cero. Esto se debe a la primera condición de equilibrio, que establece que la suma de las fuerzas en cualquier dirección debe ser cero para un objeto en equilibrio estático.

Energía cinética

La energía cinética está asociada con el movimiento. Cuando un niño se mueve a lo largo de los pasamanos, tiene energía cinética. Esta energía es mayor cuando el niño se mueve más rápido.



Fuerza de fricción



Es la fuerza de fricción entre las manos de un niño y la barra cuando está colgado, este concepto respalda que nuestras manos se puedan sujetar de las barras de metal. Sin este fenómeno físico simplemente se nos dificultaría enormemente podernos sujetar sin que las manos se nos resbalen. la fricción estática entre las manos del niño y la barra es lo que evita que el niño se deslice y caiga. Por ese motivo, si intentamos jugar en un pasamanos cuando está lloviendo o cuando nuestras manos están sudorosas será mucho más complicado

Momento de fuerza o torque



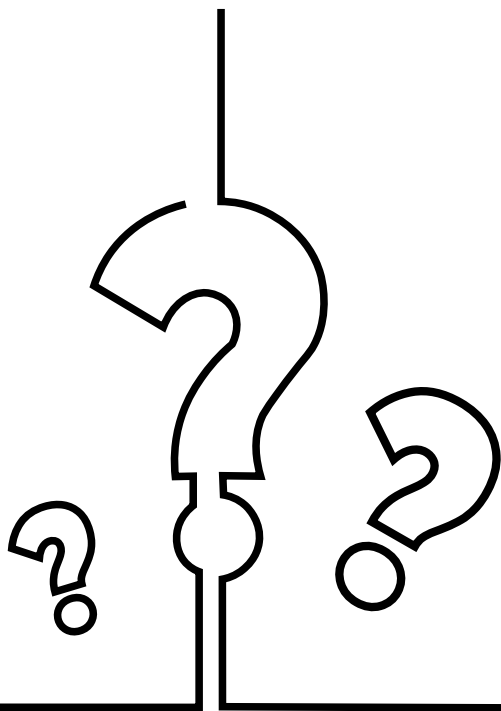
Al moverse a lo largo del pasamanos, el niño a menudo usa un movimiento de balanceo. Este movimiento implica la creación de un momento de fuerza o torque, que ayuda al niño a moverse de un lado a otro. La habilidad para controlar este balanceo es esencial para mantener el equilibrio. El torque es una medida de la fuerza que causa la rotación.

Conservación del momento angular

En el pasamanos, la conservación del momento angular se manifiesta cuando el niño se balancea de un brazo al otro. A medida que el cuerpo rota y se impulsa hacia adelante, el momento angular se conserva, permitiendo que el movimiento continúe sin necesidad de aplicar demasiada fuerza adicional, manteniendo el balance y el avance en el juego.

Energía potencial gravitacional

La energía potencial gravitacional es la energía almacenada debido a la posición de un objeto en un campo gravitatorio. En el caso de los pasamanos, la energía potencial es mayor cuando el niño está en los puntos más altos del juego, ya que está más elevado respecto al suelo.



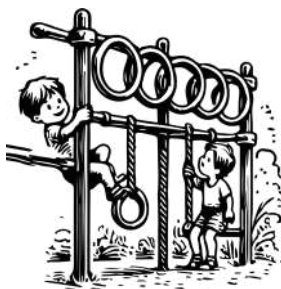
Sabías qué?

Beneficios cognitivos

Los psicólogos infantiles han descubierto que jugar en el pasamanos también tiene beneficios cognitivos. Al balancearse y calcular el próximo movimiento, **los niños están mejorando sus habilidades de resolución de problemas y tomando decisiones rápidas.**



Tiene diversas formas



En diferentes partes del mundo, el pasamanos tiene diversas formas. Por ejemplo, **en Japón, hay pasamanos en forma de anillos giratorios** que agregan un desafío extra, obligando a los niños a adaptarse al movimiento constante mientras avanzan.

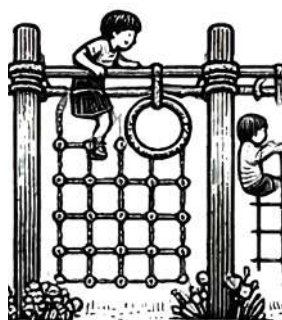
Aumentar la confianza

Superar el reto del pasamanos puede aumentar la confianza en los niños. **Lograr cruzar de un extremo a otro sin caer les da una sensación de logro y fortalece su autoestima,** especialmente cuando intentan varias veces antes de conseguirlo.



Desarrollar fuerza

El pasamanos no solo es un juego divertido, sino que también **ayuda a los niños a desarrollar fuerza en la parte superior del cuerpo y mejora la coordinación entre brazos y piernas**, ya que deben balancearse y moverse al mismo tiempo.



Entrenamientos militares

Aunque hoy en día es un juego infantil, el pasamanos **tiene sus raíces en los entrenamientos militares**, donde las barras se utilizaban para mejorar la resistencia física y la agilidad de los soldados.

Cuento

**El desafío de
las barras
mágicas**

En un parque lleno de árboles y flores coloridas, había un juego que todos los niños del vecindario llamaban “las barras mágicas”. Eran unas barras largas y metálicas colgadas en el aire, conocidas por los adultos como pasamanos. Los niños siempre trataban de cruzarlas, colgándose de una barra a otra, pero no era una tarea fácil.

Un día, Marta, una niña intrépida y, curiosa, decidió aceptar el desafío.

- “Voy a cruzar todas las barras sin caermé esta vez”, se dijo con determinación. Subió a la estructura y se colgó de la primera barra con ambas manos. Sin embargo, después de un par de movimientos, se cansó y se dejó caer suavemente al suelo. Frustrada, Marta se acercó a su amigo Rubén, que siempre lograba cruzar las barras sin ningún problema.

- “Rubén, ¿cómo lo haces? Siempre pareces moverte tan rápido sin caerte. Yo me canso mucho antes de llegar al otro lado”. Rubén, con una sonrisa, decidió explicarle el secreto de las barras mágicas.

- “No es magia, Marta. Es fuerza y un poco de balance. Mira, cuando te cuelgas de las barras, estás usando tus brazos para mantenerte arriba, pero también necesitas balancearte con tu cuerpo para ahorrar energía. Si te balanceas de un lado a otro, te ayuda a moverte con menos esfuerzo”.



Marta lo miró intrigada. “¿Balancearme? ¿Eso me ayuda a cruzar mejor?”

Rubén asintió. “Sí, es como un péndulo. Cuando te balanceas hacia adelante, puedes soltar una mano y alcanzar la siguiente barra sin usar tanta fuerza. El truco está en coordinar tus movimientos: cuando vas hacia

adelante, sueltas una mano, y cuando vuelves hacia atrás, agarras la siguiente barra. Eso te da impulso y hace que te canses menos”.

Marta pensó en lo que Rubén había dicho y decidió intentarlo de nuevo.

Esta vez, subió al pasamanos, se colgó de la primera barra y, en lugar de tratar de ir rápidamente, comenzó a balancearse suavemente. A medida que se movía hacia adelante, soltó una mano y alcanzó la siguiente barra con facilidad. ¡Lo había logrado!

“¡Rubén, funciona!” exclamó emocionada. “El balanceo me da el impulso que necesito, y mis brazos no se cansan tanto.”

Rubén sonrió y añadió: “Exacto. El pasamanos no se trata solo de fuerza, sino de cómo usas el movimiento. También usas el peso de tu cuerpo para mantener el equilibrio mientras te mueves de una barra a otra. Eso hace que puedas cruzar sin cansarte tanto y te ayuda a no caerte”.



Marta, ahora comprendiendo cómo funcionaba el pasamanos, siguió practicando. Cada vez que se colgaba de las barras, se acordaba de usar su cuerpo para balancearse y mover sus manos con agilidad. Pronto, cruzar el pasamanos se convirtió en su parte favorita del parque, y ya no era solo un desafío, sino una aventura divertida.

Desde ese día, Marta no veía las barras como un obstáculo difícil, sino como una oportunidad para aprender a moverse con destreza y equilibrio, ¡y disfrutaba cada vez más del juego!

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Por qué es crucial mantener el centro de gravedad cerca del pasamanos al cruzar?

? 2 ¿Qué fuerzas actúan sobre el cuerpo de una persona mientras se desplaza por el pasamanos?

? 3 ¿Qué papel juega la fricción entre las manos y el pasamanos en la capacidad de una persona para desplazarse?

? 4 ¿Cómo influye la altura del pasamanos en la dificultad de mantener el equilibrio?

? 5 ¿Cómo afecta la velocidad a la que cruzamos el pasamanos a nuestro equilibrio?

**6**

¿Cómo se transforman y conservan las energías cinética y potencial durante el balanceo en el pasamanos?

**7**

¿Qué es un torque y cómo se relaciona con el movimiento de nuestro cuerpo al cruzar el pasamanos?

**8**

¿Qué tipo de palanca forma nuestro cuerpo al colgar de un barrote?

**9**

¿Cómo cambian los torques que actúan sobre nuestro cuerpo a medida que cambiamos de posición al cruzar el pasamanos?

**10**

¿Cómo afecta el centro de masa al equilibrio en el pasamanos y qué técnicas ayudan a controlarlo?

2.5

El Trompo



- En qué consiste
- Principios físicos explican el juego
- ¿Sabías qué?
- Preguntas de comprobación

¿En qué consiste el juego del trompo?

El juego del trompo es un juego tradicional que consiste en hacer girar un pequeño objeto de madera o plástico con forma de cono invertido. El trompo tiene una punta metálica en la parte inferior que le permite girar sobre una superficie plana.

Pasos para jugar

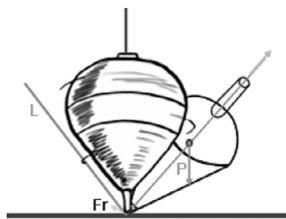
- 1** Enrolla el cordel alrededor del trompo, empezando por la punta metálica y subiendo hasta la mitad del cuerpo del trompo.
- 2** Sujeta el extremo libre del cordel con la mano dominante.
- 3** Lanza el trompo hacia el suelo con un movimiento rápido y enérgico, soltando el cordel al mismo tiempo.
- 4** El trompo comenzará a girar sobre la punta metálica.



¿Qué principios físicos explican el juego del trompo?

Momento angular

En el juego del trompo, el momento angular es clave para que el trompo se mantenga en equilibrio mientras gira. Al lanzarlo con fuerza, se genera un momento angular que estabiliza su eje de rotación, resistiendo las fuerzas externas, lo que permite que el trompo siga girando durante más tiempo sin caerse



Precesión

En el juego del trompo, la precesión ocurre cuando el eje de rotación del trompo comienza a inclinarse lentamente debido a la gravedad. En lugar de caer de inmediato, el trompo describe un movimiento circular con su eje inclinado, lo que permite que siga girando por más tiempo antes de perder estabilidad y detenerse.



Conservación del Momento Angular

En el trompo, la conservación del momento angular permite que, una vez que comienza a girar, siga rotando sin que su velocidad disminuya rápidamente, a menos que una fuerza externa lo afecte. Esto significa que el trompo mantiene su rotación estable mientras no se le aplique una fuerza que cambie su velocidad o dirección, manteniendo el equilibrio durante su giro.

Efecto Giroscópico

La rotación del trompo da lugar al efecto giroscópico, que es la tendencia del trompo a resistir cualquier cambio en la dirección de su eje de rotación. Este efecto es lo que permite que el trompo se mantenga en posición vertical mientras gira.



Centro de Masa y Estabilidad

La posición del centro de masa del trompo juega un papel crucial en su estabilidad. Un trompo con un centro de masa más alto será menos estable y tendrá más probabilidades de caerse.

Fricción

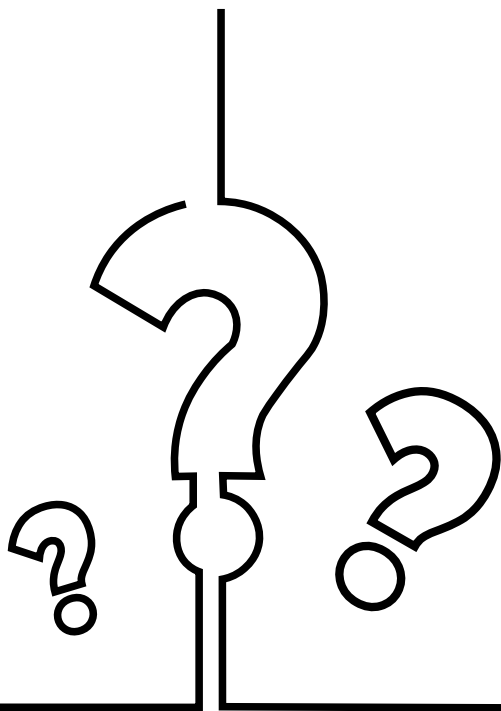
La fricción entre la punta del trompo y la superficie sobre la que gira juega un papel importante en su movimiento. La fricción reduce la velocidad de giro del trompo, lo que eventualmente desacelera y lo hace caer al trompo.

Equilibrio dinámico

El equilibrio dinámico en el trompo se refiere a su capacidad de mantenerse en pie mientras gira rápidamente. Gracias a la rotación y la conservación del momento angular, el trompo resiste las fuerzas que podrían hacerlo caer, manteniendo su eje de rotación estable. Este equilibrio dura mientras la velocidad de giro sea suficiente para contrarrestar la gravedad.

Energía Cinética y Potencial

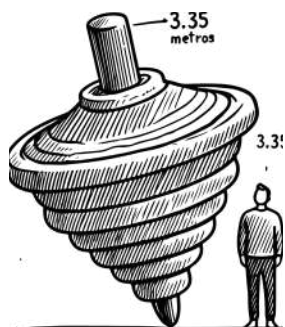
En el trompo, la energía potencial se almacena cuando lo sujetas y preparas para lanzarlo. Al hacerlo girar, esa energía potencial se transforma en energía cinética rotacional, que es lo que permite que el trompo gire. A medida que el trompo pierde velocidad debido a la fricción, su energía cinética disminuye hasta detenerse.



Sabías qué?

13 horas y 16 minutos

Es el **récord mundial** para el tiempo **de giro de un trompo**, además los trompos se utilizan en algunos países como parte de rituales religiosos y ceremonias tradicionales.



3,35 metros de altura

Medía el **trompo más grande del mundo** que fue creado en Argentina en 2015, así como también en otras partes del mundo como México, Japón.

Más de 5,000 años

El trompo es **uno de los juguetes más antiguos del mundo**, con registros arqueológicos que datan de hace más de 5,000 años en civilizaciones como Egipto, Grecia y China, donde se fabricaban de materiales como barro, madera y hueso.



Precisión, equilibrio y competencia

Al **girar**, el **trompo** es un **ejemplo perfecto de precesión**, un fenómeno que ocurre cuando un objeto en rotación experimenta un cambio en la orientación de su eje. Esto le permite mantenerse en equilibrio mientras gira, desafiando la gravedad. En muchos países, como México y Japón, los trompos no solo **se usan como juguetes**, sino también para **competencias**. Los jugadores lanzan sus trompos con fuerza y tratan de hacer que el suyo siga girando más tiempo o derribe a los de sus oponentes.

Los trompos **se utilizan en experimentos y demostraciones científicas** para enseñar principios de física, como la rotación, el momento angular y la precesión, haciendo que estos conceptos sean más fáciles de entender de manera visual y práctica.

¿Te imaginas que un trompo podría traer éxito y buena fortuna?

En otras culturas, lo que parece solo un juego es en realidad un **símbolo de esperanza y prosperidad**.

Los trompos están asociados con la buena suerte y se utilizan en celebraciones o rituales. Por ejemplo, en algunas tradiciones japonesas, el trompo es un símbolo de prosperidad y éxito, y a menudo se regala como un amuleto.

Cuento

**El secreto del
trompo girador**

En el pueblo de los vientos suaves, vivía un niño llamado Javier, conocido por su curiosidad infinita. Un día, mientras caminaba por la plaza, vio a un grupo de niños jugando con trompos de colores. Los trompos giraban rápido, creando un espectáculo hipnotizante, pero Javier no entendía cómo lo hacían.

Se acercó a su amigo Pedro, el mejor trompero del pueblo, y le preguntó:

–“Pedro, ¿cómo haces que tu trompo gire tan rápido y no se caiga enseguida?”

Pedro sonrió y le mostró su trompo.

–“Es más fácil de lo que parece, Javier. El truco está en la cuerda y cómo la enrollas. Mira, cuando la cuerda se desenrolla, le da al trompo la energía que necesita para girar. Esa energía se llama impulso.

Cuanto mejor esté enrollada la cuerda y más fuerte la lances, más rápido girará el trompo”.

Javier miró el trompo y preguntó:

–“¿Y por qué no se cae? ¿Por qué se queda girando por tanto tiempo?”



Pedro se rio. “Ah, ahí está la magia del trompo. Cuando el trompo gira, está usando algo llamado inercia y equilibrio. Mientras gira rápido, el trompo quiere mantenerse en pie y no caerse. Esa es la inercia, que hace que el trompo siga girando hasta que se queda sin energía. Además, mientras más derecho lo lances, más tiempo se mantendrá en equilibrio”.



Javier, emocionado por lo que había aprendido, decidió intentarlo. Pedro le dio un trompo y le enseñó a enrollar la cuerda con cuidado, asegurándose de que quedara bien apretada. “Ahora, lánzalo con fuerza y, cuando lo hagas, tira de la cuerda lo más rápido posible”, le dijo Pedro.

Javier siguió las instrucciones y lanzó el trompo con todas sus fuerzas. Para su sorpresa, el trompo comenzó a girar, girar y girar, casi como si estuviera flotando sobre el suelo.

-“¡Lo logré!” exclamó Javier.
“Está girando y no se cae”.

Pedro asintió con orgullo. “Lo lograste, Javier. Recuerda que mientras el trompo gire rápido, la inercia lo mantendrá en pie. Pero, cuando empiece a perder velocidad, la fricción con el suelo lo frenará, y eventualmente se caerá”.

Javier observó cómo su trompo poco a poco iba perdiendo velocidad y finalmente se tambaleaba hasta detenerse.

-“Ahora lo entiendo”, dijo Javier. *“El trompo sigue girando por el impulso y la inercia, pero cuando se queda sin energía, la fricción lo detiene”.*

-“¡Exacto!” dijo Pedro. *“Esa es la magia del trompo. Pero si prácticas y aprendes a lanzarlo bien, podrás hacerlo girar por mucho tiempo”.*

Desde ese día, Javier practicó con su trompo todos los días, dominando el arte del lanzamiento y entendiendo el equilibrio entre el impulso, la inercia y la fricción. Y aunque para muchos el trompo seguía siendo solo un juego, para Javier era una lección de ciencia en cada giro.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Qué tipo de movimiento realiza el trompo al girar?

? 2 ¿Qué fuerzas actúan sobre el trompo mientras gira?

? 3 ¿Qué es la precesión y cómo afecta al movimiento del trompo?

? 4 ¿Qué relación existe entre la velocidad de giro y la estabilidad del trompo?

? 5 ¿Qué formas de energía se encuentran presentes en el trompo al girar?

? **6** ¿Cómo se pierde energía durante el movimiento del trompo?

? **7** ¿Cómo se conserva el momento angular del trompo durante su movimiento?

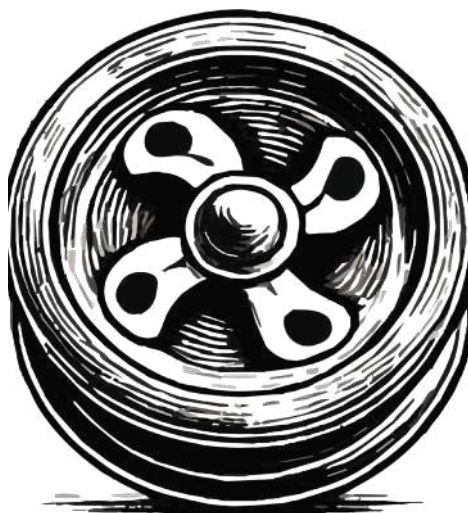
? **8** ¿Cómo se puede aumentar el momento angular del trompo?

? **9** ¿Qué factores afectan el equilibrio del trompo?

? **10** ¿Qué características de diseño afectan el comportamiento del trompo?

2.6

El Yoyo



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿En qué consiste el juego del yoyo?

El juego del yoyo consiste en realizar diferentes trucos y acrobacias con este juguete, que se compone de dos discos unidos por un eje y una cuerda atada al centro. El objetivo principal es ir más allá de simplemente subir y bajar el yoyo, y ejecutar movimientos complejos que requieren destreza, coordinación y creatividad.

Principios físicos se aplican en el juego del yoyo

Gravedad

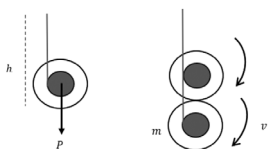
La gravedad en el juego del yoyo tira del yoyo hacia el suelo cuando se suelta. Al llegar al final de la cuerda, la tensión contrarresta la gravedad, lo que permite que el yoyo suba de nuevo. La gravedad sigue actuando durante todo el movimiento, atrayendo el yoyo hacia abajo en cada ciclo.

Fricción

La fricción en el eje del yoyo es importante para permitir que gire y se enrolle o desenrolle de la cuerda según sea necesario. Sin suficiente fricción en el eje, el yoyo no podría mantenerse girando o enrollarse adecuadamente.



Energía potencial y cinética



Cuando sostienes un yoyo en reposo antes de soltarlo, tiene energía potencial gravitatoria debido a su altura sobre el suelo. Al soltarlo, esta energía potencial se convierte en energía cinética (la energía del movimiento) a medida que el yoyo desciende. Al llegar al final de su cuerda y comenzar a subir, la energía cinética se convierte nuevamente en energía potencial.

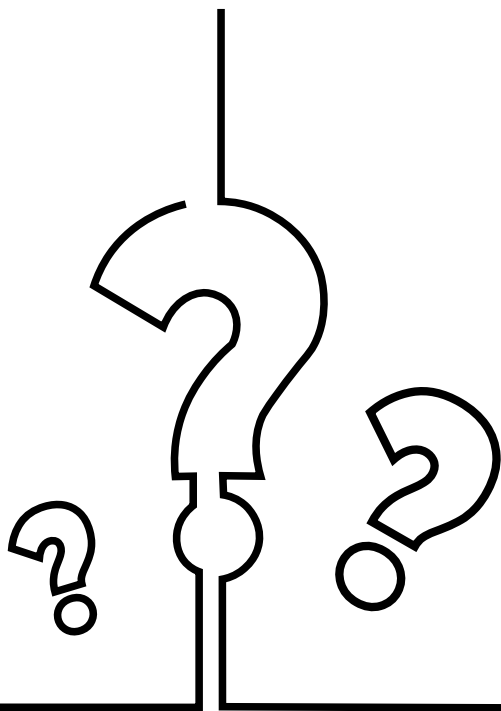
Momento angular y rotación

El momento angular en el yoyo es la cantidad de rotación que tiene mientras gira alrededor de su eje, manteniéndose constante debido a la conservación del momento. La rotación ocurre cuando el yoyo se desenrolla y gira rápidamente alrededor de su eje, lo que estabiliza su movimiento. Esto permite que el yoyo siga girando sin caer inmediatamente.

Tensión en la cuerda

La tensión en la cuerda del yoyo es crucial para mantenerlo en movimiento y controlar su trayectoria. Al tirar de la cuerda hacia arriba o hacia abajo, puedes cambiar la dirección y la velocidad del yoyo.





Sabías qué?

2,500 años

El yoyo es uno de los juguetes más antiguos del mundo, con registros que datan de más de 2,500 años en la antigua Grecia.



3.6 metros

El yoyo más grande del mundo mide 3.6 metros de diámetro y pesa más de 2 toneladas. Fue creado por Beth Johnson en EE. UU., considerado un monumento tradicional a una escala gigantesca.

Ayudar con la artritis

En la década de 1970, los médicos recomendaron el uso del yoyo para ayudar a los pacientes con artritis en las manos, mejorando así la coordinación y fortalecer los músculos de la mano y la muñeca.



Cazar animales

En Filipinas, se cree que el yoyo se utilizaba originalmente como arma para cazar animales pequeños desde los árboles, antes de convertirse en un juguete popular.



Popular entre los soldados

El yoyo fue un juguete popular entre los soldados durante la Primera y Segunda Guerra Mundial, utilizado como entretenimiento para aliviar el estrés en las trincheras.

Truco

Existe una técnica llamada del **walk the dog** es uno de los trucos de yoyo más antiguos y populares, donde el yoyo rueda sobre el suelo como si fuera un perro paseando.



Cuento

**El misterio del
yoyo de oro**

Había una vez un niño llamado Leo, que vivía en un pequeño pueblo junto al río. En ese pueblo, todos los niños jugaban con yoyos. Había yoyos de todos los colores y tamaños, pero el que más llamaba la atención era el yoyo dorado de Leo. No solo era brillante, sino que cuando lo lanzaba, parecía que tenía vida propia, subiendo y bajando sin parar.

Un día, su amiga Clara, que lo observaba desde el banco del parque, le preguntó:

- “Leo, ¿cómo haces para que tu yoyo suba y baje como si fuera mágico? El mío solo cae y no vuelve a subir”.

Leo se rió y le dijo:

- “No es magia, Clara. Es pura ciencia. Verás, el truco del yoyo está en cómo lo lanzas y en la cuerda. Cuando tiras del yoyo, le das energía, que se llama energía cinética, y esa es la que hace que baje. Pero cuando el yoyo llega al final de la cuerda, ocurre algo genial: la cuerda se enrolla de nuevo y cambia esa energía cinética en energía potencial, que es la que lo hace subir de nuevo”.

Clara lo miraba confundida.



-“¿Energía potencial? ¿Cómo hace para volver a subir sin que yo lo toque?”

Leo sonrió y explicó:

-“Es como si la cuerda guardara la energía cuando llega al final. Cuando el yoyo llega al fondo y la cuerda está completamente estirada, empieza a enrollarse otra vez, y esa acción es la que lo empuja hacia arriba. Mientras la cuerda esté bien enrollada y sigas moviendo tu mano, el yoyo seguirá subiendo y bajando”.



Clara decidió intentarlo. Leo le prestó su yoyo dorado y le enseñó a lanzarlo correctamente.

- “Debes lanzarlo recto y darle un tirón suave cuando llegue al final para que empiece a subir”, le dijo.

Clara lo intentó, y para su sorpresa, el yoyo bajó, se detuvo por un segundo al final, y luego, como por arte de magia, comenzó a subir de nuevo hacia su mano.

“¡Lo hice!” exclamó Clara emocionada. “¡El yoyo subió solo!”

Leo asintió. “¡Exacto! Es como un baile entre la energía cinética, que lo hace bajar, y la energía potencial, que lo hace subir.

Además, la gravedad ayuda a que el yoyo baje, pero también tienes que mover tu mano para mantener el ritmo y asegurarte de que la cuerda no se enrede”.

Clara practicó un par de veces más hasta que lo entendió.

- Es increíble! Ahora veo que no es magia, sino energía y movimientos. ¡Me encanta!

Leo sonrió satisfecho.

- Sí, y lo mejor es que, cuanto más practiques, más trucos puedes aprender. ¡El yoyo tiene un montón de secretos que descubrir!

Desde ese día, Clara y Leo pasaron las tardes practicando juntos con sus yoyos, aprendiendo trucos nuevos y comprendiendo cómo la energía, la gravedad y el movimiento hacían posible ese fascinante juego.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Qué hace que el yoyo suba después de bajar?

? 2 ¿Qué papel juega la fricción en el movimiento del yoyo?

? 3 ¿Por qué el yoyo puede quedar girando en la parte inferior de la cuerda sin subir inmediatamente?

? 4 ¿Qué factores influyen en el tiempo que el yoyo permanece “dormido”?

? 5 ¿Cómo se aplica la conservación de energía al movimiento del yoyo?

? 6 ¿Qué papel juega la gravedad en el movimiento del yoyo?

? 7 ¿Qué características del yoyo afectan su momento de inercia?

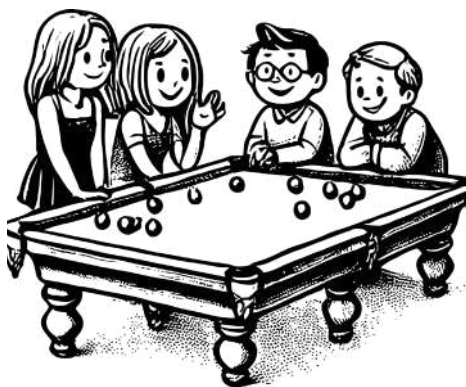
? 8 ¿Cómo se puede controlar la velocidad del yoyo durante el movimiento circular?

? 9 ¿Cómo explica el momento angular el movimiento del yoyo en la cuerda?

? 10 ¿Qué factores afectan la estabilidad del yoyo durante la rotación?

2.7

El Billar



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿En qué consiste el juego del billar?

El billar es un juego que se practica en una mesa rectangular, con un paño verde que simula el césped, rodeada de bandas de material elástico y con seis troneras o agujeros, tres a cada lado. Existen diferentes variantes del juego con reglas distintas, pero la más popular es el pool o billar americano.

Esta es probablemente la más conocida. Se juega en una mesa con troneras y utiliza 16 bolas: una blanca (la bola de tiro) y 15 objetivas, que incluyen siete sólidas de color, siete rayadas y una negra, la número 8. El objetivo es embocar las bolas de menor a mayor.

Principios físicos que se aplica en el juego del billar

Ley de la inercia

Una bola de billar en reposo se mantendrá en reposo hasta que una fuerza, como el impacto del taco, actúe sobre ella. Una vez en movimiento, continuará moviéndose en línea recta a velocidad constante hasta que otras fuerzas como la fricción con el paño de la mesa, el impacto con otra bola o las bandas de la mesa actúe sobre ella.



Ley de la fuerza y aceleración

La aceleración de una bola es directamente proporcional a la fuerza neta aplicada e inversamente proporcional a su masa. La fuerza del golpe determina la velocidad y dirección de la bola. Esto significa que el cambio de velocidad de la bola (aceleración) dependerá de la fuerza del golpe.

Ley de acción y reacción

Cuando una bola golpea a otra, ejerce una fuerza sobre la segunda bola, y esta ejerce una fuerza igual y opuesta sobre la primera. Esto explica cómo las bolas pueden dispersarse en diferentes direcciones tras el impacto. Al golpear una bola, el taco también experimenta una fuerza de reacción en sentido contrario. Esta interacción es fundamental para controlar el movimiento del taco.



Fricción

La fricción entre las bolas y el paño de la mesa juega un papel crucial en el billar, afecta la velocidad y la trayectoria de las bolas después del impacto y durante el movimiento por la mesa. Además, la fricción entre las bolas puede provocar giros o efectos en las trayectorias de estas.

Conservación del movimiento lineal

El momento total del sistema (producto de la masa y la velocidad de cada bola) se conserva antes y después de cada colisión entre dos bolas de billar, siempre que no haya fuerzas externas actuando sobre ellas. En una colisión elásticas perfecta la suma de los momentos lineales antes de la colisión es igual a la suma de los momentos lineales después de la colisión.

Conservación de la energía cinética y transferencia de energía

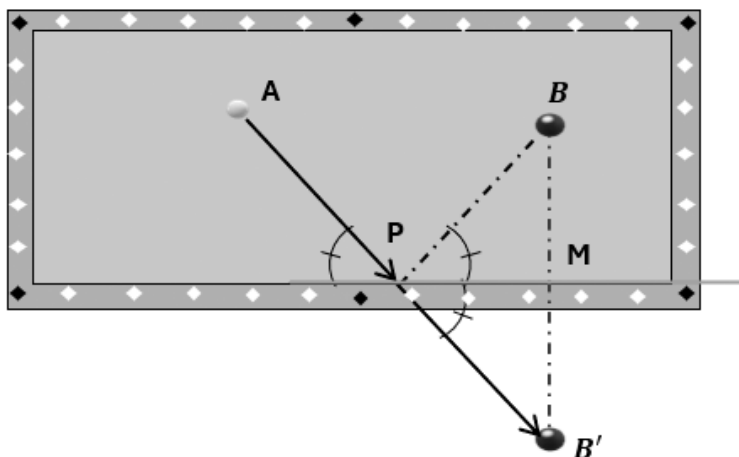
La energía cinética de la bola golpeada por el taco se transfiere a otras bolas al impactarlas. La cantidad de energía transferida depende del ángulo y del punto de impacto. En una colisión elástica, (donde no hay pérdidas de energía debido a la fricción o el rebote en las bandas) la energía cinética total del sistema se conserva. Esto significa que la energía cinética total de las bolas antes de la colisión es igual a la energía cinética total después de la colisión.

Efecto Magnus

Cuando una bola de billar es golpeada con efecto (spin), experimenta una curvatura en su trayectoria debido a la rotación de la bola y la fricción con el paño. Este efecto es más notable en golpes que incluyen el efecto inglés (spin lateral) o el efecto retroceso (backspin).

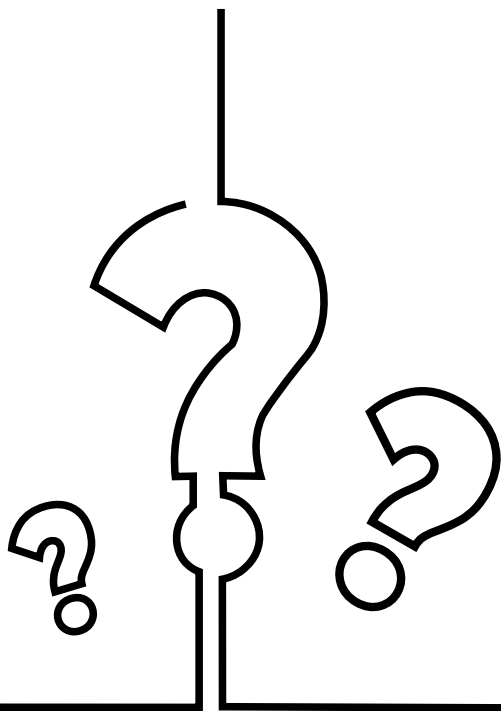
Ley de reflexión

Cuando una bola de billar choca con una banda, el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión. Esto significa que la dirección en la que se refleja la bola después del impacto con la banda sigue las leyes de la reflexión.



Choques elásticos

En el juego de billar, los choques elásticos ocurren cuando dos bolas colisionan y la energía cinética total se conserva, sin pérdida en forma de calor o deformación. Tras el choque, ambas bolas se separan con nuevas velocidades, dependiendo de sus masas y ángulos de impacto. Este tipo de colisión sigue las leyes de conservación de la energía y del momento lineal.



Sabías qué?

Siglo XV en Francia

El billar **tiene sus raíces en juegos de exterior medievales europeos**, que se jugaban con palos y bolas, y se trasladó a las mesas en el siglo XV en Francia.



Campeonato mundial

El **primer campeonato mundial de billar se celebró en 1873 en Londres**, lo que marcó el comienzo de la competición profesional.

Variaciones

Aunque el billar más conocido utiliza 15 bolas numeradas y una blanca, hay variaciones **como el billar francés (carambola) que solo usa tres bolas**.



Croquet

En sus inicios, las bolas se golpeaban con un mazo parecido al de croquet. El taco fue desarrollado posteriormente para mejorar la precisión.



Conocimiento de física

Jugar bien al billar implica un conocimiento práctico de física, ya que las colisiones, ángulos, y efectos de las bolas siguen principios como el de la conservación del momento y la fricción.

Cuento

**El secreto de
las bolas de
billar**

En un pequeño pueblo, había un salón de juegos donde todos los niños del vecindario iban a pasar el rato después de la escuela. El juego favorito de muchos era el billar, un juego de mesa con bolas de colores y un taco largo de madera. Pero para Bruno, el billar siempre fue un misterio. Por más que lo intentaba, nunca lograba meter las bolas en los agujeros.

Un día, después de varios intentos fallidos, Bruno decidió pedirle ayuda a su abuelo, Don Ernesto, quien había sido un gran jugador de billar en sus tiempos.

- “Abuelo, ¿cómo haces para que las bolas vayan directo al agujero cuando las golpeas? Yo siempre las envío a cualquier parte menos donde quiero”.

Don Ernesto, con su sabiduría de años, sonrió y le dijo:

-“Ven, Bruno, te voy a contar el secreto del billar. No es solo cuestión de fuerza, sino de entender cómo las bolas se mueven cuando las golpeas”.

Curioso, Bruno escuchó atentamente mientras su abuelo le explicaba.

-“El billar se trata de dos cosas importantes: fuerza y dirección. Cuando golpeas la bola blanca con el taco, le das un empujón, que se llama fuerza, y esa fuerza se transfiere a la bola que golpeas. Si usas mucha fuerza, la bola se moverá rápido, y si usas poca, se moverá más despacio”.



Bruno asintió, pero preguntó: “¿Y cómo sé hacia dónde va la bola después de que la golpeo?”

Don Ernesto sacó una bola del juego y la puso en el centro de la mesa.

- “Mira, Bruno, lo importante no es solo cuánta fuerza uses,

sino también dónde golpeas la bola blanca. Si la golpeas justo en el centro, la bola irá en línea recta. Pero si la golpeas hacia un lado, cambiará de dirección. Eso es lo que llamamos efecto”.

-“¿Efecto?” preguntó Bruno, intrigado.

-“Sí,” respondió Don Ernesto. “Si golpeas la bola blanca un poco a la izquierda o a la derecha, puedes hacer que la bola a la que le pega cambie de dirección. Esto te permite controlar hacia dónde va la bola, no solo con la fuerza, sino también con la precisión de tu golpe”.

Don Ernesto tomó el taco y golpeó la bola blanca suavemente hacia otra bola de color, haciendo que ésta entrara en el agujero.

-“Ves, no necesitas mucha fuerza, solo saber a dónde quieres que vaya la bola y calcular tu golpe”.



Bruno decidió intentarlo. Tomó el taco, alineó la bola blanca y, recordando lo que su abuelo le explicó, la golpeó con cuidado en el centro.

La bola blanca se movió en línea recta, chocó con una bola de colores y, para su sorpresa, ¡la bola entró en el agujero!

-“¡Lo logré, abuelo!” exclamó Bruno emocionado.

Don Ernesto sonrió orgulloso. *“Lo lograste porque usaste la fuerza correcta y apuntaste con precisión. El billar es como un baile entre las bolas, donde tienes que pensar no solo en el golpe, sino en lo que pasará después de que la bola se mueva”.*

Desde ese día, Bruno entendió que el billar no era solo cuestión de golpear fuerte las bolas, sino de saber cómo usar la fuerza y la dirección para controlarlas. Con práctica y paciencia, se convirtió en un excelente jugador, recordando siempre los consejos de su abuelo.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Qué ocurre cuando una bola de billar choca con otra?

? 2 ¿Por qué es importante el ángulo de impacto en el billar?

? 3 ¿Qué papel juegan las bandas de la mesa de billar en el juego?

? 4 ¿Qué es el efecto de giro en una bola de billar y cómo se produce?

? 5 ¿Cómo se producen los efectos de inglés en el billar?

? 6 ¿Por qué es importante controlar la velocidad de la bola blanca?

? 7 ¿Qué tipo de colisiones se producen en el billar?

? 8 ¿Cómo se aplica la ley de conservación del momento lineal en las colisiones entre las bolas de billar, y qué factores pueden afectar el resultado de estas colisiones?

? 9 ¿Qué papel juega la fricción entre las bolas y el paño de la mesa en el movimiento de las bolas, y cómo afecta la velocidad y dirección después del impacto?

? 10 ¿Cómo se aplican las leyes de Newton del movimiento en el billar?

3

Deportes



3.1 El Fútbol

3.2 El Baloncesto

3.3 Ecuavóley

3.4 Atletismo

3.5 Natación

3.6 Ciclismo

3.7 Levantamiento de Pesas



- En qué consiste
- Principios físicos explican el deporte
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

La Enseñanza De La Física Desde Las Diferentes Disciplinas Deportivas

El estudio de los conceptos físicos desde la perspectiva de cada disciplina deportiva representa una estrategia pedagógica altamente efectiva para la enseñanza de la física. Al vincular los conocimientos teóricos con experiencias prácticas y cercanas a los intereses de los estudiantes, se facilita la comprensión de conceptos abstractos y se despierta la curiosidad por la ciencia. El deporte actúa como un contexto motivador que permite a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales, lo que refuerza el aprendizaje significativo.

Integrar el deporte en la enseñanza de la física no solo enriquece el aprendizaje académico al hacer los conceptos más accesibles y atractivos, sino que también promueve el desarrollo integral de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos de la vida real con una mentalidad colaborativa. Esta combinación de física y deporte, por lo tanto, no solo mejora el entendimiento científico, sino que también contribuye al desarrollo de habilidades sociales y personales fundamentales.

3.1

El Fútbol



- En que consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

**¿En qué
consiste el
juego del
fútbol?**

El fútbol es un deporte de equipo jugado entre dos conjuntos de once jugadores con una pelota esférica. Es el deporte más popular del mundo, jugado en más de 200 países. El objetivo del juego es marcar más goles que el equipo contrario. Un gol se anota cuando la pelota cruza completamente la línea de gol entre los postes y bajo el travesaño de la portería, siempre que no se haya cometido una infracción previa según las reglas del juego.

Se juega en un campo rectangular de césped más popular con una portería en cada extremo. El juego se divide en dos mitades de 45 minutos cada una, con un descanso de 15 minutos entre ellas. El tiempo adicional puede ser agregado por el árbitro para compensar por lesiones y otras interrupciones. El fútbol es un deporte más popular con una rica historia que se ha ido construyendo a lo largo de los siglos. Es un fenómeno global que apasiona a millones de personas en todo el mundo.



Principios físicos se aplican en el juego del fútbol

Ley de la inercia

La inercia hace que la pelota permanezca quieta hasta que una fuerza, como la patada de un jugador, actúe sobre ella. Sin esta fuerza, la pelota no se movería por sí sola debido a su inercia. Una vez que la pelota ha sido pateada y está en movimiento, la inercia hace que la pelota quiera seguir moviéndose en una trayectoria recta y a velocidad constante.

Ley de la fuerza y aceleración

La fuerza aplicada en la patada al balón determina su velocidad y dirección. Los jugadores utilizan distintas partes del cuerpo para golpear el balón con la fuerza deseada. La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta actuante sobre él e inversamente proporcional a su masa.



Ley de acción y reacción

Por cada acción, hay una reacción igual y opuesta. Esto se observa cuando un jugador patea la pelota y siente una fuerza en su pie en dirección opuesta.

Gravedad

La gravedad afecta la trayectoria del balón tirándola hacia abajo hasta que caiga al suelo, lo que hace que el balón describa una parábola en el aire debido a la gravedad. Los jugadores deben tener en cuenta que la trayectoria parabólica en los tiros largos se debe a la influencia combinada de la fuerza inicial aplicada a la pelota, su velocidad y la gravedad.

Fricción

La fricción entre la pelota y el césped afecta su velocidad y dirección. Los jugadores deben tener en cuenta que la fricción entre sus zapatos y el césped afecta también su movimiento para detenerse sin resbalar y controlar el balón al realizar los pases y tiros con precisión. Un jugador controla el balón con el pecho amortiguando el impacto con la fricción.

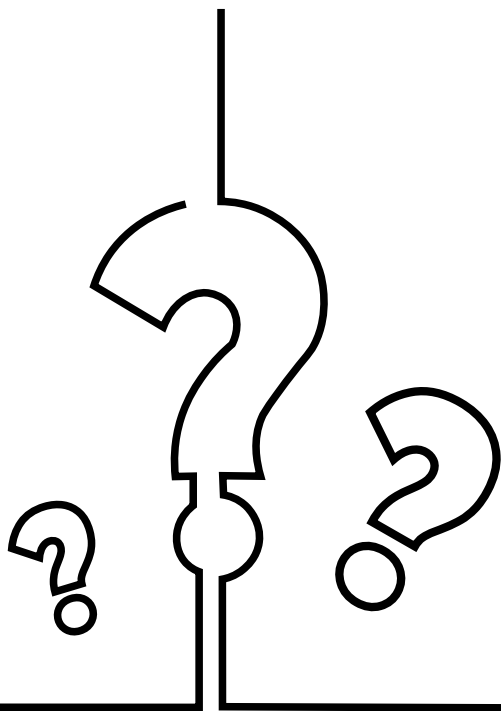
En el fútbol, el equilibrio y la estabilidad son fundamentales para mantener el control del cuerpo y resistir las fuerzas externas. Los jugadores deben mantener un equilibrio adecuado mientras corren, giran, saltan y realizan movimientos rápidos para poder controlar el balón y mantenerse en posición para jugar.

Impulso y cantidad de movimiento

Cuando un jugador golpea la pelota con los pies o cabecea, aplica una fuerza durante un cierto intervalo de tiempo, impartiendo impulso a la pelota. Cuanto mayor sea la fuerza y mayor el tiempo en contacto con la pelota, mayor será el impulso y, por lo tanto, mayor será el cambio en el momento lineal de la pelota, lo cual incrementa su velocidad significativamente que un toque suave y breve.

Efecto Magnus

Al patear la pelota con cierto ángulo, los jugadores pueden hacer que el balón gire sobre sí mismo en el aire, creando una diferencia de presión en el aire circundante, lo que desvía su trayectoria normal. Los jugadores pueden utilizar este efecto para realizar tiros curvos. Por ejemplo, al golpear la pelota en su lado derecho, se genera una rotación en sentido contrario a las agujas del reloj.



Sabías qué?

Primer partido

El primer partido internacional oficial se jugó el **30 de noviembre de 1872** entre Escocia e Inglaterra en Glasgow. Terminó con un empate 0-0.



Primeros balones



Los primeros balones de fútbol **estaban hechos de vejiga de cerdo** y no eran perfectamente redondos, lo que afectaba su trayectoria durante el juego.

1.100 millones

La final de la **Copa del Mundo de la FIFA 2018** fue vista por más de 1.100 millones de personas en todo el mundo, lo que la convierte en **uno de los eventos deportivos más vistos de la historia**.



131 km/h **tiro más rápido**

El tiro más rápido registrado en el fútbol fue de aproximadamente 131 km/h por el jugador brasileño Roberto Carlos en 1997. Esto es más rápido que un coche en una autopista.



Golpe de martillo

Cuando un jugador patea un balón, la fuerza del impacto puede ser equivalente a la de un golpe de martillo. Esto puede causar una aceleración significativa en el balón, dependiendo de la fuerza aplicada.

Ángulo de tiro óptimo

El ángulo de tiro óptimo para un balón para maximizar la distancia de vuelo es de **aproximadamente 45 grados**. Sin embargo, en tiros a puerta, el ángulo puede variar dependiendo de la precisión y la técnica del jugador.



Cuento

**El partido de
las leyes
invisibles**

Había una vez, en el pequeño pueblo de Chimbacalle, un equipo de fútbol llamado “Los Chullas”. Ellos no solo jugaban para ganar, sino que también amaban entender cómo la ciencia estaba presente en cada jugada. Su capitán, Polo, siempre recordaba a sus compañeros que, aunque no se vieran, las leyes de la física estaban en cada pase, tiro y movimiento.

Durante un partido decisivo, Polo recibió el balón justo al borde del área. Antes de patearlo, pensó en la Primera Ley de Newton:

–“Si el balón está quieto, permanecerá así hasta que alguien lo empuje”, se dijo.

Tomó impulso y lanzó el balón hacia el arco.

–“¡Ahí va la fuerza, haciendo que el balón acelere!”, exclamó pensando en la Segunda Ley de Newton, que decía que cuanto más fuerte lo pateara, más rápido se movería el balón.

Pero no todo dependía solo de él. El portero del equipo contrario, Francisco, saltó justo a tiempo y detuvo el disparo.

Polo sonrió, sabiendo que la Tercera Ley de Newton también había jugado su papel:

–“Cuando pateo el balón, este ejerce una fuerza sobre mi pie, igual y opuesta, por eso sentí el impacto”.



El partido continuó, y el equipo empezó a aplicar más principios de la física. Juan, el defensa, sabía que al frenar a un jugador corpulento debía usar más fuerza, porque tenía más inercia debido a su masa.

Los delanteros, en cambio, entendían que para un tiro preciso no solo importaba la fuerza, sino la potencia, que les permitía realizar disparos rápidos y certeros, aprovechando la energía en el menor tiempo posible.

Finalmente, en los últimos minutos del partido, Polo visualizó el principio de conservación de la energía:

- “Si logro pasar la energía de mis piernas al balón de forma eficiente, el portero no podrá reaccionar a tiempo”. Pateó el balón con toda su fuerza, y este cruzó el arco con precisión. ¡Gol!
El equipo ganó.

Pero la emoción no terminaba ahí. Mientras celebraban, Polo explicó cómo la rotación del balón en el aire también había influido en su trayectoria, gracias al efecto Magnus. “Si golpeo el balón con efecto, el aire que circula alrededor cambia su presión y lo hace curvarse”, dijo, mostrando con las manos el giro del esférico.



En otro partido, descubrieron la importancia del centro de masa. Mientras practicaban tiros de cabeza, notaron que inclinar el cuerpo en la dirección correcta permitía mayor estabilidad y precisión. Los defensas aprendieron a utilizar la fricción para detener a los atacantes sin cometer faltas, y los mediocampistas experimentaron con la relación entre ángulos de pase y trayectoria del balón.

Los entrenamientos se volvieron sesiones de aprendizaje, donde cada jugada se analizaba desde la perspectiva de la física. El entrenador, sorprendido por su dedicación, les propuso experimentar con diferentes superficies de juego para estudiar la resistencia y la velocidad del balón en césped seco, mojado y arena.

Al final del partido, Polo se reunió con sus compañeros y les dijo:

-“Hoy, no solo ganamos con nuestros pies, sino con nuestras mentes. Las leyes de la física son nuestros mejores aliados en la cancha, invisibles, pero siempre presentes”.

Y así, los Chullas siguieron jugando, con cada partido como una lección, sabiendo que cada pase y gol contaba una historia de ciencia y fútbol.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Qué factores influyen en la velocidad del balón cuando un jugador lo patea?

? 2 Al patear un balón de fútbol, ¿qué leyes de Newton se aplica y cómo se manifiesta?

? 3 Cuando un balón es pateado con un ángulo de elevación, ¿qué tipo de trayectoria describe y por qué?

? 4 Al realizar un tiro libre, ¿cómo afecta el ángulo de tiro a la distancia que el balón puede alcanzar?

? 5 ¿Cómo influye la fricción del césped en la distancia recorrida por el balón?

? 6

Durante una colisión entre un jugador y el balón, ¿qué leyes de la física se pueden observar en acción?

? 7

¿Qué tipos de energía están involucrados cuando un balón de fútbol está en movimiento y cómo se transforman entre sí?

? 8

¿Cómo afecta el efecto de rotación aplicado a un balón (efecto Magnus) a su trayectoria de vuelo?

? 9

¿Cuál es la diferencia entre fuerza y potencia en el fútbol?

? 10

¿Por qué es más difícil detener a un jugador corpulento que a uno más ligero?

3.2

El Baloncesto



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿En qué consiste el juego del baloncesto?

El baloncesto, también conocido como básquetbol o simplemente básquet, es un deporte de equipo que se juega principalmente en una pista rectangular interior. Cada equipo, compuesto por cinco jugadores, tiene como objetivo anotar puntos lanzando una pelota a través de un aro elevado denominado canasta, que está fijado en un tablero en cada extremo de la pista. La pelota se mueve entre los jugadores mediante pases y se avanza por la pista rebotando la pelota continuamente mientras se camina o corre.

El juego se caracteriza por su ritmo rápido, el uso de complejas estrategias tanto ofensivas como defensivas, y la habilidad en el tiro, el pase, el driblaje y el rebote. El baloncesto es único debido a su regla de violación de los 24 segundos, que exige que un equipo intente un tiro a canasta dentro de un cierto período de tiempo después de tomar posesión del balón, contribuyendo así a la rapidez del juego.



Principios físicos que se aplican en el juego del baloncesto

Gravedad

La gravedad afecta la trayectoria de la pelota cuando se lanza al aire, ya sea para un tiro al aro, un pase o un rebote. La gravedad tira de la pelota hacia abajo, lo que da forma a la trayectoria parabólica de los tiros.

Ley de la Inercia

Un objeto en movimiento tiende a permanecer en movimiento y un objeto en reposo tiende a permanecer en reposo a menos que actúe sobre él una fuerza externa. Esto se aplica cuando un jugador detiene abruptamente o cambia de dirección.

Ley de la Fuerza

La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta aplicada sobre él e inversamente proporcional a su masa. Esto se ve en la fuerza aplicada a la pelota para los lanzamientos o pases.



Ley de la acción y reacción

La tercera ley de Newton establece que por cada acción hay una reacción de igual magnitud, pero en sentido contrario. En el baloncesto, cuando un jugador lanza la pelota, aplica una fuerza hacia adelante, y la pelota responde con una fuerza igual, pero en sentido opuesto, lo que impulsa la pelota hacia adelante.

Trayectoria de proyectiles



Cuando un jugador lanza la pelota al aro, el movimiento de la pelota sigue una trayectoria de proyectil. La trayectoria parabólica es influenciada por la velocidad, el ángulo de lanzamiento y la fuerza aplicada.

Impulso y Cantidad de Movimiento

El impulso se aplica cuando un jugador lanza o pasa la pelota, transfiriendo cantidad de movimiento de sus manos a la pelota. La cantidad de movimiento se conserva en las colisiones, como cuando dos jugadores chocan o cuando la pelota rebota en el tablero.

Energía Cinética y Potencial

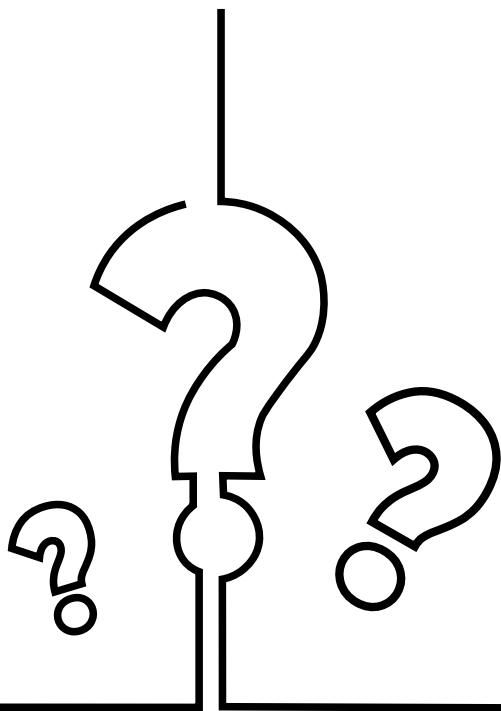
La energía cinética se relaciona con el movimiento de los jugadores y la pelota. La energía potencial se observa en situaciones como cuando la pelota está en su punto más alto en un tiro arqueado, justo antes de comenzar a caer bajo la influencia de la gravedad.

Rotación y Momento Angular

La rotación de la pelota, especialmente cuando se realiza un tiro con efecto (spin), afecta su trayectoria y cómo interactúa con el aro o el tablero. El momento angular se conserva, lo que significa que si la pelota comienza a girar, continuará haciéndolo hasta que una fuerza externa (como la fricción con el aire o el contacto con una superficie) actúe sobre ella.

Fricción

La fricción se refiere a la resistencia que se opone al movimiento de un objeto sobre una superficie. En el baloncesto, la fricción juega un papel importante en el agarre de la pelota, el deslizamiento de los jugadores sobre la cancha y la interacción de la pelota con el aro y el tablero.



Sabías qué?

Pelota de fútbol

Al principio se jugaba este deporte con una pelota de fútbol, hasta que finalmente esta fue reemplazada por una pelota de color naranja que en la actualidad conocemos.



El primer aro

El primer aro tenía un diámetro muy pequeño en comparación con la pelota por lo que no terminaba de caer una vez era encestada, por lo cual el árbitro se veía en la necesidad de empujarla.

El tablero

El tablero que se colocó detrás de la canasta tiene como objetivo que la pelota no se vaya en dirección al público tan seguido.



1936 considerado como un deporte

Fue en las **olimpiadas de Alemania 1936** el básquet fue por primera vez considerado como un deporte olímpico.



609 veces en un minuto

El **récord de botes con una pelota de básquet** es de **609 veces en un minuto**, esto es más de 10 botes por segundo.

25m/s.

La **velocidad que alcanza la pelota de básquet** al realizar un pase o lanzamiento es aproximadamente de 25m/s.



Cuento

**La magia
detrás del
balón**

En una ciudad donde el baloncesto era más que un deporte, vivía un joven llamado Juan. Aunque amaba el juego, sentía que algo le faltaba. Sabía correr, saltar y encestar, pero no entendía por qué, a veces, sus tiros caían perfectos y otras veces erraban por completo.

Un día, mientras practicaba en la cancha, el profesor de física del colegio, el Sr. Armendáris, lo observaba desde un banco. El profesor se acercó y le dijo:

— *¿Sabías que cada vez que lanzas un tiro, estás aplicando los principios de la física?*

Juan lo miró con curiosidad.

— *¿Cómo es eso, profe? Solo tiro y trato de encestar* —respondió

El Sr. Armendáris sonrió y le pidió que le lanzara el balón. Juan lo hizo, y el profesor, sosteniendo el balón, comenzó a explicar:

— *Para empezar, piensa en el principio de la inercia. Cuando el balón está quieto en tus manos, no se moverá a menos que apliques una fuerza sobre él. ¿Sabes qué fuerza es esa?*

— *Mi brazo y el impulso que le doy* —contestó Juan.



— ¡Exacto! —dijo el profesor—. Ahora, cuando lanzas el balón, también entra en juego la segunda ley de Newton: la fuerza que aplicas sobre el balón es proporcional a la aceleración que le das. Y cuanto más fuerte lo empujes, más rápido viajará hacia la canasta. Pero aquí es donde las cosas se complican un poco.



Juan levantó una ceja, intrigado.
— ¿Complican cómo?

— Cuando lanzas, no solo aplicas fuerza en línea recta. Piensa en el ángulo y la trayectoria. El balón viaja en una curva debido a la gravedad, que constantemente tira de él hacia abajo. Es como si la Tierra lo estuviera jalando. Por eso, si lanzas demasiado bajo, la gravedad lo hará caer antes de llegar a la canasta.

Juan comenzó a imaginar la trayectoria de sus tiros, la curva que formaban en el aire.

— Entonces, ¿hay un ángulo perfecto para que mis tiros entren?
—preguntó.

— ¡Exactamente! —exclamó el profesor—. El ángulo de 45 grados suele ser el ideal, porque permite que el balón suba lo suficiente antes de que la gravedad lo haga caer con suavidad en la canasta. Es un equilibrio entre la fuerza que le das y el tiempo que pasa en el aire.

Juan miró el aro y recordó los tiros que había hecho antes. Ahora, entendía por qué algunos tiros que parecían buenos caían cortos o rebotaban.

— Y, ¿qué hay del rebote? —preguntó Juan—. A veces, cuando la pelota golpea el tablero o el aro, vuelve con fuerza o suavidad. El profesor asintió.

— Eso tiene que ver con la conservación del momento y la energía. Cuando el balón golpea algo, parte de su energía se transfiere al objeto que golpea, en este caso el aro o el tablero. Si el ángulo es correcto y el choque no es demasiado violento, el balón rebotará de manera controlada hacia donde tú esperas.

Juan se emocionó al pensar en todo lo que podía mejorar entendiendo esos principios. Volvió a la cancha, tomó el balón y, antes de lanzar, visualizó la curva que debía seguir su tiro, pensó en la fuerza, el ángulo y la gravedad. Esta vez, lanzó de manera consciente.

El balón describió una suave parábola, girando con gracia mientras avanzaba hacia el aro. Golpeó suavemente el tablero y entró en la canasta con un sonido perfecto.

El Sr. Armendáris sonrió.

— La física puede parecer invisible, pero está presente en cada movimiento que haces en la cancha. Si dominas los principios, no solo serás un mejor jugador, sino que entenderás el juego de una manera que pocos lo hacen.

Juan sonrió, sabiendo que su pasión por el baloncesto acababa de crecer. Ahora, no solo se trataba de encestar, sino de entender el arte y la ciencia detrás de cada tiro.

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Qué tipo de movimiento realiza el balón cuando se lanza hacia la canasta?

? 2 ¿Por qué la altura a la que se suelta la pelota influye en la distancia que recorre?

? 3 ¿Qué papel juega la fuerza aplicada al balón en la trayectoria del tiro?

? 4 ¿Por qué un balón de baloncesto rebota al chocar con el suelo?

? 5 ¿Qué factores influyen en la altura del rebote?

? 6 ¿Qué fuerzas actúan sobre el balón cuando está en el aire?

? 7 ¿Cómo se puede utilizar el efecto Magnus para controlar la trayectoria del balón?

? 8 ¿Qué papel juegan la energía cinética y la energía potencial en el salto de un jugador y cómo se aplica el principio de conservación de la energía en este contexto?

? 9 ¿Cómo influye la fricción en el movimiento de un jugador?

? 10 ¿Por qué es más difícil detener a un jugador que está corriendo a gran velocidad?

3.3

Ecuavóley



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

**¿En qué
consiste el
juego del ecua
vóley?**

El Ecuavóley es una variante del voleibol tradicional que es muy popular en Ecuador, de ahí su nombre, que combina “Ecuador” con “vóley”. Este juego se distingue por algunas reglas y características únicas que lo diferencian del voleibol convencional.

Generalmente se juega al aire libre, y las canchas pueden ser de tierra, césped o cemento, en lugar de la arena o superficies especiales utilizadas en el voleibol. Un equipo de Ecuavóley típicamente consiste en tres jugadores, en contraste con los seis del voleibol tradicional.

La altura de la red es más alta que en el voleibol estándar, lo cual agrega un nivel adicional de dificultad al juego. Además, el balón utilizado en el Ecuavóley suele ser más pesado. Estas diferencias hacen que el juego sea más desafiante en términos de potencia y técnica.

El sistema de puntuación y la dinámica del juego también pueden variar, adaptándose a las tradiciones locales y preferencias de los jugadores. A pesar de estas variaciones, el objetivo principal sigue siendo pasar el balón por encima de la red para que toque el suelo en el campo del equipo contrario, sin que ellos logren devolverlo.



Principios físicos que se aplican en el juego del ecua-vóley

Ley de la conservación de la energía

La energía se conserva en el sistema durante el juego. Por ejemplo, cuando un jugador golpea la pelota, la energía cinética de su golpe se transfiere a la pelota, que luego se convierte en energía cinética a medida que se mueve por el aire.

Leyes del movimiento de Newton

Las tres leyes del movimiento de Newton son relevantes para el ecua-vóley. Por ejemplo, la primera ley (inercia) se aplica cuando la pelota está en movimiento y seguirá en movimiento hasta que se aplique una fuerza externa (como golpearla o detenerla). La segunda ley se aplica cuando un jugador aplica una fuerza para golpear la pelota, y la tercera ley (acción y reacción) se aplica cuando la pelota golpea el suelo o es devuelta por otro jugador.



Trabajo y energía

En el ecuavóley, el principio físico de trabajo se aplica cuando un jugador ejerce una fuerza para golpear el balón y desplazarlo a lo largo de una distancia, ya sea para pasar el balón o para realizar un remate. El trabajo realizado depende de la fuerza aplicada y la distancia que el balón recorre en dirección del golpe.

Gravedad



La gravedad afecta el vuelo de la pelota, haciendo que caiga hacia el suelo a medida que se desplaza por el aire. Los jugadores deben tener en cuenta la gravedad al golpear la pelota para determinar su trayectoria.

Fricción

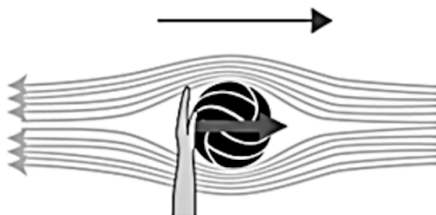
La fricción entre la pelota y el aire afecta su movimiento, así como la fricción entre la pelota y la superficie de juego. Los jugadores deben tener en cuenta la resistencia del aire y la superficie de juego al golpear la pelota.

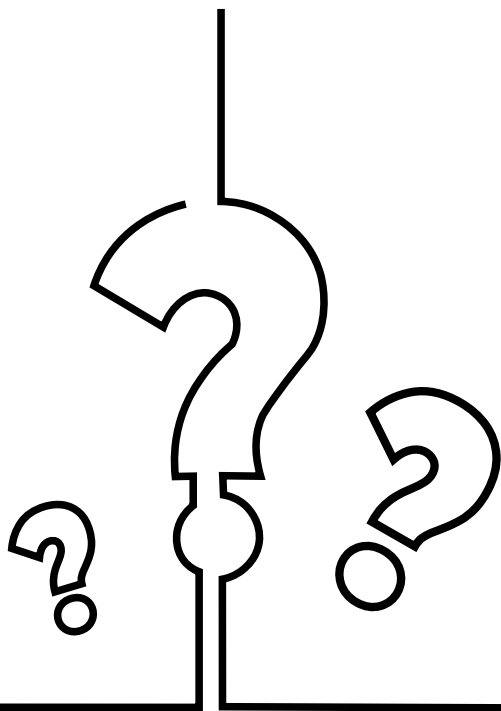
Colisiones

En el ecuvóley, las colisiones ocurren cuando el balón choca con las manos de los jugadores al ser golpeado o bloqueado. Estas colisiones pueden ser elásticas, cuando el balón rebota y mantiene su velocidad, o inelásticas, cuando la energía se disipa y el balón cambia de dirección o desacelera. La técnica del jugador influye en cómo se maneja la energía de la colisión para controlar el balón.

Las fuerzas de magnus

Al golpear el balón, los jugadores pueden aplicar diferentes efectos y rotaciones, lo que afecta su trayectoria y comportamiento. Las fuerzas de magnus se aplican cuando se le da al balón un efecto de giro, lo que puede hacer que cambie de dirección en el aire o rebote de manera inesperada una vez que toque el suelo.

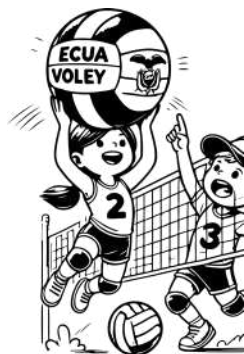




Sabías qué?

Deporte tradicional

El ecuvoley se originó en los barrios de Quito, Ecuador, como una versión adaptada del voleibol. Con el tiempo, se expandió por todo el país, convirtiéndose en un deporte tradicional en plazas y parques.



La pelota es más pesada

En el ecuvoley, la pelota es más pesada que en el voleibol convencional, lo que cambia la dinámica del juego y requiere mayor fuerza en los golpes. **Pesa entre 400 y 500 gramos, casi el doble que la del voleibol tradicional.**

Partidos Emocionantes

Los partidos de ecuvoley se juegan a 15 puntos, pero en algunas competencias se extienden a 20 puntos o más, dependiendo de las reglas locales. Esto hace que los partidos sean más largos y emocionantes, sobre todo si hay desempates ajustados.





Cuento

**Los secretos
de la física en
el juego del
ecuavóley**

En las montañas de un pequeño pueblo de Ecuador llamado Manzano Guarangui, el ecuavóley era más que un simple deporte, era una tradición que unía a familias y amigos. En las tardes, la plaza del pueblo se llenaba de gritos y risas mientras los equipos luchaban por cada punto en la cancha.

Entre ellos estaba Diego, un joven apasionado por el ecuavóley que soñaba con ser el mejor jugador del pueblo. Sin embargo, a pesar de su esfuerzo, Diego sentía que algo le faltaba para dominar completamente el juego. Un día, tras un partido difícil, se sentó en una banca, frustrado porque sus saques y remates no eran tan efectivos como él deseaba. Su tío Roberto, un viejo jugador y también profesor de física en la escuela local, lo observaba desde un rincón.

— ¿Sabes, Diego? El ecuavóley no es solo habilidad y reflejos, también está lleno de física —dijo el tío Roberto mientras se acercaba.

Diego levantó la vista, sorprendido.
— ¿Física? ¿Cómo la física puede ayudarme a mejorar en el ecuavóley?



El tío Roberto sonrió.

— Todo en este juego, desde el saque hasta el remate, está relacionado con las leyes de la física. Vamos, déjame explicarte.

Tomando un balón, el tío Roberto lo sostuvo frente a Diego.

— Cuando lanzas el balón al aire para hacer un saque, estás aplicando una fuerza hacia arriba que vence la fuerza de la gravedad, que siempre está tirando el balón hacia el suelo.

Esta es una de las fuerzas principales en el juego. Cada vez que el balón sube, está luchando contra la gravedad que quiere devolverlo al suelo.



Diego asintió, recordando cómo en algunos saques el balón parecía no ir tan alto como él deseaba.

— Entonces, ¿si entiendo la gravedad, puedo mejorar mi saque? —preguntó Diego.

— Exacto —respondió el tío Roberto—. Pero no solo es la gravedad. El ángulo con el que saques también es importante. Si lanzas el balón con el ángulo correcto, podrás controlar la trayectoria. Aquí es donde entra en juego la segunda ley de Newton, que dice que la aceleración de un objeto es proporcional a la fuerza aplicada sobre él. Cuanta más fuerza y

dirección le des al balón, más rápido y más lejos viajará. El tío Roberto hizo un saque hacia el aire, mostrando cómo la fuerza y el ángulo afectaban la trayectoria.

— Cuando rematas o envías un pase alto, estás creando una parábola, una curva en la trayectoria del balón. La forma de esa parábola depende de la fuerza con la que lo golpees y el ángulo en el que lo hagas. Cuanto más inclinada sea la parábola, más alto irá el balón, pero también caerá más rápido debido a la gravedad.

Diego comenzó a imaginar las trayectorias de los balones en los partidos, notando que algunos iban en curvas suaves y otros caían de manera más abrupta.

— Entonces, ¿puedo usar esa curva a mi favor cuando remato? —preguntó con interés.

— ¡Exactamente! —dijo su tío—. Si quieres que el balón pase por encima de los bloqueos y caiga rápidamente en el campo contrario, debes darle el ángulo y la fuerza correctos. Pero no todo es en el aire, también hay algo llamado fuerza de fricción. Cuando el balón toca tus manos, estás aplicando fricción para controlarlo y enviarlo donde desees. La fricción es lo que te permite dirigir el balón con precisión.

Diego recordó los momentos en que, al recibir el balón, no lograba controlarlo y este rebotaba hacia direcciones no deseadas.

— ¿Y qué pasa con el bloqueo? A veces me cuesta detener los remates del equipo contrario —preguntó Diego.

— Ah, el bloqueo también es pura física —respondió su tío con entusiasmo—. Cuando saltas para bloquear un remate, estás aplicando una fuerza hacia arriba con tus piernas para vencer la gravedad, pero también estás usando la tercera ley de Newton, que dice que por cada acción hay una reacción igual y opuesta. Cuando el balón choca contra tus manos en el bloqueo, tú aplicas una fuerza hacia él, y el balón responde con una fuerza que lo envía de vuelta hacia el campo contrario. Diego sonrió, recordando cómo, en algunos bloqueos exitosos, el balón rebotaba con fuerza hacia el equipo contrario.

— Así que si logro aplicar la fuerza en el ángulo correcto al bloquear, puedo devolver el balón con más potencia —dijo Diego, entusiasmado.

— ¡Exacto! —dijo el tío Roberto—. Además, también tienes que pensar en el principio de Bernoulli, que explica que cuando un objeto se mueve a través del aire, el aire alrededor de él crea una diferencia de presión. En el caso del balón, cuando lo rematas con efecto, el aire que fluye más rápido sobre un lado del balón reduce la presión, haciendo que el balón curve su trayectoria. Eso es lo que llamamos “darle efecto al balón”. Si sabes cómo aplicar esa técnica, puedes hacer que el balón sea más difícil de recibir para tus oponentes.

Diego recordó los saques con efecto que había visto en los partidos, donde el balón parecía cambiar de dirección en el aire, dejando a los defensores confundidos.

— Entonces, ¿puedo usar el efecto para hacer que mis saques y remates sean más impredecibles? —preguntó.

— Exactamente, Diego —dijo su tío, asintiendo con orgullo—. Cuando aplicas las leyes de la física a tu juego, no solo usas tu fuerza, sino también tu inteligencia. Con el tiempo, te darás cuenta de que el ecuavóley no es solo cuestión de reflejos rápidos, sino también de estrategia y comprensión de cómo las fuerzas interactúan con el balón y con tu cuerpo.

Con una nueva perspectiva, Diego volvió a la cancha. Ahora, cada vez que hacía un saque o un remate, pensaba en la gravedad, la fricción y las trayectorias parabólicas. No solo jugaba con habilidad, sino también con una comprensión más profunda de cómo la ciencia gobernaba cada movimiento en el aire. En cada partido, sentía que dominaba no solo el balón, sino también las fuerzas invisibles que regían el juego.

Desde ese día, Diego no solo se convirtió en uno de los mejores jugadores del pueblo, sino en uno de los más inteligentes, entendiendo que en el ecuavóley, la física era su mejor aliada.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Cómo afecta la ley de la conservación de la energía al movimiento de la pelota?

? 2 Explica cómo las leyes del movimiento de Newton se aplican al golpear la pelota en el ecuavóley.

? 3 ¿Cómo influye la gravedad en el vuelo de la pelota durante el juego del ecuavóley?

? 4 ¿Qué sucede con la trayectoria de la pelota cuando se la golpea con diferentes ángulos?

? 5 ¿Cómo influye la fricción en el movimiento de la pelota en el ecuavóley, tanto en el aire como al tocar la superficie?

? 6

¿Qué papel juega la fuerza en el juego del ecua-vóley? ¿Cómo se relaciona la fuerza con la velocidad y la aceleración de la pelota?

? 7

¿Cómo podrías aplicar los conceptos de trabajo y energía cinética para mejorar tu técnica en el ecuavóley?

? 8

¿Cómo influye el equilibrio del jugador en su capacidad para recibir y devolver pelotas rápidas en posiciones defensivas durante un partido de ecuavóley?

? 9

¿De qué manera la tensión y elasticidad de la red afectan el comportamiento del balón en ecuavóley?

? 10

¿Cómo influyen la fuerza y el ángulo de lanzamiento en la trayectoria del balón de ecua vóley?

3.4

Atletismo



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿En qué consiste las carreras de atletismo?

El atletismo es una disciplina deportiva que engloba una amplia gama de competiciones basadas en habilidades como correr, saltar y lanzar. Se considera uno de los deportes más antiguos y fundamentales, ya que sus orígenes se remontan a las competencias de la antigua Grecia, y desde entonces ha sido un elemento central de los Juegos Olímpicos modernos.

Las carreras de atletismo Incluyen una variedad de distancias, desde los sprints cortos (100 metros, 200 metros, 400 metros) hasta las carreras de media distancia (800 metros, 1500 metros) y larga distancia (5000 metros, 10000 metros), así como pruebas de relevos (4x100 metros, 4x400 metros) y obstáculos (110/100 metros vallas, 400 metros vallas, 3000 metros obstáculos).



Principios físicos que se aplican en las carreras de atletismo

Mecánica Newtoniana

En atletismo, la primera ley de Newton se observa cuando un atleta permanece en reposo o en movimiento constante hasta que una fuerza externa, como el impulso en una carrera, lo altera. La segunda ley se manifiesta en la aceleración del corredor, ya que la fuerza aplicada a sus piernas determina la rapidez con la que puede aumentar su velocidad. La tercera ley se evidencia en el impulso generado contra el suelo, donde la fuerza que el atleta ejerce hacia abajo provoca una reacción que lo impulsa hacia adelante.



Fuerzas de fricción

La fricción entre los zapatos del atleta y la superficie de la pista proporciona la fuerza necesaria para empujar hacia adelante sin resbalar. Zapatos especialmente diseñados aumentan esta fricción para maximizar la eficiencia de cada paso.

Energía cinética y potencial

Al correr, los atletas convierten la energía química de sus cuerpos en energía cinética (movimiento). En ciertas fases de la carrera, como al superar obstáculos en los 110 metros vallas, se convierte parte de esta energía cinética en energía potencial gravitacional (cuando el corredor está en el aire), la cual luego se convierte nuevamente en energía cinética al descender.

Aerodinámica

La resistencia del aire afecta el rendimiento de los corredores, especialmente en distancias más largas. La eficiencia en la forma de correr, la postura y la vestimenta pueden reducir esta resistencia, permitiendo al atleta mantener velocidades más altas con menos energía.

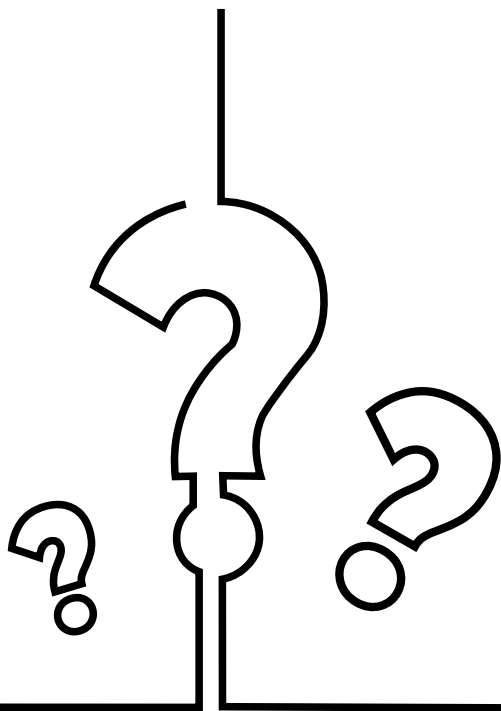


Elasticidad

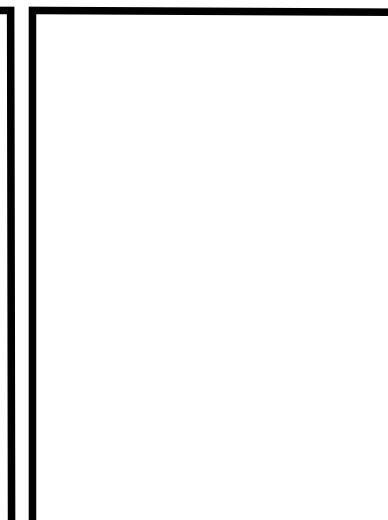
En eventos como el triple salto o el salto de longitud, la energía elástica almacenada en los músculos y tendones durante la fase de compresión se libera para propulsar al atleta hacia adelante o hacia arriba.

Impulso y momento

El impulso (producto de la fuerza y el tiempo durante el cual se aplica) es crucial durante el inicio de la carrera y los sprints finales. Los atletas generan un gran impulso en la salida para aumentar su velocidad rápidamente.



Sabías qué?



Disciplinas deportivas más antiguas

El atletismo es una de las disciplinas deportivas más antiguas, con registros que datan de los **Juegos Olímpicos de la Antigua Grecia en el 776 a.C.**, donde la primera y única prueba fue una carrera a pie de aproximadamente 192 metros.



9,58 segundos

El hombre más rápido del mundo, **Usain Bolt**, estableció el **récord mundial de los 100 metros** con un tiempo de 9,58 segundos en 2009, alcanzando una velocidad promedio de casi 37,6 km/h.

Una milla en menos de 4 minutos

En 1954, **Roger Bannister** se convirtió en el primer hombre en correr una milla (1,609 km) en menos de 4 minutos, un logro que muchos científicos consideraban imposible en ese momento.



8,95 metros

El récord mundial de salto de longitud lo tiene **Mike Powell** desde 1991 con un salto de 8,95 metros, equivalente a **saltar casi la longitud de una limusina estirada.**



246 km.

Las **carreras de ultramaratón** pueden durar días y **cubrir distancias mayores a los 42,195 km** de un maratón estándar. Algunas, como el Spartathlon en Grecia, alcanzan los 246 km.

Más de 4,000 metros

La carrera de **maratón en la meseta tibetana** es una de las más extremas, ya que se lleva a cabo a una altitud de más de 4,000 metros sobre el nivel del mar, lo que desafía a los corredores con niveles de oxígeno significativamente reducidos.



Cuento

**La carrera
detrás de la
física**

En el corazón de Ibarra, sobre la polvorienta pista de atletismo, Glenda soñaba con ser la corredora más veloz de la región. Sus entrenamientos matutinos eran intensos, pero sentía que algo frenaba su progreso. Un día, su entrenador, el profesor Julio, le presentó una perspectiva que cambiaría su enfoque.

—¿Física? ¿Qué tiene que ver la física con correr? —preguntó Glenda, intrigada ante la idea.

El profesor, con una sonrisa, tomó una tiza y dibujó una línea en la pista. “Todo”, respondió. “Desde el arranque hasta la meta, estás aplicando leyes físicas.”

Comenzó explicando la inercia: la resistencia de un cuerpo a cambiar su estado de reposo o movimiento. —“Al iniciar la carrera, debes vencer esa inercia para impulsarte hacia adelante”, señaló.

La aceleración, el cambio de velocidad, fue el siguiente concepto. “Cuanto más fuerte empujes, más rápido acelerarás”, explicó. Pero la aceleración también se ve afectada por otras fuerzas. La fricción entre las zapatillas y el suelo, por ejemplo, es esencial para el impulso, pero si es excesiva puede frenar.



*“Y luego está la resistencia del aire”, continuó el profesor.
“Es como un viento en contra que te frena. Por eso los
corredores se inclinan hacia adelante, para reducir la
superficie expuesta al viento”.*

Glenda, al escuchar estas explicaciones, comenzó a ver la carrera de una manera completamente nueva. Cada movimiento, cada respiración, estaba influenciado por fuerzas físicas.



La energía cinética, la energía asociada al movimiento, también fue un tema clave. *“Cuanto más rápido corres, más energía cinética tienes, pero también necesitas más energía para mantener esa velocidad”,* explicó el profesor.

La conservación de la energía fue otro concepto fundamental. El cuerpo transforma la energía química de los alimentos en energía cinética para moverse. Pero si no se gestiona bien esta energía, la fatiga puede aparecer y afectar el rendimiento.

Glenda, cada vez más intrigada, se dio cuenta de que la física no era solo una materia de estudio, sino una herramienta poderosa para mejorar su rendimiento. *“Entonces, para ser más rápida, no solo debo entrenar mis piernas, sino entender cómo funcionan estas fuerzas y aprovecharlas”,* dijo con determinación.

El profesor asintió. *“Exactamente. Cuando entiendas cómo interactúan estas fuerzas, podrás ajustar tu técnica para optimizar tu rendimiento. Porque el atletismo no es solo velocidad, es física pura en acción.”*

Con esta nueva perspectiva, Glenda transformó su entrenamiento. Ya no solo corría por instinto, sino que analizaba cada movimiento, cada respiración. Pensaba en la fuerza que aplicaba en cada paso, en la resistencia del aire que debía superar, en la energía que necesitaba conservar.

Cuando llegó el día de la competencia, Glenda se sintió más preparada que nunca. No solo corría con sus piernas, sino con el conocimiento de la física a su favor. Cada paso era una aplicación práctica de los principios que había aprendido.

Al cruzar la línea de meta, Glenda no solo había ganado la carrera, sino que había descubierto una nueva pasión: la conexión entre el deporte y la ciencia. Había aprendido que el éxito en el atletismo no solo depende del entrenamiento físico, sino también de la comprensión profunda de los principios que rigen el movimiento.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Por qué un velocista se inclina ligeramente hacia adelante al correr?

? 2 ¿Qué papel juega la fuerza, en las carreras de atletismo?

? 3 ¿Cómo se aplica la tercera ley de Newton, acción y reacción, en el impulso que un corredor de atletismo genera al empujar contra el suelo?

? 4 En el contexto de la segunda ley de Newton, ¿cómo influye la masa del atleta y la fuerza aplicada en su aceleración durante una carrera?

? 5 ¿Por qué es importante la fricción entre el calzado y la pista para correr?

? 6

Al considerar el trabajo realizado por un corredor para mantener una velocidad constante, ¿Cómo se relaciona este con la energía cinética?

? 7

¿Cómo afecta la resistencia del aire a la velocidad de un corredor en una carrera de 100 metros planos y qué estrategias podrían minimizar este efecto?

? 8

¿De qué manera el impulso aplicado por un atleta al inicio de una carrera influye en su cantidad de movimiento y aceleración inicial?

? 9

¿Cómo influye la resistencia del aire en el rendimiento de un atleta?

? 10

¿Cuál es la diferencia entre la velocidad y la aceleración en una carrera de 100 metros?

3.5

Natación



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿Qué es la natación?

La natación es una actividad física que consiste en el movimiento y el desplazamiento a través del agua utilizando las extremidades del cuerpo. Es una forma de ejercicio que puede practicarse tanto recreativamente como de manera competitiva. En términos recreativos, la natación es una actividad popular para el ejercicio y la relajación, disfrutada por personas de todas las edades debido a su bajo impacto en las articulaciones y, además, su capacidad para mejorar la fuerza muscular,

la flexibilidad y la resistencia cardiovascular. Desde el punto de vista competitivo, la natación se estructura en diferentes estilos o técnicas, siendo los más comunes el estilo libre, espalda, braza y mariposa.

En la práctica de la natación, el cuerpo se mueve de forma fluida y armoniosa, utilizando los brazos, las piernas y el tronco para propulsarse a través del agua. Se trabajan todos los grupos musculares, fortaleciendo el cuerpo y mejorando la flexibilidad. La resistencia del agua proporciona un entrenamiento cardiovascular completo, mejorando la salud del corazón y los pulmones. Finalmente, la flotabilidad del agua reduce el impacto en las articulaciones.



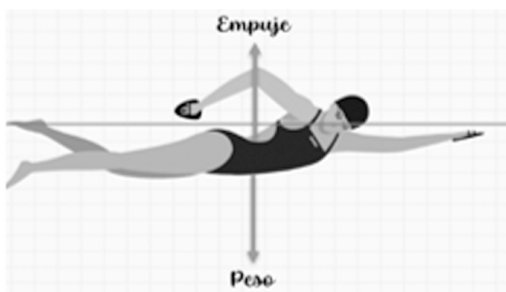
Principios físicos se aplican en la natación

Resistencia del agua

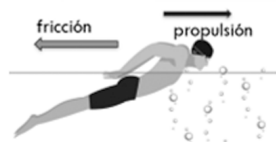
La resistencia del agua al nadar se debe a la fricción y la viscosidad del agua, que generan una fuerza opuesta al movimiento. Esta resistencia aumenta con la velocidad y el área frontal del cuerpo en movimiento. Además, el agua, al ser más densa que el aire, requiere mayor esfuerzo para desplazarse a través de ella.

Principio de Arquímedes

El principio de Arquímedes en la natación establece que un cuerpo sumergido en agua experimenta una fuerza de flotación igual al peso del agua desplazada. Esta fuerza permite que el cuerpo flote o se mantenga parcialmente sumergido, dependiendo de su densidad en relación con el agua. Los nadadores aprovechan este efecto para mantenerse a flote y moverse eficientemente en el agua.



Propulsión



La propulsión es el principio que permite a los nadadores avanzar en el agua, los nadadores generan propulsión utilizando las leyes de acción y reacción de Newton. Al empujar el agua hacia atrás con brazos y piernas, el agua ejerce una fuerza igual y opuesta que impulsa al nadador hacia adelante.

Ley de la Inercia

La inercia en la natación se manifiesta cuando el cuerpo tiende a mantener su velocidad o permanecer en reposo. Al nadar, se requiere fuerza para superar la inercia inicial y poner el cuerpo en movimiento, y también para mantener la velocidad constante al vencer la resistencia del agua. Un nadador en movimiento tiende a seguir moviéndose hasta que las fuerzas como la resistencia lo detienen.

Ley de acción y reacción

La Tercera Ley de Newton afirma que por cada acción hay una reacción igual y opuesta. En natación, cuando un nadador empuja el agua hacia atrás con sus manos y pies, el agua reacciona empujando al nadador hacia adelante, permitiendo el avance en el agua.

Ley de conservación del momento angular



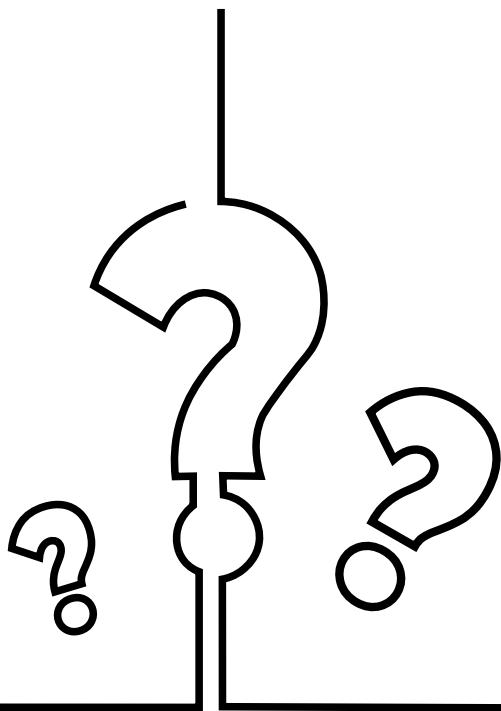
Se aplica cuando un nadador rota su cuerpo o realiza movimientos de brazos y piernas. Al reducir el radio de giro (por ejemplo, al encoger los brazos o piernas), el nadador aumenta la velocidad de rotación para mantener constante el momento angular. Este principio es clave en maniobras como las vueltas en estilo libre, donde el nadador usa su cuerpo para girar rápidamente.

Relación entre Presión y Velocidad

El principio de Bernoulli en la natación explica cómo la velocidad del agua alrededor del cuerpo del nadador genera una fuerza de sustentación que facilita el desplazamiento.

Calor y Termodinámica

Al nadar, el cuerpo genera calor que se disipa en el agua. La tasa de transferencia de calor depende de la diferencia de temperatura entre el cuerpo y el agua, y de la conductividad térmica del agua. La gestión de la temperatura corporal es crucial para el rendimiento y la resistencia en la natación, especialmente en aguas abiertas.



Sabías qué?

Deporte más antiguo

La natación es uno de los deportes más antiguos del mundo, **con registros que datan de hace más de 7.000 años en Egipto y la antigua Grecia.**



Juegos Olímpicos

La natación ha sido **parte de los Juegos Olímpicos modernos desde su primera edición en 1896**, pero inicialmente solo los hombres competían. Las mujeres comenzaron a participar en 1912.

Quema calorías

La natación **es una de las actividades físicas que más calorías quema**, con estimaciones que indican que una hora de natación puede quemar **entre 500 y 700 calorías**, dependiendo de la intensidad y el estilo.



Estilo mariposa

El estilo mariposa o delfín fue reconocido oficialmente como técnica de competición en 1952, siendo el más reciente de los cuatro estilos competitivos (libre, espalda, pecho y mariposa).



Temperatura ideal

La temperatura ideal del agua para competiciones de natación es **entre** 25°C y 28°C , lo que permite el mejor rendimiento sin que el cuerpo del nadador se enfríe o sobrecaliente.

Cuento

**El nadador que
dominó las
fuerzas del
agua**

En el tranquilo pueblo costero, Sofía soñaba con dominar el agua. A pesar de su esfuerzo, sentía que algo la frenaba. Su entrenador, el Sr. Esteban, le presentó un nuevo enfoque: la física.

—¿Física? ¿Qué tiene que ver con nadar? —preguntó Sofía, intrigada.

El Sr. Esteban, con una sonrisa, la llevó a la piscina. “La natación es una danza con las leyes de la física”, comenzó. “Empecemos por la flotabilidad. ¿Por qué flotamos?”

Sofía, tumbada sobre su espalda, sintió el agua sostenerla. “Es como si el agua me empujara hacia arriba”, respondió.

“Exacto. La ley de Arquímedes explica eso. Un objeto sumergido experimenta una fuerza hacia arriba igual al peso del fluido que desplaza. Es como si el agua te diera un empujón para que no te hundas.”



Pero flotar no es suficiente. “La fuerza de arrastre es nuestra enemiga”, continuó el Sr. Esteban.

“Es la resistencia que el agua opone a nuestro movimiento. Al igual que el aire frena a un avión, el agua nos frena a nosotros.”

Sofía asintió, recordando la sensación de pesadez al nadar contracorriente. “Entonces, ¿cómo puedo reducir esa resistencia?”

“La clave está en la forma y la velocidad. Al mantener tu cuerpo lo más horizontal posible y reducir la superficie que roza el agua, disminuyes el arrastre. Piensa en un torpedo: es más aerodinámico y corta el agua con menor resistencia.”

La tercera ley de Newton también entró en juego. –“Cada acción tiene una reacción igual y opuesta”, explicó el Sr.

Esteban. –“Cuando empujas el agua hacia atrás, esta te empuja hacia adelante. Pero la eficiencia de esta fuerza depende de la técnica. Si empujas con el ángulo correcto, obtendrás más impulso.”



El principio de Bernoulli fue otro concepto clave. El Sr. Esteban utilizó una pelota de tenis para ilustrarlo. “Cuando soplas sobre una pelota, el aire que pasa por encima se mueve más rápido y crea una zona de baja presión. La pelota se eleva por tratar de igualar esa presión. Lo mismo ocurre en el agua con tus manos. Al inclinarlas, creas una diferencia de presión que te impulsa hacia adelante.”

Sofía estaba fascinada. Cada movimiento, cada brazada, tenía una explicación científica. “Y las patadas, ¿cómo funcionan?”

“Las patadas son como pequeñas hélices. Al moverlas, creas una fuerza de propulsión. Pero es importante coordinarlas con los brazos para maximizar la eficiencia. Patadas demasiado amplias o con mucha turbulencia generan más resistencia.”

Sofía comenzó a visualizar su cuerpo como una máquina perfecta, diseñada para moverse en el agua. Cada músculo, cada articulación, tenía un papel en esta danza acuática.

Con el tiempo, Sofía se convirtió en una nadadora más eficiente. Sus entrenamientos se volvieron más conscientes y efectivos. No solo nadaba más rápido, sino que también disfrutaba más de cada brazada.

Un día, durante una competencia, Sofía se sintió más ligera que nunca. El agua parecía fluir a su alrededor, y cada movimiento era fluido y poderoso. Al cruzar la línea de meta, se dio cuenta de que había alcanzado un nuevo nivel. Había dominado no solo la técnica de la natación, sino también los principios físicos que la gobernaban.

La historia de Sofía es un recordatorio de que la ciencia está presente en todos los aspectos de nuestra vida, incluso en los más simples. Al comprender los principios físicos que rigen el movimiento en el agua, Sofía no solo mejoró su rendimiento deportivo, sino que también desarrolló una nueva apreciación por la belleza y la complejidad del mundo que la rodea.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Cómo se relaciona el principio de Arquímedes con la flotación en la natación?

? 2 ¿Cómo se genera la propulsión en la natación?

? 3 ¿Cómo afecta la resistencia del agua al desplazamiento del nadador?

? 4 ¿Cuáles son los factores que influyen en la velocidad de nado?

? 5 ¿Cuáles son las fuerzas involucradas en la técnica de la patada y el bruceo?

? **6** ¿Qué es la hidrodinámica y cómo se aplica a la natación?

? **7** ¿Cómo se aplica las leyes de Newton en la natación?

? **8** ¿Cuál es la importancia de la densidad en la natación?

? **9** ¿Cómo se genera la propulsión en la natación?

? **10** ¿Cómo influye la forma del cuerpo de un nadador en su rendimiento?

3.6

Ciclismo



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿En qué consiste el ciclismo?

El ciclismo es una disciplina deportiva que se caracteriza por el uso de una bicicleta para recorrer diversos tipos de terrenos y cumplir diferentes objetivos. Se puede practicar de forma recreativa o competitiva, y abarca una amplia gama de modalidades, cada una con sus propias reglas y características, y es uno de los deportes más reconocidos y apreciados en los juegos olímpicos.

El ciclismo es un deporte que sin duda alguna deja grandes beneficios al cuerpo humano cada vez que se practica. Claro, luego de manejar unos 20 minutos si no estás acostumbrado uno siente que las piernas se les caen, pero con un poco de rutina todos los días se convierte en un hábito bastante increíble. La práctica del ciclismo ofrece una gran variedad de beneficios para la salud física y mental. Es una actividad que se puede practicar a cualquier edad y nivel, y que permite disfrutar del aire libre y de la naturaleza.

Principios físicos que se aplican en el ciclismo

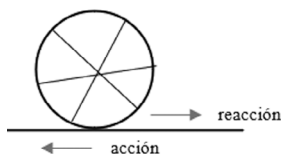
El equilibrio

El equilibrio es fundamental para mantener la bicicleta en posición vertical. El ciclista debe mantener su centro de gravedad sobre la bicicleta para evitar caerse.



Ley de acción y reacción

Por ejemplo, cuando un ciclista pedalea, aplica una fuerza hacia atrás sobre los pedales, y los pedales aplican una fuerza igual y opuesta que impulsa la bicicleta hacia adelante.



Segunda ley de Newton

La segunda ley de Newton en el ciclismo establece que la aceleración de un ciclista es proporcional a la fuerza aplicada sobre la bicicleta y es inversamente proporcional a su masa. Cuando el ciclista aplica fuerza al pedal, la bicicleta acelera; si la masa del ciclista y la bicicleta es mayor, se necesita más fuerza para lograr la misma aceleración. Además, al subir una colina, el ciclista necesita aplicar más fuerza para superar la gravedad y mantener o aumentar la velocidad.

Ley de Inercia

El principio de inercia en el ciclismo establece que un ciclista en movimiento tiende a seguir a la misma velocidad en línea recta a menos que una fuerza externa, como el roce con el suelo o el aire, lo detenga o lo acelere. Al detener el pedaleo, el ciclista continuará moviéndose hasta que las fuerzas de fricción disminuyan su velocidad. Asimismo, una bicicleta en reposo no comenzará a moverse sin la acción de una fuerza.



Fuerza de Fricción



La fricción en el ciclismo interviene principalmente en dos formas: la fricción entre las ruedas y el suelo, que permite que la bicicleta avance sin deslizarse, y la fricción del aire, que ofrece resistencia al movimiento del ciclista. Mientras más alta sea la velocidad, mayor será la fricción del aire, lo que exige más esfuerzo para mantener o aumentar la velocidad.

La gravedad

La gravedad es la fuerza que atrae a dos objetos con masa entre sí. En el ciclismo, la gravedad afecta al movimiento de la bicicleta en las subidas y bajadas. En las subidas, la gravedad actúa en contra del movimiento del ciclista, mientras que, en las bajadas, la gravedad ayuda al ciclista a avanzar.

Centro de masa

El centro de masa en el ciclismo afecta la estabilidad y el equilibrio del ciclista. Al inclinar el cuerpo durante una curva, el ciclista ajusta su centro de masa para mantener el equilibrio y evitar caídas. Además, una posición baja y centrada mejora la aerodinámica y la estabilidad, especialmente en descensos rápidos o maniobras bruscas.

Principio de conservación de la energía

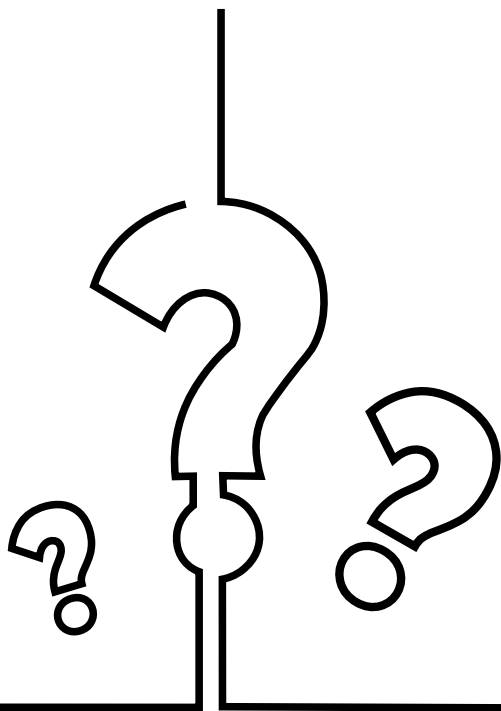
En ciclismo, el principio de conservación de la energía se manifiesta en la transformación de la energía química de los músculos en energía cinética al pedalear. Parte de esta energía se disipa como calor debido a la fricción con el aire y el suelo, pero la energía total en el sistema se mantiene constante.

Momento angular y estabilidad

En una bicicleta, el momento angular se genera cuando las ruedas giran. Cuanto más rápido giran las ruedas, mayor es el momento angular. Este momento angular ayuda a mantener la bicicleta en posición vertical. En las curvas y al girar, el momento angular ayuda a mantener la estabilidad del ciclista y la bicicleta.

Resistencia aerodinámica

El principio de la aerodinámica establece que a medida que la velocidad de un objeto aumenta, la resistencia del aire que actúa sobre él también aumenta. Por lo tanto, los ciclistas intentan reducir su resistencia aerodinámica adoptando posturas más aerodinámicas, utilizando ropa ajustada al cuerpo y utilizando bicicletas y ruedas diseñadas para minimizar la resistencia.



Sabías qué?

No tenían pedales

En los primeros años del ciclismo, las bicicletas no tenían pedales. Los ciclistas tenían que empujarse con los pies para avanzar. Fue **en 1861 cuando se inventó la primera bicicleta con pedales.**



Deporte más eficiente



Según los científicos, el ciclismo es el deporte más eficiente en términos de energía. **Un ciclista necesita solo una quinta parte de la energía que un corredor de maratón para recorrer la misma distancia.**

Vuelta al mundo

En 1895, un ciclista llamado **Thomas Stevens** se convirtió en la primera persona en dar la vuelta al mundo en bicicleta. **Tardó 2 años y 8 meses en completar esta hazaña.**



Deporte más rápido

El ciclismo en pista **es el deporte más rápido sobre dos ruedas**, con velocidades que pueden superar los 80 km/h. El récord de velocidad en bicicleta lo ostenta el ciclista holandés Fred Rompelberg, quien alcanzó una velocidad de 280,55 km/h en 1995.



Richard Carapaz

Richard Carapaz ganó la medalla de oro en la prueba de ciclismo de ruta en los Juegos Olímpicos de Tokio 2020 con una velocidad promedio de 39.74 km/h. El recorrido fue de 234 km, y su tiempo total fue de 6 horas, 5 minutos y 26 segundos. Esta velocidad fue clave para asegurar su victoria en una carrera tan exigente.

Cuento

El viaje hacia la velocidad

En un pequeño pueblo montañoso, vivía Richard, un joven ciclista apasionado. A pesar de entrenar incansablemente, sentía que su rendimiento no era el esperado. Un día, la profesora de física del pueblo, Sra. Álvarez, le reveló el secreto que escondía su bicicleta: la física.

La Sra. Álvarez comenzó explicando la primera ley de Newton: un objeto en movimiento tiende a seguir en movimiento a menos que una fuerza lo detenga. Esto explicaba por qué una vez en marcha, Richard sentía que la bicicleta avanzaba casi por sí sola. Sin embargo, también mencionó la fuerza de fricción, que se opone al movimiento y varía según la superficie. *“Imagina que empujas una caja sobre una alfombra y luego sobre un piso de madera. La alfombra ofrece más resistencia”*, explicó la profesora.

La resistencia del aire fue otro concepto clave. La Sra. Álvarez utilizó la analogía de nadar: *“Al nadar, sientes la resistencia del agua. En el ciclismo, el aire actúa de manera similar. Cuanto más rápido vayas, mayor será la resistencia que el aire oponga a tu movimiento”*.

Al hablar de las subidas, la Sra. Álvarez introdujo los conceptos de energía cinética y energía potencial. *“Cuando estás en la cima de una colina, tienes más energía potencial porque estás a mayor altura. A medida que bajas, esa energía potencial se transforma en energía cinética, lo que te permite alcanzar una mayor velocidad”*, explicó.



La profesora también mencionó la importancia de la fuerza centrípeta en los giros. “Cuando tomas una curva, tu cuerpo tiende a seguir en línea recta debido a la inercia. Para mantenerte en la curva, necesitas una fuerza que te empuje hacia el centro de la curva. Esta fuerza es la fuerza centrípeta. Al inclinar tu cuerpo hacia el interior de la curva, estás generando esa fuerza”.



Richard quedó fascinado por cómo la física explicaba cada aspecto de su deporte. “Y ¿qué pasa con los diferentes tipos de terreno?”, preguntó. “Por ejemplo, ¿por qué es más fácil pedalear en asfalto que en tierra?”

La Sra. Álvarez sonrió. “Excelente pregunta. El tipo de terreno influye en la fricción. Un terreno liso como el asfalto ofrece menos resistencia que un terreno irregular como la tierra. Además, las características del neumático también afectan la fricción. Un neumático liso rodará más fácilmente sobre el asfalto, mientras que un neumático con tacos tendrá mejor agarre en terrenos sueltos”.

Richard comenzó a pensar en cómo podía aplicar estos conocimientos a su entrenamiento.

“Entonces, para mejorar mi rendimiento en las subidas, debería trabajar en mi fuerza y resistencia, pero también debería prestar atención a mi técnica para aprovechar al máximo la energía que genero”, reflexionó.

La Sra. Álvarez asintió. *“Exactamente. Y para ser más rápido en las bajadas, deberías adoptar una posición aerodinámica para reducir la resistencia del aire y aprender a controlar tu velocidad”.*

Con esta nueva perspectiva, Richard regresó a sus entrenamientos. Cada vez que pedaleaba, sentía una conexión más profunda con su bicicleta y con las leyes de la naturaleza. Aprendió a optimizar su técnica, a aprovechar la energía de la gravedad en las bajadas y a distribuir su fuerza de manera más eficiente en las subidas.

Además de los conceptos físicos básicos, la Sra. Álvarez también mencionó la importancia de la biomecánica. *“La forma en que colocas tus pies en los pedales, la posición de tu espalda y la fuerza que aplicas en cada pedalada son fundamentales para optimizar tu rendimiento”, explicó.*

Con el tiempo, Richard se convirtió en un ciclista más fuerte y seguro. Había descubierto que la física no solo era una materia escolar, sino una herramienta poderosa para mejorar su rendimiento y disfrutar aún más de su pasión.

Richard comenzó a compartir sus conocimientos con otros ciclistas del pueblo, organizando talleres y charlas sobre física aplicada al ciclismo. Su pasión por el deporte y la ciencia se había convertido en una fuente de inspiración para muchos. **-FIN-**

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Qué es la aceleración y cómo se relaciona con la fuerza aplicada por el ciclista?

? 2 ¿Cómo afecta la inercia al movimiento del ciclista?

? 3 ¿Qué papel juega la fricción en el ciclismo y cómo se puede minimizar?

? 4 ¿Qué son las fuerzas que actúan sobre una bicicleta en movimiento?

? 5 ¿Cómo se aplica las leyes de Newton del movimiento al ciclismo?

? 6 ¿Cómo afecta el centro de gravedad a la estabilidad de un ciclista?

? 7 ¿Qué es la resistencia aerodinámica y cómo afecta al rendimiento del ciclista?

? 8 ¿Cómo se aplica el principio de conservación de la energía en el ciclismo al subir y bajar pendientes?

? 9 ¿Qué papel juega la mecánica de rotación en la transmisión de potencia desde los pedales a las ruedas, y cómo afecta el uso de diferentes engranajes al rendimiento del ciclista?

? 10 ¿Qué impacto tiene el ciclismo en el medio ambiente?

3.7

Levantamiento de Pesas



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿En qué consiste el levantamiento de pesas?

El levantamiento de pesas es un deporte y ejercicio que implica levantar pesos para aumentar la fuerza, mejorar la condición física y, en competiciones, demostrar habilidad en dos modalidades: arranque y envión. También complementa otros deportes, ya que la fuerza y la potencia son fundamentales en muchas disciplinas. Además, mejora la densidad ósea, la función cardiovascular y la capacidad metabólica, siendo valioso tanto para atletas como para entusiastas del fitness.

En el deporte competitivo, el levantamiento de pesas se refiere específicamente a un deporte olímpico que consiste en dos levantamientos: el arranque y en el envión. En el arranque, el atleta levanta la barra del suelo a la posición final por encima de la cabeza en un solo movimiento continuo. En el envión, el atleta primero levanta la barra hasta los hombros y luego la empuja por encima de la cabeza. En competiciones, los atletas se dividen en categorías de peso y tienen tres intentos en cada levantamiento para levantar el máximo peso posible. La suma de los mejores intentos en cada levantamiento determina el resultado final del competidor.



Principios físicos se aplican en el levantamiento de pesas

Gravedad

La gravedad actúa como la fuerza que debes vencer al levantar pesas, atrayéndolas hacia el suelo. Cuanto mayor es el peso, más fuerza necesitas aplicar para contrarrestar esta atracción.

Centro de masa

En el levantamiento de pesas, el centro de masa es el punto donde se equilibra el peso del cuerpo y las pesas. Mantener el centro de masa alineado con la base de apoyo (los pies) es crucial para la estabilidad durante el levantamiento. Cuanto mejor esté equilibrado el centro de masa, más eficiente y seguro será el movimiento.

Potencia

El principio de la potencia interviene en el levantamiento de pesas al medir cuánta energía se transfiere en un tiempo determinado. Cuanto más rápido levantes un peso, mayor será la potencia generada, ya que es la combinación de la fuerza aplicada y la velocidad del movimiento. La potencia es crucial en movimientos explosivos como el levantamiento olímpico.



Leyes de Newton

La primera ley de Newton se observa cuando las pesas permanecen en reposo hasta que se aplica una fuerza para levantarlas. La segunda ley explica que la aceleración de las pesas es proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a su masa. La tercera ley se manifiesta cuando, al levantar las pesas, el cuerpo aplica una fuerza hacia arriba mientras el suelo ejerce una fuerza de reacción hacia abajo.

Palancas

El principio de las palancas en el levantamiento de pesas se aplica cuando el cuerpo utiliza las articulaciones como puntos de apoyo (fulcros) para mover las pesas. Los brazos actúan como palancas de tercer tipo, donde la fuerza muscular se aplica entre el fulcro (articulación) y la resistencia (peso), lo que permite levantar el peso con mayor eficiencia al optimizar el esfuerzo.

Principio de conservación de la energía

El principio de conservación de la energía interviene en el levantamiento de pesas cuando la energía química del cuerpo se transforma en energía mecánica al aplicar fuerza para levantarlas. La energía potencial de las pesas aumenta a medida que se elevan, y se convierte nuevamente en energía cinética al bajarlas. La energía total del sistema permanece constante, cambiando de forma, pero no de cantidad.

Trabajo Mecánico

El trabajo mecánico positivo ocurre al levantar las pesas, ya que aplicas una fuerza para moverlas contra la gravedad, aumentando su energía potencial. El trabajo mecánico negativo sucede al bajarlas de forma controlada, donde la fuerza muscular se opone al movimiento, disipando energía. El trabajo es nulo cuando sostienes las pesas sin movimiento, ya que no hay desplazamiento, aunque sigas aplicando fuerza.

Momento de Fuerza (Torque)

En el levantamiento de pesas, el torque se genera cuando aplicas una fuerza a una distancia de un eje de rotación, como en las articulaciones. Cuanto mayor sea la distancia desde el eje (por ejemplo, en los brazos), más torque se necesita para levantar las pesas. El cuerpo utiliza músculos específicos para generar el torque necesario y vencer la resistencia del peso.

Impulso

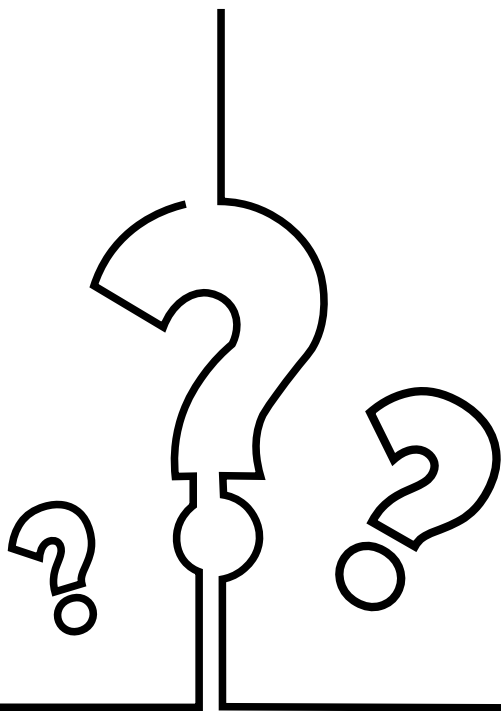
El principio del impulso interviene en el levantamiento de pesas al relacionar la fuerza aplicada con el tiempo durante el cual se realiza. Un mayor impulso, logrado al aplicar una fuerza más intensa o durante más tiempo, permite acelerar las pesas. Esto ayuda a superar la inercia del peso en reposo y a levantarlo con mayor eficiencia.

Fricción

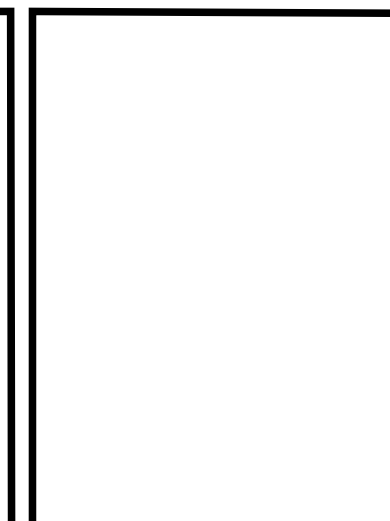
La fricción interviene en el levantamiento de pesas al proporcionar el agarre necesario entre las manos y la barra, evitando que resbale durante el movimiento. También actúa entre los pies y el suelo, ofreciendo estabilidad y evitando deslizamientos mientras levantas el peso. Sin una fricción adecuada, sería más difícil controlar el movimiento y mantener la postura correcta.

Estabilidad

Una distribución equilibrada del peso favorece la estabilidad, lo que es crucial para levantamientos técnicos y pesados. Mantener una base estable y un centro de gravedad adecuado ayuda a prevenir lesiones y mejorar el rendimiento. La posición de los pies, la alineación del cuerpo y la activación de los músculos estabilizadores son aspectos importantes en este sentido.



Sabías qué?



Juegos Olímpicos de Atenas

El levantamiento de pesas como deporte organizado **tiene sus raíces en los Juegos Olímpicos de Atenas en 1896**. Desde entonces, se ha convertido en uno de los deportes más emocionantes y competitivos en el mundo.



263,5 kg

El **récord del mayor peso levantado** en una competición es de 263,5 kg en envión, realizado por el iraní **Hossein Rezazadeh** en 2004.

Pesas femenino

El levantamiento de pesas femenino debutó en los **Juegos Olímpicos en Sídney 2000**, lo que marcó un hito en la inclusión de las mujeres en esta disciplina.



Neisi Dajomes



Neisi Dajomes, una destacada levantadora de pesas ecuatoriana hizo historia al ganar la medalla de oro en los Juegos Olímpicos de Tokio 2020 en la categoría de 76 kg.

En esa competencia, levantó un total de 263 kg, desglosado en 118 kg en el arranque y 145 kg en el envión.

Este logro la convirtió en la primera mujer ecuatoriana en ganar una medalla olímpica de oro, consolidando su lugar como una de las mejores atletas del país.

Cuento

La fuerza oculta

En una pequeña ciudad, Neisi, una joven soñadora, aspiraba a convertirse en campeona de levantamiento de pesas. Entrenaba arduamente en un gimnasio local, pero enfrentaba días en los que sus esfuerzos parecían insuficientes. Un día, el entrenador del gimnasio, el Sr. Ignatov, un antiguo campeón apasionado por la enseñanza de la física, se acercó para ofrecerle una nueva perspectiva.

Con una sonrisa, el entrenador le planteó una pregunta inesperada: — Neisi, ¿te has preguntado alguna vez sobre la ciencia detrás de lo que haces?

Intrigada, la joven respondió que nunca lo había considerado. El Sr. Ignatov comenzó a explicarle que cada levantamiento era una lucha contra la fuerza invisible de la gravedad, que atrae las pesas hacia el suelo. Para superarla, Neisi debía aplicar una fuerza opuesta, siguiendo la segunda ley de Newton: la fuerza necesaria para mover un objeto es igual a su masa multiplicada por su aceleración.

Esta introducción llevó a una lección más detallada. El entrenador le explicó el concepto de momento, clave en el levantamiento de pesas.



— Imagina que la barra es una palanca —dijo—. Cuanto más lejos esté el peso de tu cuerpo, mayor será el momento, y más difícil será levantarla. Por eso, debes mantener la barra cerca de tu cuerpo, reduciendo el momento y haciendo el levantamiento más eficiente.



Recordando sus errores previos, Neisi se dio cuenta de que había estado dejando la barra demasiado lejos de su cuerpo, lo que dificultaba sus levantamientos.

El Sr. Ignatov no se detuvo ahí. Le habló también de la transferencia de energía durante el ejercicio.

Cuando Neisi levantaba la barra, convertía la energía química de sus músculos en energía cinética para moverla. Al llegar al punto más alto, esa energía cinética se transformaba en energía potencial debido a la altura alcanzada por la barra.

— Y cuando bajas la barra, la fricción entre tus pies y el suelo es crucial para mantener el equilibrio —añadió—. No se trata solo de soltarla, sino de controlar el descenso, enfrentándote nuevamente a la gravedad.

Con cada explicación, Neisi entendía cómo la física influía en su deporte. Motivada por este nuevo conocimiento, regresó a la barra.

Aplicó lo aprendido, manteniendo la barra cerca de su cuerpo, concentrándose en su técnica, y sintiendo la armonía entre fuerza, energía y equilibrio.

Al levantar la barra hasta el punto más alto, Neisi experimentó una conexión entre cuerpo y mente que nunca antes había sentido. El Sr. Ignatov la observó con orgullo y le dijo:

— Ahora sabes que el levantamiento de pesas no es solo fuerza física, sino también mental. La física está en cada movimiento que haces.

A partir de ese día, Neisi entrenó con una nueva perspectiva, combinando fuerza y ciencia. Entendió que su éxito no dependía solo de sus músculos, sino también de su capacidad para aplicar inteligentemente las leyes de la física. Con cada desafío, recordaba las palabras del Sr. Ignatov: no hay fuerza sin ciencia.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Cómo se aplica la segunda ley de Newton en el levantamiento de pesas?

? 2 ¿De qué manera afecta la distribución del peso en una barra al esfuerzo requerido para levantarla?

? 3 ¿Cómo contribuye la fricción entre las manos y la barra, o entre los pies y el suelo, a la capacidad de levantar pesas?

? 4 ¿Qué tipos de energía se transforman durante un levantamiento? ¿Cómo se relacionan estas transformaciones con el trabajo realizado?

? 5 ¿Cómo afecta la altura a la que se levanta la barra a la cantidad de trabajo realizado?

? 6 ¿Cómo afecta la masa de la barra y los discos al momento de inercia del sistema?

? 7 ¿Cómo se mantiene el equilibrio durante un levantamiento?

? 8 ¿Cómo influye la gravedad en el levantamiento de pesas?

? 9 ¿De qué manera influye el momento de fuerza (torque) y los brazos de palanca en el levantamiento de pesas?

? 10 ¿Qué papel juegan el centro de masa y la estabilidad en el levantamiento de pesas?

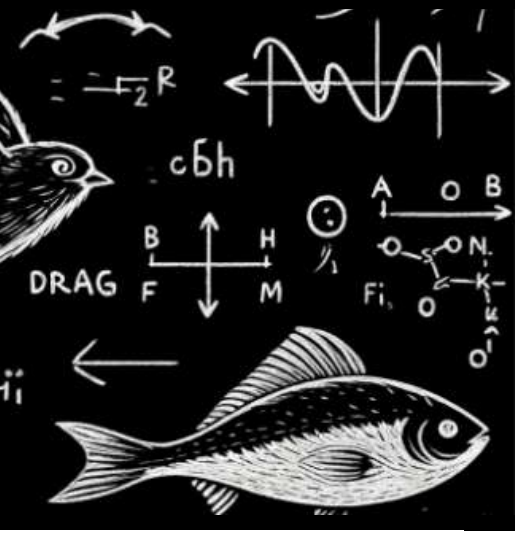
4

BIOFÍSICA Y BIOMECÁNICA



4.1 Vuelo de las Aves

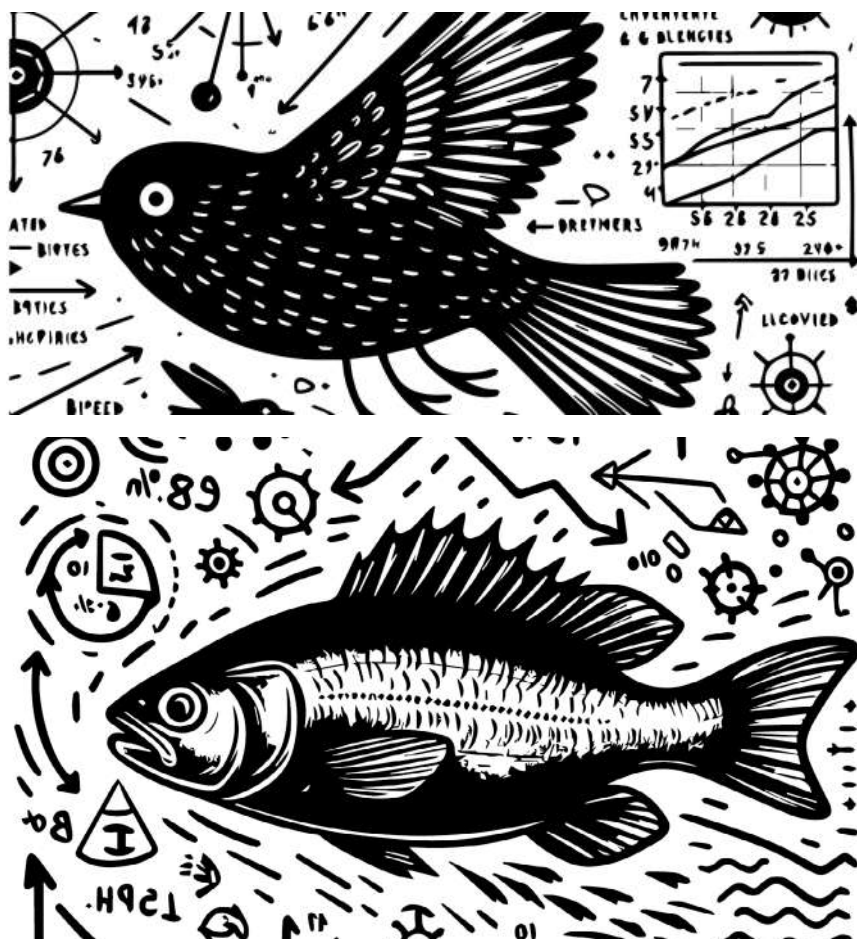
4.2 Nado de los Peces



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

Enseñar a los estudiantes los fundamentos físicos del vuelo de las aves o el nado de los peces resulta fascinante. Esta temática les permite aprender de la naturaleza, la cual ha sido una fuente de inspiración para los científicos y los ingenieros durante siglos. Observando a las aves, por ejemplo, hemos aprendido sobre la forma de sus alas y cómo facilitan el vuelo o en el caso de los peces observando una cabeza puntiaguda y un cuerpo estrecho como les facilita el nado, estas formas sin duda han sido la base para el diseño de los aviones y los barcos.

Explorar los fundamentos físicos del vuelo de las aves o el nado de los peces en el contexto de la educación es fundamental para desarrollar la comprensión de los principios básicos de la aerodinámica, hidrodinámica, la gravedad, el equilibrio y otros conceptos físicos. Al enseñar a los estudiantes estos conocimientos que se encuentran en muchos aspectos de la vida, les ayuda a comprender de una manera didáctica el mundo que los rodea, lo cual les pueden ayudar a visualizar y aplicar los conceptos adquiridos de una manera fundamentada y práctica.



4.1

VUELO DE LAS AVES



- En que consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿En qué consiste el vuelo de las aves?

El vuelo de las aves, una maravilla de la naturaleza es una compleja danza entre la anatomía aviar y las fuerzas aerodinámicas. Para comprender este proceso, es fundamental entender tres principios clave:

- 1** La forma de Las alas de las aves posee un perfil aerodinámico, similar al de un avión. La parte superior del ala es curvada, mientras que la inferior es plana. Esta forma crea una diferencia de presión del aire al pasar por el ala, generando una fuerza de sustentación que empuja al ave hacia arriba.
- 2** El aleteo con movimientos específicos, creando una corriente de aire hacia atrás. Esto genera una fuerza de empuje que impulsa al ave hacia adelante. La frecuencia y el ángulo del aleteo varían según la velocidad, dirección y maniobras que el ave desea realizar.
- 3** El vuelo de las aves es una hazaña impresionante que combina la anatomía aviar, las fuerzas aerodinámicas y el entorno. Es un proceso complejo y fascinante que muestra la diversidad y adaptabilidad del mundo natural.



Principios físicos que explican en el vuelo de las aves



Fuerza de sustentación

Es la fuerza que actúa hacia arriba, contrarrestando el peso del ave y permitiéndole elevarse y mantenerse en el aire. Se genera principalmente a través del movimiento de las alas y su interacción con el aire, creando diferencias de presión sobre y bajo las alas. El principio de Bernoulli establece que a medida que la velocidad de un fluido aumenta, la presión dentro del fluido disminuye. En el caso de los pájaros, el aire se mueve más rápido sobre la parte superior de las alas, que están curvadas, que por debajo de ellas. Esto crea una diferencia de presión que produce una fuerza de elevación o sustentación.



La fuerza de arrastre

Es la fuerza que actúa en dirección opuesta al movimiento del ave, resistiendo su avance a través del aire. El arrastre se produce debido a la fricción del aire contra el cuerpo del ave y las alas, así como por la turbulencia generada durante el vuelo. La resistencia aumenta con la velocidad; por lo tanto, cuanto más rápido vuela el ave, mayor es la resistencia que debe superar.

Fuerza de Empuje



Es la fuerza que mueve al ave hacia adelante en el aire. En el caso de las aves, el empuje se genera por el movimiento hacia abajo y hacia atrás de las alas durante el aleteo, lo que impulsa al ave hacia adelante. El empuje permite al ave vencer la resistencia del aire y mantener o aumentar su velocidad.

Peso



Es la fuerza gravitatoria que actúa hacia abajo sobre el ave. El peso depende de la masa del ave y la aceleración debida a la gravedad. Para volar, el ave debe generar una fuerza de sustentación que sea igual o mayor que su peso.

Principio de Acción y Reacción



Cuando un pájaro aletea sus alas, empuja el aire hacia abajo. La reacción a esta acción es que el aire empuja las alas hacia arriba, proporcionando la elevación necesaria para el vuelo.

Principio de la propulsión



Los pájaros generan propulsión mediante el batido de sus alas. Al mover las alas hacia arriba y hacia abajo, las aves crean una fuerza hacia adelante que les permite avanzar en el aire. La forma en que las aves ajustan el ángulo, la amplitud y la frecuencia de su aleteo les permite controlar su velocidad y dirección.

Movimiento Oscilatorio



El aleteo de las alas es un ejemplo de movimiento oscilatorio. La mecánica de cómo cambian las alas de posición y ángulo durante cada aleteo es crucial para controlar la elevación y el empuje.

Principio del control y estabilidad



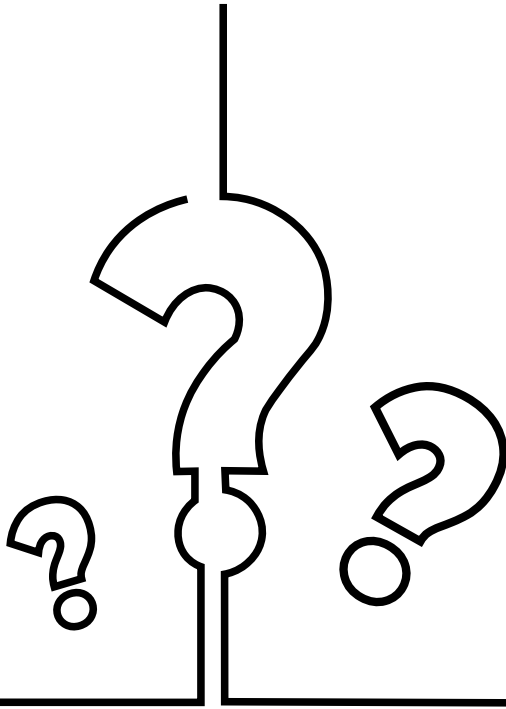
Los pájaros tienen la capacidad de controlar y estabilizar su vuelo. Utilizan movimientos sutiles de las alas, la cola y las plumas para ajustar su posición y mantener el equilibrio en el aire. Además, los pájaros pueden modificar la forma y el ángulo de sus alas para realizar maniobras precisas durante el vuelo, como giros y cambios de dirección.

Conservación de la Energía



En el vuelo de los pájaros, la energía potencial acumulada al ganar altura se transforma en energía cinética al descender o desplazarse horizontalmente. Este proceso les permite planear y moverse sin aletear continuamente. Así, utilizan la altura para mantener el vuelo de manera eficiente.





Sabías qué?

Velocidad en Picada

Algunas aves, como los halcones, pueden realizar **acrobacias aéreas increíbles**, como caer en picada a velocidades de hasta 320 km/h.



El Gigante Pequeño

El colibrí abeja es el ave más pequeña del mundo, con un peso de solo 2 gramos. Puede **batir sus alas hasta 200 veces por segundo** y volar hacia atrás y hacia los lados.

Maestros del Planeo

Algunas aves, como los buitres, pueden **planear durante horas sin batir las alas**. Aprovechan las corrientes térmicas ascendentes para mantenerse en el aire.

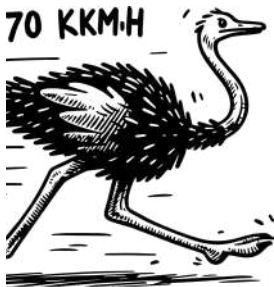


Adaptaciones Extremas

Algunas aves, como el avestruz y el pingüino, no pueden volar. Han perdido la capacidad de volar a lo largo de la evolución y se han adaptado a la vida en tierra o en el agua.



70 KKM.H



Gigante en Tierra, Rápido como el Viento

El avestruz es el ave más grande del mundo, con un peso de hasta 150 kg. No puede volar, pero corre a velocidades de hasta 70 km/h.

Viajeros Incansables

Algunas aves, como la golondrina ártica, realizan migraciones de miles de kilómetros cada año. Utilizan una combinación de señales ambientales, como el campo magnético terrestre y las estrellas, para navegar.



El Lenguaje de los Cantos

Muchas aves tienen cantos complejos que utilizan para comunicarse entre sí. Los cantos pueden servir para atraer pareja, defender territorio o advertir a otras aves de peligro.



¿Conocías estas increíbles habilidades de las aves?

Las aves destacan por habilidades únicas: halcones que alcanzan 320 km/h, buitres planeadores, y colibríes que vuelan hacia atrás. Algunas migran miles de kilómetros, como la golondrina ártica, mientras otras, como el avestruz, se adaptan a tierra. Sus cantos son potentes herramientas de comunicación. ¡La naturaleza nunca deja de asombrar!

Cuento

**El sueño
de Pico**

Había una vez un pequeño gorrión llamado Pico que soñaba con volar tan alto como las nubes. Un día, mientras observaba el cielo, le preguntó a su madre:

—Mamá, ¿cómo es que nosotros, los pájaros, podemos volar?
Su madre sonrió y respondió:

—Es gracias a nuestras alas y al aire que nos rodea. Nuestras alas tienen una forma especial que nos permite elevarnos. Cuando las movemos hacia abajo, empujamos el aire y eso nos impulsa hacia arriba.

Pico frunció el ceño, intentando entender.

—Pero, ¿qué pasa con el aire?

—El aire es como un océano invisible

—explicó su madre—.

Cuando abrimos nuestras alas, el aire fluye más rápido por encima y más lento por debajo. Esto crea una fuerza llamada sustentación que nos levanta. Además, al batir las alas, generamos impulso para avanzar.

—Con práctica y confianza, podrás volar alto y descubrirás la maravilla del cielo

—dijo su madre acariciándolo.

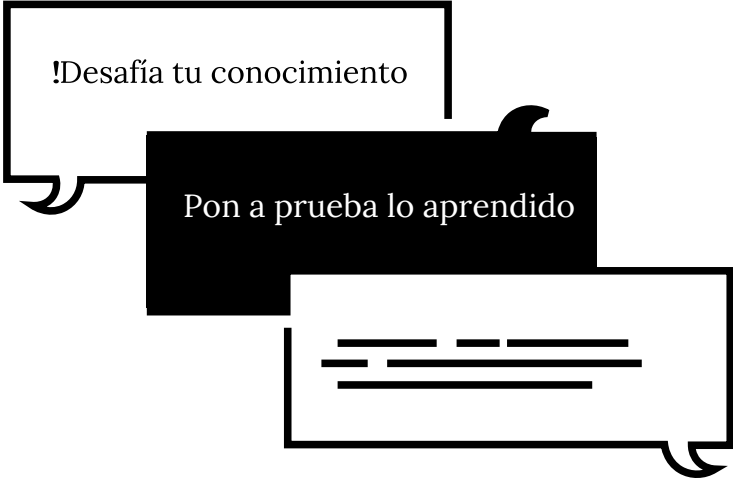


Con determinación, Pico comenzó a practicar. Sentía el aire bajo sus alas y poco a poco entendía el secreto del vuelo. Un día, logró elevarse y, desde lo alto, comprendió la magia de ser un pájaro que puede tocar las nubes.



Desde entonces, Pico voló libre y feliz, sabiendo que el cielo era el límite de sus sueños.

-FIN-



!Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Cómo logran las aves desafiar la gravedad y volar?

? 2 ¿Qué otras fuerzas actúan sobre un ave en vuelo?

? 3 ¿Por qué las alas de las aves tienen diferentes formas?

? 4 ¿Cómo logran las aves cambiar de dirección y altura durante el vuelo?

? 5 Explique cómo la tercera ley de Newton se aplica al vuelo de las aves.

? 6

¿Cómo contribuye la forma del ala de un pájaro a generar la fuerza de sustentación necesaria para el vuelo?

? 7

¿Cuál es la relación entre la forma del ala y la capacidad de vuelo de los pájaros?

? 8

¿Cómo afecta el principio de Bernoulli al vuelo de un pájaro?

? 9

¿Cómo afectan las condiciones climáticas al vuelo de las aves?

? 10

¿Qué mecanismos utilizan los pájaros para orientarse durante sus migraciones y qué desafíos enfrentan en este proceso?

4.2

NADO DE LOS PECES

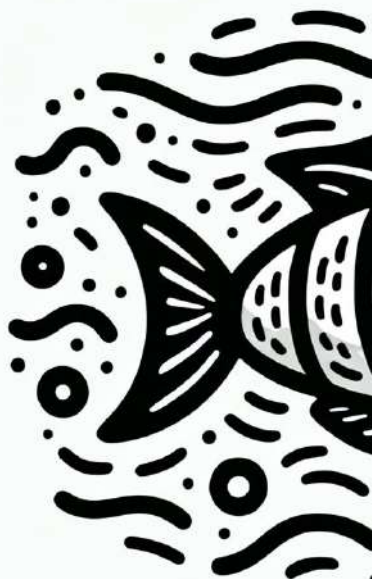


- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿En qué consiste el nado de los peces?

El nado de los peces es una fascinante exhibición de adaptación y eficiencia dentro del reino acuático, han evolucionado a lo largo de millones de años para moverse de manera efectiva en el agua, un medio mucho más denso y resistente que el aire. Su capacidad de nado se debe a una combinación de características anatómicas y fisiológicas que les permiten desplazarse, mantener la estabilidad, maniobrar y acelerar en su entorno líquido.

- 1** El cuerpo de los peces está diseñado para minimizar la resistencia al agua. Su forma aerodinámica, con una cabeza puntiaguda y un cuerpo fusiforme, les permite deslizarse a través del agua con facilidad.
- 2** Las aletas pectorales, pélvicas y caudal funcionan como remos, impulsando al pez y permitiéndole maniobrar. Las pectorales y pélvicas controlan dirección y profundidad, mientras que la caudal genera el empuje principal. El movimiento ondulatorio del cuerpo, mediante contracciones musculares secuenciales, crea una ola que impulsa al pez hacia adelante.
- 3** El nado de los peces combina factores físicos y biológicos, mostrando su adaptabilidad al medio acuático y destacando la complejidad de este proceso fascinante.



Principios físicos que explican en el nado de los peces



Fuerza de empuje y resistencia

Al nadar, los peces generan una fuerza de empuje moviendo sus cuerpos y colas de lado a lado en un movimiento ondulatorio. Este movimiento crea una serie de ondas que se desplazan a lo largo de su cuerpo, lo que les permite empujar el agua hacia atrás. La reacción de esta acción, según la tercera ley de Newton, resulta en una fuerza que los impulsa hacia adelante. Al mismo tiempo, la resistencia del agua, o arrastre, actúa en sentido contrario al movimiento del pez, tratando de desacelerarlo. Los peces optimizan este movimiento para maximizar el empuje y minimizar la resistencia, lo que les permite nadar de manera eficiente.



Principio de Bernoulli

Cuando un pez nada, mueve su cuerpo y aletas, haciendo que el agua fluya a diferentes velocidades a lo largo de su superficie. En áreas de mayor velocidad, la presión es menor, y en áreas de menor velocidad, la presión es mayor. Esta diferencia de presión empuja al pez hacia adelante y hacia arriba. La distribución de la presión depende de cómo se mueve y orienta en el agua.

Principio de la flotabilidad



Los peces tienen una vejiga natatoria, un órgano lleno de gas, que les ayuda a controlar su flotabilidad en el agua. Al regular la cantidad de gas en la vejiga natatoria, los peces pueden ajustar su densidad y, por lo tanto, su capacidad para flotar a diferentes profundidades.

Viscosidad del agua



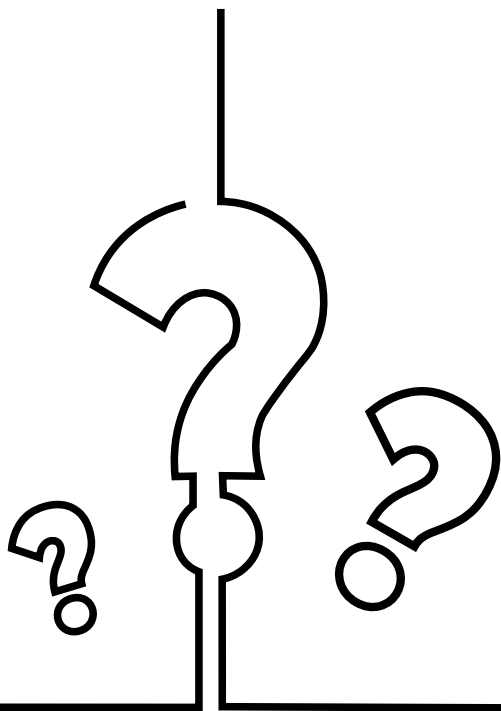
La viscosidad del agua afecta el nado de los peces al proporcionar resistencia al movimiento. Cuanto mayor es la viscosidad, más difícil es para el pez moverse porque enfrenta más fricción. Los peces han desarrollado cuerpos aerodinámicos y técnicas de nado eficientes para minimizar esta resistencia y nadar más fácilmente en el agua, a pesar de su viscosidad.

Conservación de la energía



Cuando un pez nada cuesta arriba, la energía cinética se convierte en energía potencial gravitatoria. Cuando un pez nada cuesta abajo, la energía potencial gravitatoria se convierte en energía cinética. El movimiento de los peces implica la interacción entre la energía cinética y la energía potencial.

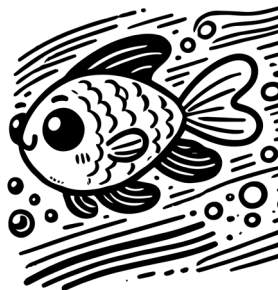




Sabías qué?

¡Rápidos como el Viento!

El pez espada supera fácilmente 100 Km/h al cazar. mientras que el humano más rápido del mundo alcanza una velocidad de unos 10 Km/h en el agua y el submarino más veloz, de unos 80 Km/h..



El Rey de la Velocidad Marina: El Pez Vela

El pez vela es el animal marino más rápido, capaz de alcanzar velocidades de hasta 110 km/h. Su cuerpo aerodinámico y su poderosa cola le permiten alcanzar velocidades increíbles..

El Salto del Pez Volador

Algunos peces, como el pez volador, pueden salir del agua y saltar hasta 5-6 metros en el aire utilizando sus aletas pectorales extendidas.



Impacto Eléctrico: La Anguila Eléctrica

Algunos peces, como la anguila eléctrica, pueden generar **descargas eléctricas que utilizan para aturdir a sus presas** o defenderse de los depredadores..



El Pez Más Lento del Mundo

El caballito de mar **es el pez más lento del mundo**, con una velocidad máxima de solo 1,5 km/h. Su forma única y su modo de nadar lo hacen vulnerable a las corrientes y a los depredadores.

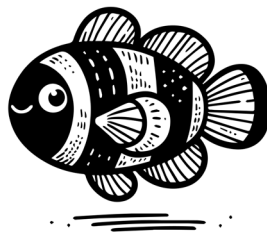
Migraciones Épicas: El Salmón Viajero

Algunos peces, como el salmón, realizan migraciones de miles de kilómetros para poner sus huevos. **Utilizan una combinación de señales ambientales**, como el campo magnético terrestre y las corrientes oceánicas, para navegar.

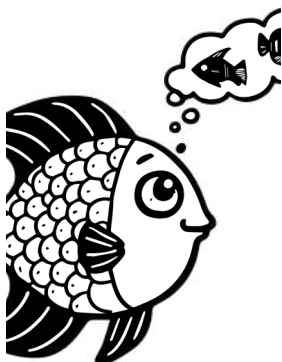


La Adaptabilidad del Pez Payaso

Algunos peces, como el pez payaso, pueden cambiar de sexo a lo largo de su vida. Esto les permite adaptarse a las necesidades de su grupo social.



La Memoria de los Peces



Los peces pueden recordar a sus depredadores durante al menos un año. Este registro en su memoria les permite ser cautelosos cuando sienten la presencia de amenazas.

¿Sabías que los peces son sorprendentes?

El pez vela, el nadador marino más rápido, alcanza 110 km/h gracias a su cuerpo aerodinámico. En cambio, el caballito de mar, el más lento, apenas llega a 1,5 km/h. Increíblemente, algunos peces como el pez payaso pueden cambiar de sexo para adaptarse a su entorno. Además, los peces voladores llegan a saltar hasta 6 metros fuera del agua. ¡Dato extra! La anguila eléctrica genera descargas para defenderse o cazar eficazmente.

Cuento

**La aventura
de Finn**

Había una vez un pequeño pez llamado Finn que vivía en un cristalino arroyo. Un día, mientras observaba a los peces más grandes deslizarse fácilmente por el agua, Finn se acercó a su padre y le preguntó:

—Papá, ¿cómo es que nosotros, los peces, podemos nadar tan bien?

Su padre sonrió y respondió:

—Es gracias a la forma de nuestro cuerpo y al movimiento que hacemos. Nuestro cuerpo es flexible y está diseñado para movernos en el agua. Cuando ondulamos de un lado a otro, empujamos el agua hacia atrás, y eso nos impulsa hacia adelante.

Finn abrió mucho los ojos.

—¿Y qué pasa con nuestras aletas?

—Las aletas son muy importantes —explicó su padre—. La aleta caudal, la de la cola, es como nuestro motor; al moverla de lado a lado, nos da velocidad. Las aletas dorsales y anales nos ayudan a mantener el equilibrio, y las aletas pectorales y ventrales funcionan como timones para girar y ascender o descender.

Entusiasmado, Finn comenzó a practicar. Movía su cuerpo y aletas tal como su padre le había enseñado.

—¡Mira, papá! ¡Estoy nadando más rápido y puedo girar mejor!



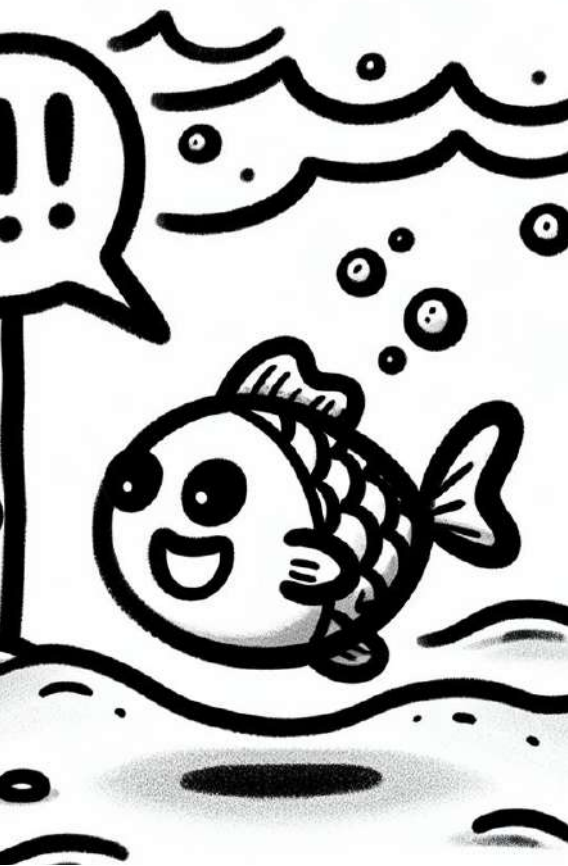
—¡Excelente, hijo! —exclamó su padre orgulloso—. Recuerda que el agua nos sostiene, y al movernos de esta manera, podemos explorar todo el arroyo.

Con alegría, Finn siguió nadando, descubriendo cuevas

y jugando entre las algas, comprendiendo que, gracias al movimiento de su cuerpo y aletas, podía disfrutar de la maravillosa vida bajo el agua.

Desde entonces, Finn nadó con confianza y felicidad, explorando el mundo acuático y sabiendo que el movimiento y las aletas eran sus mejores aliados en sus aventuras.

-FIN-



Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

**1**

¿Por qué los peces pueden moverse con tanta facilidad en el agua mientras que a nosotros nos cuesta más?

**2**

¿Cómo generan los peces la fuerza necesaria para moverse hacia adelante?

**3**

¿Qué papel juegan las aletas en la natación de los peces?

**4**

¿Por qué algunos peces son más rápidos que otros?

**5**

¿Cómo influye la densidad del agua en la natación de los peces?

? 6 ¿Cómo influye la temperatura del agua en la natación de los peces?

? 7 ¿Cuál es la relación entre la velocidad de nado de un pez y la resistencia del agua?

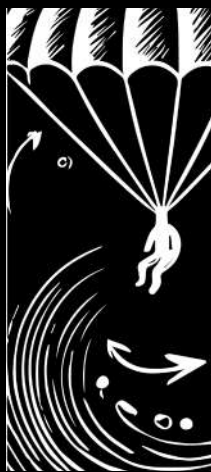
? 8 ¿Cómo utilizan los peces su sistema de vejiga natatoria para controlar su flotabilidad y profundidad en el agua?

? 9 ¿Cómo afecta el principio de Arquímedes a la capacidad de los peces para mantenerse sumergidos y cómo lo aplican en su vida diaria?

? 10 ¿Qué mecanismos utilizan los peces eléctricos para comunicarse y defenderse?

5

AERODINÁMICA E HIDRODINÁMICA



5.1 Vuelo de los Aviones

5.2 Flotabilidad de los Barcos

5.3 El Paracaídas



- ¿En qué consiste?
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

La enseñanza de la física desde el estudio del vuelo de los aviones, la flotación de los barcos y el paracaidismo permite conectar conceptos abstractos con experiencias cotidianas. Explicar el vuelo de los aviones introduce principios como el de Bernoulli y la tercera ley de Newton, mostrando cómo las diferencias de presión sobre las alas generan sustentación. La flotación de los barcos permite explorar el principio de Arquímedes y la densidad, explicando cómo un objeto más pesado que el agua puede mantenerse a flote al desplazar una cantidad suficiente de líquido. El paracaidismo, por su parte, aborda la resistencia del aire y la aceleración debido a la gravedad, mostrando cómo se alcanza la velocidad terminal cuando las fuerzas de arrastre y gravedad se equilibran.

Utilizar demostraciones prácticas, simulaciones y experimentos interactivos en estas explicaciones puede enriquecer el aprendizaje, haciendo que los estudiantes se involucren activamente y desarrollen habilidades de pensamiento crítico, además de contextualizar la física como una ciencia relevante y aplicada en el mundo real.



5.1

Vuelo de Aviones



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿Por qué vuelan los aviones?

Los aviones están diseñados para minimizar la resistencia y maximizar la eficiencia en el aire. Esto incluye todo, desde la forma aerodinámica del fuselaje hasta el diseño de las alas. Las alas juegan un papel crucial en el vuelo.

- 1** Los motores, ya sean turbohélices, turborreactores o motores de pistón, proporcionan la fuerza necesaria para empujar el avión hacia adelante. Según la Tercera Ley de Newton, la acción de empujar el aire hacia atrás resulta en una reacción que mueve el avión hacia adelante.
- 2** Los aviones están equipados con superficies de control como alerones, elevadores y timones, que permiten al piloto maniobrar y mantener el control del avión.
- 3** La operación de un avión se basa en principios de física como la Ley de Bernoulli y las Leyes de Newton, que explican cómo las fuerzas de sustentación, tracción, gravedad y de resistencia aerodinámica interactúan para hacer posible el vuelo.



Principios físicos que explican por qué vuelan los aviones



Ley de Bernoulli

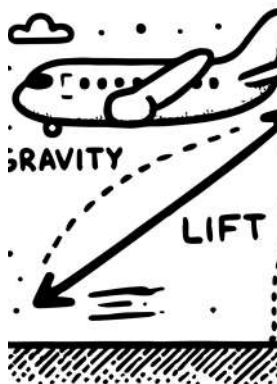
Esta ley explica que en un fluido en movimiento (como el aire), hay una relación inversa entre la velocidad y la presión. En los aviones, las alas están diseñadas de tal manera que el aire fluye más rápido sobre la parte superior del ala que por debajo de ella. Esto crea una baja presión en la parte superior y una alta presión debajo, generando una fuerza ascendente conocida como sustentación.

Ley de acción y reacción

La ley de acción y reacción de Newton es fundamental para entender cómo funcionan los motores de los aviones. Los motores expulsan gases hacia atrás a alta velocidad, lo que produce una fuerza igual y opuesta que impulsa el avión hacia adelante, lo que se conoce en física como la fuerza de empuje.



Gravedad



La gravedad es la fuerza que tira del avión hacia la Tierra. Para mantenerse en el aire, el avión debe generar una fuerza de sustentación que sea igual o mayor que la fuerza de la gravedad.



Energía cinética y potencial

Durante el despegue de un avión, la energía cinética aumenta a medida que el avión acelera por la pista, convirtiendo la energía del combustible en movimiento. Al mismo tiempo, la energía potencial también aumenta a medida que el avión gana altitud, debido a la elevación respecto al suelo. En el vuelo, ambas energías están presentes: la energía cinética se mantiene constante si la velocidad es constante, y la energía potencial se mantiene constante si la altitud no cambia. Durante el aterrizaje, la energía potencial disminuye mientras el avión desciende, transformándose en energía cinética hasta que el avión toca tierra y reduce su velocidad, disminuyendo así la energía cinética hasta detenerse por completo.



Fuerza centrípeta



En un avión, la fuerza centrípeta se manifiesta durante los virajes, cuando el avión cambia de dirección. Para realizar un viraje, el piloto inclina el avión hacia el lado en el que desea girar. Esta inclinación modifica el ángulo de ataque de las alas, creando una diferencia de presión entre la parte superior e inferior del ala. La fuerza centrípeta genera una carga lateral sobre el avión, que es la fuerza que empuja al avión hacia el exterior del viraje. Esta carga aumenta con el ángulo de inclinación y la velocidad del avión.

Fuerzas en Equilibrio

En el vuelo, cuatro fuerzas principales actúan sobre un avión: sustentación, gravedad (o peso), empuje y resistencia. Para que un avión vuele de manera estable, estas fuerzas deben estar en equilibrio. Por ejemplo, el empuje generado por los motores debe contrarrestar la resistencia del aire, y la sustentación debe ser igual al peso del avión.



Principio de conservación del momento angular



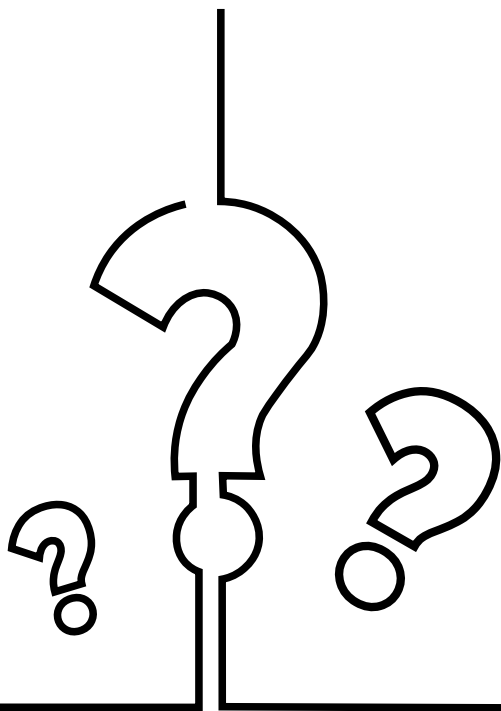
Este principio establece que, en ausencia de fuerzas externas, el momento angular de un sistema se conserva. En el caso de un avión, la rotación de las hélices genera un momento angular que se transfiere al avión, lo que ayuda a mantener su estabilidad y control durante el vuelo.



Control de vuelo

Los aviones ascienden y descienden ajustando la fuerza de sustentación generada por sus alas mediante el cambio del ángulo de ataque (una línea imaginaria que conecta el borde de ataque y el borde de salida del ala), controlado por los alerones y el estabilizador horizontal. Al aumentar el ángulo de ataque, se incrementa la sustentación y el avión asciende; al disminuirlo, la sustentación se reduce y el avión desciende. Para realizar giros, los aviones utilizan los alerones y el timón de dirección; los alerones generan una diferencia de sustentación entre las alas, inclinando el avión lateralmente, mientras que el timón ajusta la orientación del morro o nariz del avión, permitiendo así los cambios de dirección. Estos controles permiten al avión maniobrar eficazmente en el aire





Sabías qué?

¡A toda Altura!

Los aviones de pasajeros vuelan a una altura de entre 10.000 y 12.000 metros y viajan a una **velocidad de entre 800 y 900 kilómetros por hora.**



El Vuelo Eterno

El vuelo comercial más largo del mundo es el de Singapore Airlines entre Singapur y Nueva York, **con una distancia de 15.343 kilómetros** y una duración de 18 horas y 55 minutos.



El Primer Despegue

El primer avión fue **inventado en 1903** por los hermanos Wright y voló poco más de 36 metros en 12 segundos..



¡Cuidado con los pájaros!

Los pájaros que chocan con los motores de los aviones son un problema serio. Se estima que cada año se producen 12.000 colisiones entre aviones y pájaros, lo que puede causar daños millonarios.



Protegidos por Rayos

Los aviones están diseñados para soportar impactos de rayos sin sufrir daños, actuando como jaulas de Faraday.

El Titán de los Cielos

El Antonov An-225 Mriya, de fabricación ucraniana, es el avión más grande del mundo. Fue diseñado para transportar el transbordador espacial soviético y es capaz de cargar hasta 250 toneladas.



Cuento

**El misterio del
vuelo de los
aviones**

Había una vez una niña llamada Sofía que vivía cerca de un gran aeropuerto. Cada día, observaba fascinada cómo los aviones enormes despegaban y aterrizaban, preguntándose cómo era posible que esas máquinas tan pesadas pudieran volar por el cielo.

Un día, decidió preguntarle a su padre, que era piloto.

—Papá —dijo Sofía—, ¿cómo pueden volar los aviones si son tan grandes y pesados?

Su padre sonrió y le respondió:

—Es una gran pregunta, Sofía. Los aviones pueden volar gracias al diseño especial de sus alas y a las leyes de la física. ¿Quieres que te explique cómo funciona?

—¡Sí, por favor! —exclamó ella emocionada.

El padre tomó un papel y dibujó el perfil de un ala de avión.

—Mira, las alas de los aviones tienen una forma particular. La parte superior es más curva y la inferior es más plana.



Cuando el avión avanza, el aire se divide al llegar al borde del ala: una parte pasa por encima y otra por debajo.

Sofía observaba atentamente el dibujo.

—Debido a la forma del ala —continuó su padre—, el aire que pasa por encima tiene que recorrer un camino más largo y, por lo tanto, se mueve más rápido que el aire que pasa por debajo. Según el principio de Bernoulli, cuando el aire se mueve más rápido, la presión disminuye.



Esto crea una diferencia de presión: hay menos presión arriba y más presión abajo del ala.
—¿Y eso qué provoca? —preguntó Sofía intrigada.

—Esa diferencia de presión genera una fuerza hacia arriba llamada sustentación, que empuja al avión hacia el cielo. Mientras el avión siga moviéndose hacia adelante, las alas seguirán generando sustentación.

—¿Y cómo se mueve el avión hacia adelante? —quiso saber ella.

—Gracias a los motores —explicó su padre—. Los motores producen empuje, que es la fuerza que impulsa al avión hacia adelante.

Así, el empuje y la sustentación trabajan juntos para mantener el avión en el aire.

Sofía asintió, entendiendo poco a poco.

—Entonces, ¿los pilotos controlan el avión moviendo las alas?

—En parte sí —dijo su padre—. El avión tiene superficies móviles como alerones, timón y elevadores. Al ajustar estos controles, el piloto puede cambiar la dirección y la inclinación del avión.

—¡Es como si el avión tuviera sus propias alas y cola, igual que un pájaro! —exclamó ella.

—Exactamente —sonrió su padre—. De hecho, los ingenieros se inspiraron en las aves para diseñar los primeros aviones.

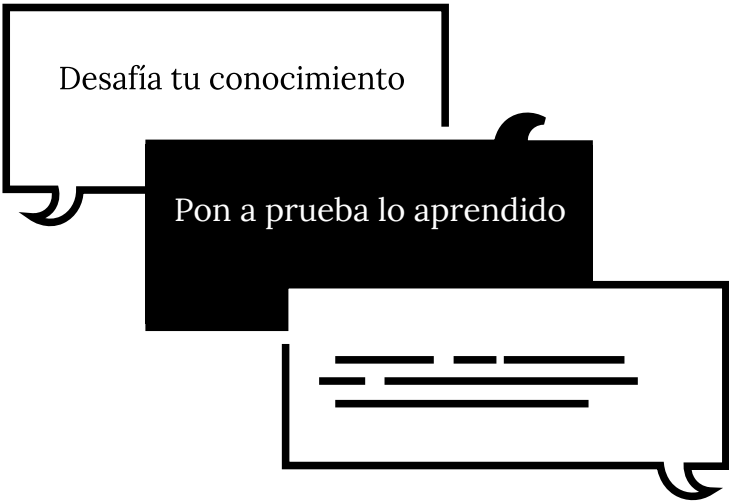
Sofía miró por la ventana hacia el cielo.

—Ahora entiendo cómo vuelan los aviones. Es como una combinación de ciencia y magia.

—Así es, Sofía —dijo su padre abrazándola—. Y quién sabe, quizás algún día tú también puedas volar uno.

Desde ese día, cada vez que veía un avión surcar el cielo, Sofía sonreía, sabiendo que detrás de ese increíble vuelo estaban las maravillas de la física y el ingenio humano.

-FIN-



Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Qué fuerza permite que un avión se eleve en el aire?

? 2 ¿Cómo se relaciona el principio de Bernoulli con la sustentación?

? 3 ¿Además de la sustentación, ¿qué otras fuerzas influyen en el vuelo de un avión?

? 4 ¿Cómo se equilibran estas fuerzas para que un avión pueda volar en línea recta y nivelado?

? 5 ¿Por qué las alas de los aviones tienen una forma curva?

? **6** ¿Qué otros factores influyen en la generación de sustentación además de la forma del ala?

? **7** ¿Cómo influyen las Leyes de Newton en el vuelo de un avión?

? **8** ¿Qué papel juega la velocidad del aire y el ángulo de ataque en la sustentación?

? **9** ¿Cómo afectan la densidad y las condiciones atmosféricas al rendimiento de un avión, y qué consideraciones deben tenerse en cuenta al volar en diferentes altitudes y temperaturas?

? **10** ¿Cómo funcionan los controles de vuelo (alерones, timón y elevadores) para maniobrar un avión en las tres dimensiones, y qué principios físicos permiten estos movimientos?

5.2

Flotabilidad de los Barcos



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿Por qué los barcos no se hunden?

Para explicar a alguien por qué los barcos no se hunden de una manera sencilla y comprensible, podrías comenzar preguntando por qué algunos objetos, como una pelota de ping-pong, flotan en el agua, mientras que otros, como una piedra, se hunden. La pelota flota porque es menos densa que el agua y la piedra se hunde porque es más densa.

- 1 El principio de Arquímedes establece que cualquier objeto en el agua recibe un empuje hacia arriba que es igual al peso del agua que desplaza. Así como cuando te sumerges en una bañera y el agua se derrama, un barco empuja una cierta cantidad de agua hacia afuera cuando se coloca en el mar.
- 2 Si el empuje hacia arriba es más fuerte que el peso del barco, el barco flotará. Esto es como cuando inflas un globo y lo pones bajo el agua; el globo quiere subir a la superficie porque el aire dentro del globo es menos denso que el agua.
- 3 Para comprender mejor este hecho de forma visual usa un recipiente con agua y un objeto que flote para demostrar cómo el objeto puede flotar en el agua. Puedes agregar peso al tazón hasta que comience a hundirse para mostrar cómo el aumento de peso afecta la flotación.



De igual forma los barcos están diseñados para ser muy grandes y huecos. Esto significa que, aunque están hechos de material que es más denso que el agua (como el metal), el espacio vacío dentro del barco hace que el conjunto (el barco más el aire dentro de él) sea menos denso que el agua.

Principios físicos que explican por qué los barcos flotan



Principio de Arquímedes

Este principio afirma que un objeto sumergido en un fluido experimenta una fuerza de flotación (empuje) igual al peso del fluido que desplaza. Para los barcos, significa que, para flotar, el peso del agua desplazada por el casco del barco debe ser igual o mayor que el peso total del barco. Si un barco desplaza una cantidad de agua cuyo peso es igual a su propio peso, flotará.

Gravedad

La gravedad es la fuerza que atrae a los objetos hacia el centro de la Tierra. En el caso de un barco, la gravedad actúa hacia abajo, intentando hundirlo. Sin embargo, el empuje hacia arriba generado por el principio de Arquímedes contrarresta parcial o totalmente la fuerza de gravedad, permitiendo que el barco flote.



Densidad

La flotabilidad también depende de la densidad relativa del barco en comparación con el agua. Los barcos están contruidos con materiales que tienen una densidad total menor que la del agua. Esto incluye no solo los materiales del casco, sino también el espacio de aire dentro del barco, que ayuda a reducir su densidad promedio.



Propulsión

Para que un barco se mueva, se requiere la aplicación de fuerzas de propulsión. En la mayoría de los barcos, esto se logra mediante la aplicación del principio de acción y reacción de Newton, conocido como la tercera ley de movimiento. Los barcos propulsados por motores utilizan hélices o chorros de agua para generar una fuerza de reacción hacia atrás, lo que empuja al barco hacia adelante.



Estabilidad

La estabilidad de un barco se refiere a su capacidad para mantenerse en equilibrio y resistir la inclinación. La estabilidad se basa en el principio de la palanca y el centro de gravedad. El barco debe tener un centro de gravedad bajo y un centro de flotación que coincida con el centro de gravedad. Esto ayuda a mantener la estabilidad y evitar el vuelco.

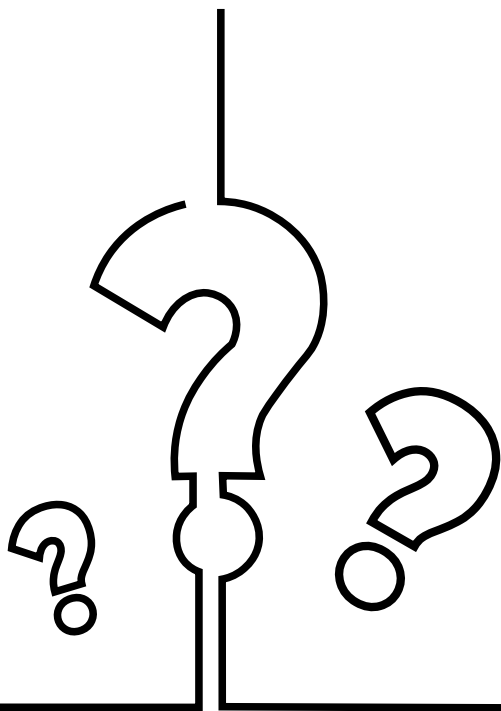
Forma aerodinámica



Los barcos también tienen una forma que ayuda a que floten. La forma del casco del barco es aerodinámica, lo que significa que reduce la resistencia al agua. Esto permite que el barco se mueva más fácilmente a través del agua, lo que también ayuda a mantener la flotabilidad.

Diseño del casco del barco

Los barcos están diseñados con cascos que maximizan el volumen de agua desplazada sin aumentar significativamente su peso propio. Esto se logra mediante el uso de materiales ligeros y un diseño que distribuye el peso de manera eficiente. Muchos barcos modernos tienen compartimentos estancos en sus cascos. Esto significa que, si una parte del casco se inunda, las otras secciones estancas pueden prevenir que el barco se hunda, manteniendo la flotabilidad general.



Sabías qué?

¡Barcos Antiguos!

Los egipcios ya construían barcos hace más de 5.000 años, utilizando papiros y madera. Estos barcos no tenían clavos, sino que estaban atados con cuerdas de fibras vegetales.



¡Barco de Papel!

En 2013, se construyó en Alemania un **barco de papel gigante** que medía 8 metros de longitud. Aunque solo se usó en aguas tranquilas, demostró la resistencia y flotabilidad del papel cuando se utiliza correctamente en la construcción naval.

El Barco que Cambió Todo

Los barcos más rápidos del mundo son los **hidroalas**. Estos barcos pueden alcanzar velocidades de hasta 100 nudos (185 Km/h).



Submarinos Flotando Diferente

Sabías que la flotabilidad de los submarinos se basa en principios diferentes a los de los barcos, ya que utilizan tanques de lastre para controlar su flotación y sumergirse o emerger en el agua.



El Vapor Cruza el Atlántico

El primer barco de vapor en cruzar el Atlántico, en 1819. Aunque la mayor parte del viaje se realizó con velas, el Savannah marcó un punto de inflexión en la historia de la navegación, mostrando el potencial de la propulsión a vapor.



¡El Hundimiento del Titanic!

El Titanic uno de los barcos más famosos de la historia, se hundió en 1912 después de chocar con un iceberg. Este trágico evento provocó cambios importantes en las normas de seguridad marítima.





¿Y tú, conocías estos datos interesantes sobre barcos?

El barco más antiguo que sigue en servicio. El USS Constitution, un navío de guerra botado en 1797, sigue activo en la Marina de EE.UU. Apodado “Old Ironsides”, su casco de madera era tan resistente que las balas enemigas rebotaban. Aún hoy, navega en eventos especiales.

Cuento

El misterio de los barcos flotantes

Había una vez un niño llamado Diego que vivía en un puerto lleno de barcos de todos los tamaños. Le encantaba ver cómo los enormes navíos partían hacia el horizonte sin hundirse en el mar. Un día, mientras observaba un gigantesco barco de carga, se preguntó:

—¿Cómo es posible que esos barcos tan pesados no se hundan en el agua?

Intrigado, decidió visitar a su tía Clara, que era ingeniera naval y sabía mucho sobre barcos.

—Tía Clara —dijo Diego—, ¿puedes explicarme por qué los barcos no se hunden, aunque sean tan grandes y pesados?

Su tía sonrió y respondió:

—Claro que sí, Diego. Todo tiene que ver con algo llamado el principio de Arquímedes y la flotabilidad. ¿Te gustaría aprender cómo funciona?

—¡Sí, por favor! —exclamó él entusiasmado.

Clara tomó un recipiente con agua y varios objetos: una pelota de plástico, una piedra y un pequeño barco de juguete.

—Observa —dijo ella, colocando la piedra en el agua. La piedra se hundió rápidamente hasta el fondo.



—La piedra es pesada y se hunde —comentó Diego.

Luego, puso la pelota de plástico en el agua. La pelota flotó en la superficie. —La pelota es ligera y flota —observó él.



—Exactamente —asintió Clara—. Ahora, mira el barco de juguete.

El barco era de metal y parecía pesado, pero cuando lo colocó en el agua, flotó igual que la pelota.

—¡Pero es de metal! —dijo Diego sorprendido—. ¿Por qué no se hunde como la piedra?

—Aquí es donde entra el principio de Arquímedes —explicó su tía—. Este principio dice que un objeto sumergido en un fluido es empujado hacia arriba por una fuerza igual al peso del fluido que desplaza. En otras palabras, el agua empuja hacia arriba al objeto.

—Entonces, ¿el barco flota porque el agua lo empuja hacia arriba? —preguntó Diego.

—Así es. Aunque el metal es pesado, el barco tiene una forma que le permite desplazar mucha agua, creando un empuje suficiente para sostener su peso. Además, el interior del barco está lleno de aire, lo que reduce su densidad promedio.

—¿Densidad promedio? —repitió Diego, un poco confundido.

—La densidad es cuánto pesa algo en relación con su tamaño. Si un objeto es menos denso que el agua, flotará. Aunque el metal es denso, el barco en su conjunto tiene espacios vacíos llenos de aire, lo que reduce su densidad total.

Diego pensó por un momento y luego dijo:

—Entonces, ¿si diseño un barco que desplace suficiente agua y sea menos denso que el agua, flotará sin importar su peso?

—¡Exactamente! —exclamó Clara—. Por eso los barcos pueden ser tan grandes y transportar cargas pesadas. Lo importante es que estén diseñados para desplazar suficiente agua y mantener una densidad promedio baja.

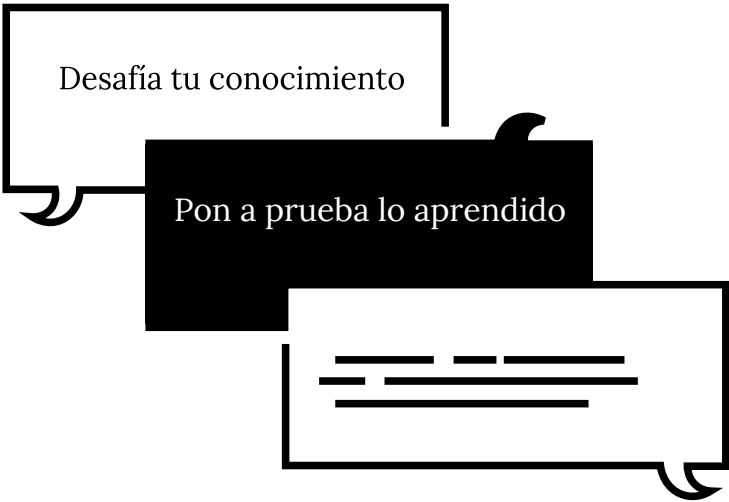
—¡Qué interesante! —dijo Diego con una sonrisa—. Ahora entiendo por qué los barcos no se hunden.

Clara le acarició el cabello y añadió:

—La ciencia nos ayuda a entender el mundo que nos rodea. Siempre que tengas preguntas, busca las respuestas. Así es como se descubren grandes cosas.

Desde ese día, Diego miraba los barcos con admiración y comprensión, sabiendo que gracias a los principios de la física y al ingenio humano, esas enormes máquinas podían surcar los mares sin hundirse.

-FIN-



Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Qué hace que un objeto tan pesado como un barco pueda mantenerse a flote en el agua?

? 2 ¿Cuál es la relación entre la densidad del barco y el agua?

? 3 ¿Qué características debe tener un barco para garantizar su flotabilidad?

? 4 ¿Qué papel juega la forma del casco de un barco en su flotabilidad?

? 5 ¿Cómo afecta una rotura en el casco de un barco a su flotabilidad?

? 6 ¿De qué manera el peso y la distribución de la carga afectan la estabilidad de un barco?

? 7 ¿Por qué una piedra se hunde en el agua, pero un trozo de madera flota?

? 8 ¿Qué podría suceder si el peso no está distribuido de manera uniforme?

? 9 ¿Qué papel juega la densidad del agua (dulce o salada) en la flotabilidad de los barcos, y cómo deben ajustarse las operaciones marítimas en diferentes ambientes acuáticos?

? 10 ¿Qué factores externos pueden afectar la flotación de un barco, como las condiciones del mar o la carga adicional?

5.3

El

Paracaídas



- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿Qué es el paracaidismo?

El paracaidismo es una actividad deportiva y recreativa que consiste en saltar desde una aeronave, generalmente un avión, a una altura considerable y descender hacia la tierra utilizando un paracaídas para controlar la caída. La práctica del paracaidismo combina elementos de adrenalina, estrategia, y habilidad física, ya que el paracaidista debe coordinar el momento del salto, para asegurar un aterrizaje seguro.

1 La historia del paracaidismo se remonta a siglos atrás, con evoluciones en la técnica, la tecnología de los paracaídas y las medidas de seguridad. Inicialmente utilizado con multas militares y de exploración aérea, se ha popularizado como deporte extremo, atrayendo a entusiastas que buscan experimentar la sensación de caída libre y vuelo controlado.

2 En el paracaidismo existen dos modalidades: en caída libre, tras el salto experimenta una emocionante sensación de ingravidez mientras “vuelas” a gran velocidad antes de abrir el paracaídas, y el vuelo con paracaídas, donde puedes controlar su dirección y aterrizar de forma segura en una zona predeterminada.

3 El paracaidista también puede controlar su trayectoria de vuelo utilizando los frenos; estos son pequeñas



tiras de tela que se encuentran en el borde del paracaídas. Cuando la paracaidista tira de los frenos reduce la superficie del paracaídas, lo que disminuye la sustentación y hace que él caiga más rápido.

Principios físicos que explican el vuelo en un paracaídas



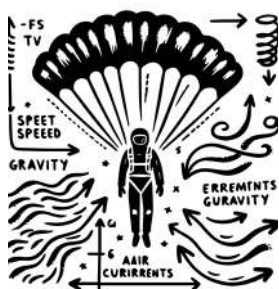
Gravedad

La gravedad es la fuerza fundamental que actúa sobre el paracaidista, atrayéndolo hacia la tierra. Es la razón por la que el paracaidista cae hacia abajo después de saltar del avión. En la fase inicial de caída libre, la gravedad es la fuerza dominante y el paracaidista cae rápidamente.



Fuerza de sustentación

La fuerza de sustentación en el paracaidismo es una fuerza aerodinámica que se genera cuando el paracaídas despliega y atrapa el aire. Esta fuerza se opone a la gravedad y reduce la velocidad de caída del paracaidista, permitiéndole descender de manera controlada y segura. Es crucial para asegurar un aterrizaje suave y prevenir lesiones.



Principio de Bernoulli

Este principio se relaciona con la diferencia de presión. En el caso del paracaídas, el aire se mueve más rápido sobre la parte superior del paracaídas que debajo de él. Esto crea una diferencia de presión que ayuda a sostener al paracaidista en el aire.



Principio de Arquímedes y Flotabilidad

El principio de Arquímedes actúa a través de la flotabilidad del aire, pero su efecto es mucho menor en comparación con líquidos. Cuando un paracaidista cae, su peso lo empuja hacia abajo, mientras que el aire ofrece una resistencia debido a su densidad. Es decir, la resistencia del aire (fuerza de arrastre) es más relevante que el empuje, ya que es la que controla la velocidad de caída. Al abrir el paracaídas, se incrementa drásticamente el arrastre, reduciendo la velocidad del paracaidista hasta alcanzar una velocidad terminal segura para aterrizar.



Los paracaidistas pueden controlar su movimiento y velocidad cambiando la posición de su cuerpo. Al extender los brazos y las piernas, aumentan la resistencia del aire y pueden disminuir su velocidad de caída o cambiar de dirección.

Velocidad terminal

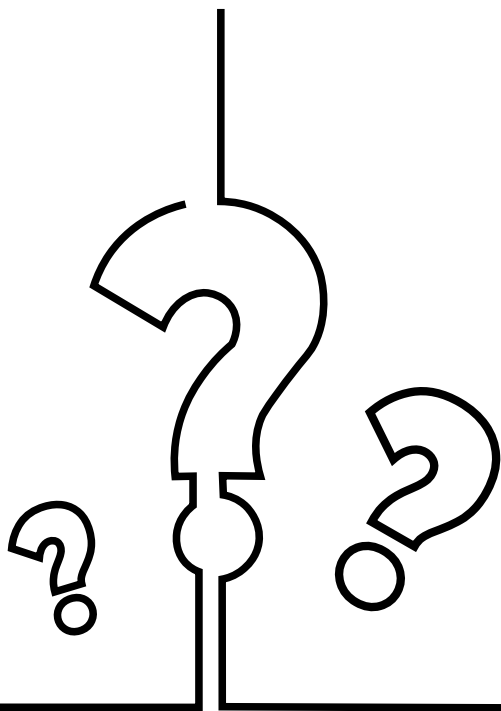


La velocidad final en la caída de un paracaídas, llamada velocidad terminal, se alcanza cuando la fuerza de arrastre del aire equilibra el peso del paracaidista, deteniendo la aceleración. En este punto, el paracaidista desciende a una velocidad constante y segura.

La ley de la conservación de la energía



El principio de conservación de la energía en un paracaídas establece que la energía total de un paracaidista se mantiene constante. Al saltar, la energía potencial gravitatoria se convierte en energía cinética, aumentando su velocidad de caída. Al abrir el paracaídas, la energía cinética se reduce debido a la resistencia del aire, transformándose en calor y trabajo realizado contra la fricción del aire, desacelerando al paracaidista y permitiendo un descenso controlado.



Sabías qué?

Leonardo y su Paracaídas

Aunque el concepto de saltar desde alturas con algún dispositivo de seguridad data de tiempos antiguos, el primer diseño documentado de un paracaídas fue creado por Leonardo da Vinci en 1485. Su diseño era una pirámide de tela sujeta por una estructura de madera.



Primer Salto Histórico

El primer salto en paracaídas registrado fue realizado por el francés André-Jacques Garnerin el 22 de octubre de 1797. Garnerin saltó desde un globo aerostático a una altura aproximada de 975 metros utilizando un paracaídas hecho de seda.

Salto Desde Aviones

En 1911, Grant Morton, un pionero estadounidense, realizó el primer salto en paracaídas desde un avión. Sin embargo, el primer paracaídas diseñado específicamente para pilotos como medida de emergencia fue desarrollado en 1919 por Leslie Irvin, quien también fue el primero en saltar con su propio diseño de paracaídas en funcionamiento.



Paracaidismo Militar

Durante la Segunda Guerra Mundial, el paracaidismo se convirtió en una técnica militar esencial. Los paracaidistas fueron utilizados para despliegues rápidos y sorpresivos detrás de las líneas enemigas. Esta práctica impulsó el desarrollo y perfeccionamiento de los equipos y técnicas de paracaidismo.



Felix Rompe Récords

En 2012, Felix Baumgartner rompió el récord mundial de altitud al saltar desde la estratosfera, a una altura aproximada de 39.045 metros. Durante su descenso, también se convirtió en la primera persona en romper la barrera del sonido sin la ayuda de una nave.

Caída a 54 m/s

En un salto típico de paracaidismo deportivo desde una altitud de 4.000 metros, la velocidad terminal, es decir, la velocidad máxima alcanzada durante la caída libre antes de abrir el paracaídas, suele ser de alrededor de 54 m/s.



Récord Superado

El Capitán Joe Kittinger tenía el récord al saltar desde 102,800 pies y estar en caída libre durante 4 minutos y 36 segundos. Pero Félix Baumgartner lo superó al lanzarse desde 4 millas más arriba.



Viento A 100 mph

En plena caída libre, el viento corre a más de 100 millas por hora al lado de tus oídos, dejándote temporalmente sordo a cualquier otro sonido, incluso si alguien te grita.

¿Sabías que el Paracaídas tiene una Historia Asombrosa?

El paracaidismo ha tenido una historia fascinante, desde el primer diseño de Leonardo da Vinci en 1485 hasta la hazaña de Felix Baumgartner, quien rompió el récord de altitud al saltar desde la estratosfera en 2012. Desde el primer salto registrado por André-Jacques Garnerin en 1797, hasta los avances militares en la Segunda Guerra Mundial, este deporte ha evolucionado rápidamente.

Cuento

El gran vuelo de los paracaidistas

Había una vez un grupo de valientes paracaidistas que amaban volar por el cielo como si fueran pájaros. Un día, decidieron hacer una emocionante demostración para los niños de la ciudad.

Muy temprano por la mañana, los paracaidistas se subieron a un avión que los llevaría alto, muy alto, hasta las nubes. Mientras el avión subía, ellos se preparaban cuidadosamente. Se pusieron sus trajes coloridos, ajustaron sus cascos y se aseguraron de que sus paracaídas estuvieran bien colocados en sus espaldas.

Cuando el avión llegó a la altura correcta, la puerta se abrió y el viento comenzó a soplar fuerte. Uno a uno, los paracaidistas saltaron del avión con grandes sonrisas en sus rostros. ¡Qué valientes eran!

Mientras caían por el cielo, los paracaidistas se sentían como superhéroes. El viento los hacía volar rápido y era muy divertido. Entonces, a una señal, todos tiraron de una cuerda especial.

¡Plop! Sus paracaídas se abrieron de repente, inflándose como grandes globos de colores. Ahora, los paracaidistas no caían rápido. En lugar de eso, flotaban suavemente, como si fueran hojas de otoño llevadas por el viento



Mientras descendían lentamente, los paracaidistas hacían giros y piruetas, mostrando su gran habilidad. A veces, se tomaban de las manos y formaban figuras en el cielo, como estrellas y flores.

Finalmente, los paracaidistas comenzaron a acercarse al suelo.



Desde entonces, Pico voló libre y feliz, sabiendo que el cielo era el límite de sus sueños. Con mucho cuidado, dirigieron sus paracaídas hacia el campo de aterrizaje, donde los niños esperaban emocionados. Uno a uno, aterrizaron suavemente sobre sus pies, como si hubieran estado practicando toda su vida.

Los niños aplaudieron y corrieron hacia ellos, llenos de preguntas y admiración. Los paracaidistas les explicaron que, para volar de esa manera, necesitaban mucha práctica y valentía. También les dijeron que siempre llevaban equipos especiales para mantenerse seguros.

Ese día, los niños aprendieron que, aunque volar como un pájaro

parecía un sueño imposible, con un paracaídas y un poco de coraje, ¡cualquiera podía tocar el cielo! Y así, los paracaidistas se convirtieron en héroes para los niños, inspirándolos a soñar en grande y a creer que todo es posible si se atreven a intentarlo.

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Por qué un paracaidista acelera al principio de la caída libre?

? 2 ¿Por qué un paracaidista alcanza una velocidad terminal?

? 3 ¿Cómo funciona un paracaídas para reducir la velocidad de caída?

? 4 ¿Por qué los paracaídas tienen forma de cúpula?

? 5 ¿Cómo afecta la posición del cuerpo del paracaidista a la velocidad de caída?

? 6 ¿Cómo influye el peso del paracaidista en la velocidad terminal?

? 7 ¿Cómo afecta la densidad del aire a la resistencia al aire y la velocidad terminal?

? 8 ¿Cómo se puede controlar la dirección del aterrizaje utilizando las líneas de control del paracaídas?

? 9 ¿Cómo se calcula la altitud de apertura y la velocidad de caída durante un salto?

? 10 ¿Cómo se transforman las energías potencial y cinética durante el salto en paracaídas, y qué implica esto para la seguridad y eficiencia del salto?

6

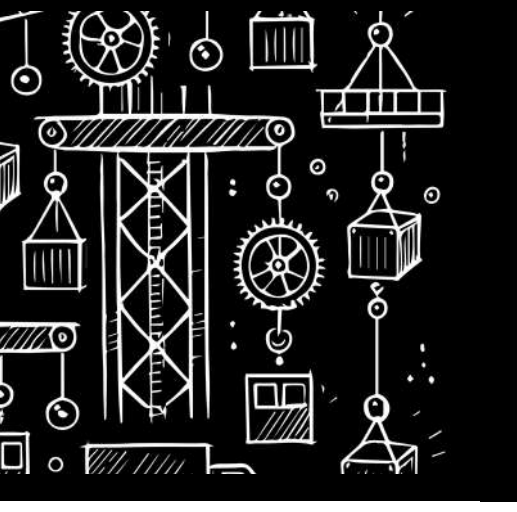


MECÁNICA — DE TRANSPORTE VE

6.1 Explorando el Poder de las Poleas

6.2 Los Ascensores

6.3 Las Gruas



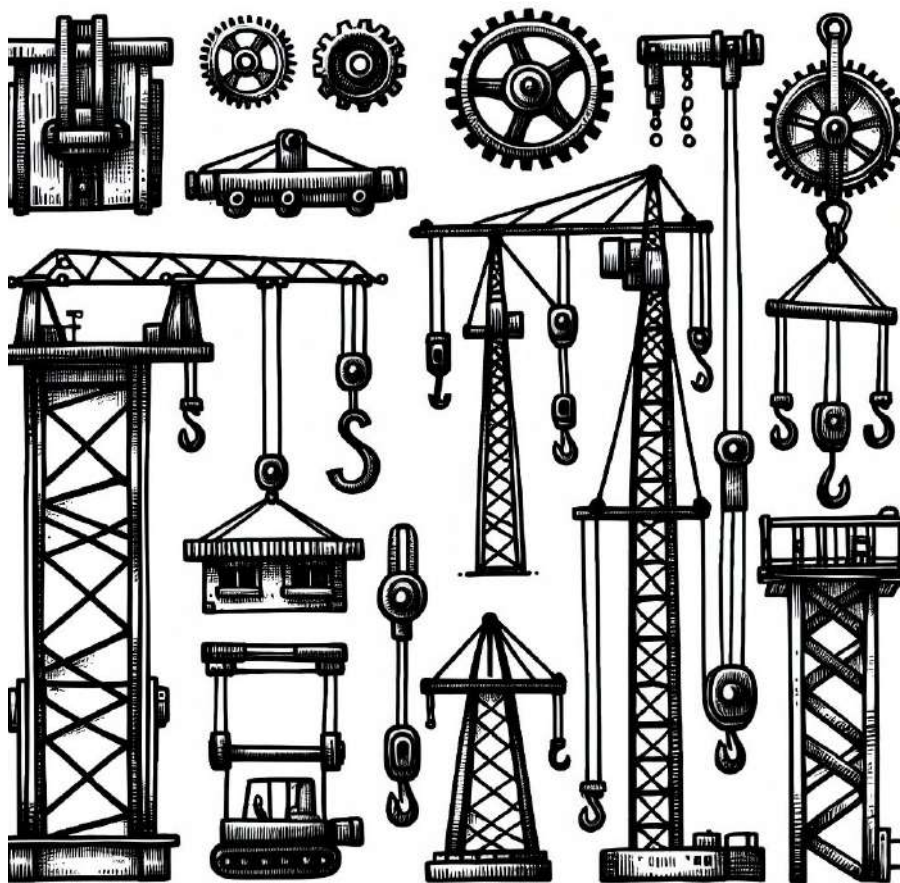
RTICAL

- ¿En qué consiste?
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

La mecánica del transporte vertical es una rama de la física que estudia el movimiento de objetos hacia arriba y hacia abajo, así como las fuerzas involucradas en estos procesos. Las leyes del movimiento y la comprensión de las fuerzas involucradas permiten predecir y analizar el comportamiento de objetos en movimiento vertical. Esta área de estudio es fundamental en la física, ya que permite comprender y predecir el comportamiento de objetos en situaciones donde la gravedad juega un papel crucial.

La mecánica del transporte vertical se refiere al estudio y diseño de sistemas y mecanismos utilizados para mover personas y objetos en dirección vertical, como en edificios altos, almacenes, y otras estructuras. Los sistemas más comunes incluyen ascensores, escaleras mecánicas, grúas y montacargas.

La mecánica del transporte vertical es un campo esencial en la ingeniería y la arquitectura moderna, proporcionando soluciones eficientes y seguras para el movimiento vertical en diversas aplicaciones. La elección del sistema adecuado depende de varios factores, incluyendo la capacidad, la velocidad, el tipo de carga, y las normativas de seguridad.



6.1

Explorando el Poder de las Poleas

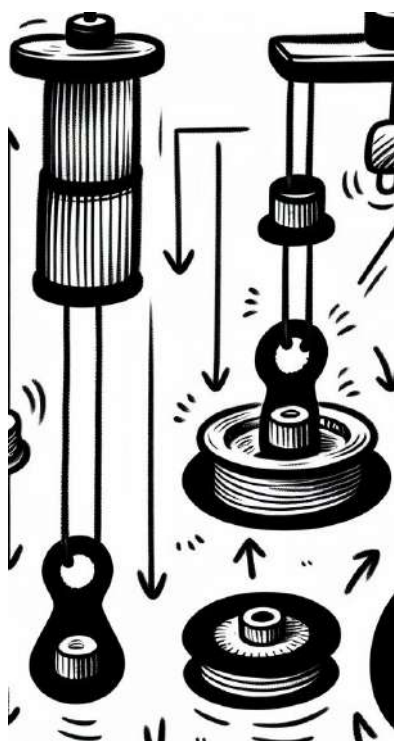


- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

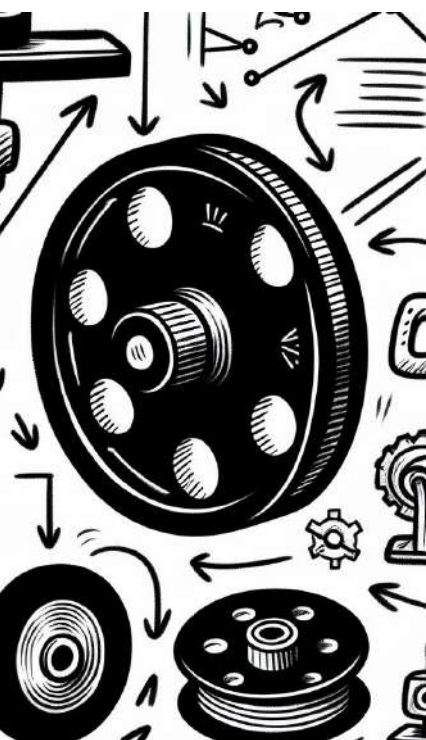
¿Las poleas en el marco del aprendizaje de la física?

El estudio de poleas en física no solo enriquece el conocimiento teórico de los estudiantes sobre las fuerzas y el trabajo, sino que también les brinda herramientas prácticas para abordar problemas del mundo real.

- 1 A través de la exploración de estos conceptos, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión más profunda de cómo funcionan las máquinas simples y cómo se aplican en diversas situaciones cotidianas e industriales.
- 2 Las poleas son dispositivos mecánicos que consisten en una rueda con una ranura en su perímetro por donde pasa una cuerda.
- 3 Estas permiten transmitir fuerza, cambiar direcciones de movimiento y multiplicar la fuerza aplicada. Las poleas no solo son un concepto teórico, sino que tienen numerosas aplicaciones prácticas. Desde las grúas de construcción hasta los sistemas de elevación en los gimnasios.

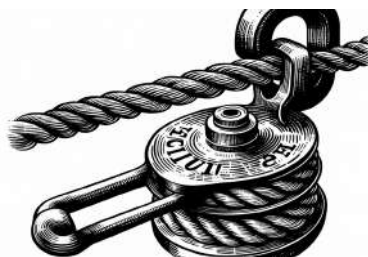


Principios físicos que explican el funcionamiento de las poleas



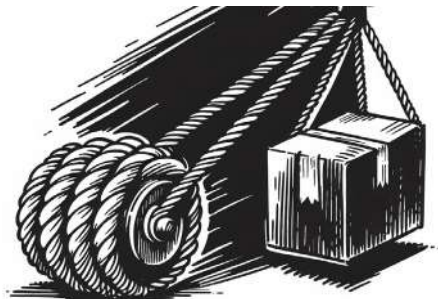
Principio de la tensión

La tensión en una cuerda conectada a una polea es constante en todo su recorrido. La tensión en el lado de salida de la polea es igual a la tensión en el lado de entrada, siempre y cuando no haya pérdidas de energía debido a la fricción.



Principio de la Palanca

Una polea se puede considerar una forma de palanca. En una polea, la cuerda o cable que pasa por la rueda de la polea actúa como un brazo de palanca, con el eje de la polea actuando como el punto de apoyo. Al tirar de un extremo de la cuerda, se aplica una fuerza que se transmite a través de la polea, lo que facilita el levantamiento de la carga en el otro extremo.





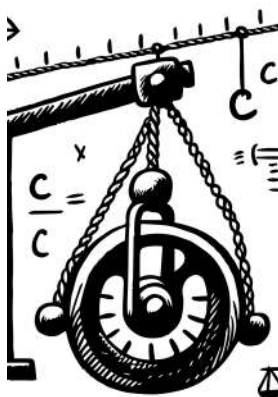
Trabajo y energía

Las poleas proporcionan una excelente oportunidad para discutir el trabajo realizado por una fuerza y cómo se conserva la energía en un sistema mecánico. A través de experimentos y problemas, los estudiantes pueden explorar cómo la distancia a la que se aplica una fuerza afecta la cantidad de trabajo realizado.



Ventaja mecánica

Las poleas compuestas proporcionan ventaja mecánica, permitiendo levantar cargas más pesadas con menos fuerza. Esto se logra mediante la combinación de varias poleas en un sistema, donde la fuerza necesaria para levantar una carga se reduce proporcionalmente al número de cuerdas que soportan la carga.



Equilibrio de fuerzas

Al analizar sistemas de poleas, los estudiantes aprenden a aplicar el principio del equilibrio de fuerzas, lo que les permite resolver problemas donde se requiere encontrar fuerzas desconocidas en un sistema en equilibrio.



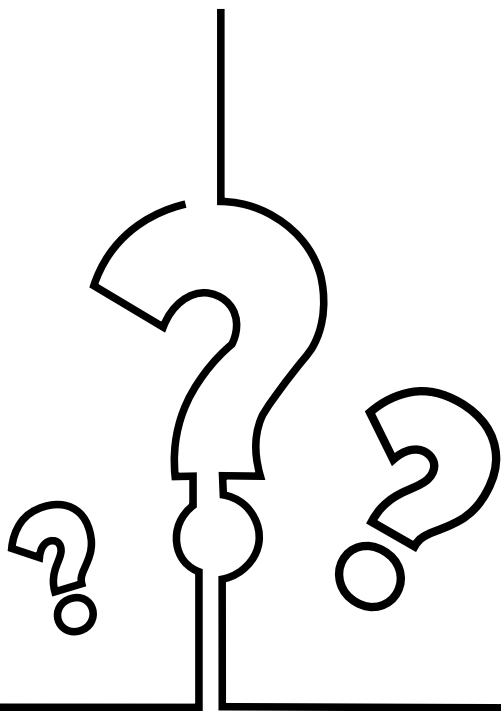
Principio de la fricción

La fricción juega un papel importante en el funcionamiento de las poleas. La fricción entre la cuerda y la polea permite que la cuerda se adhiera a la polea y transmita la fuerza. Sin embargo, también introduce pérdidas de energía debido al trabajo realizado contra la fricción.



Principio de la conservación de la energía

En un sistema de poleas, el principio de conservación de la energía asegura que la energía total se mantiene constante. La energía que aplicas para mover la cuerda (energía cinética) se convierte en energía potencial gravitatoria cuando el objeto se eleva. En un sistema ideal sin fricción, no hay pérdida de energía; toda la energía aplicada se transforma en energía útil para levantar el objeto.



Sabías qué?

¡Poleas para Construir Pirámides!

Las poleas tienen una historia que se remonta a las antiguas civilizaciones. Los egipcios usaron una forma temprana de poleas para construir las pirámides **alrededor del 2500 a.C.**, utilizando rodillos y rampas para mover grandes bloques de piedra.

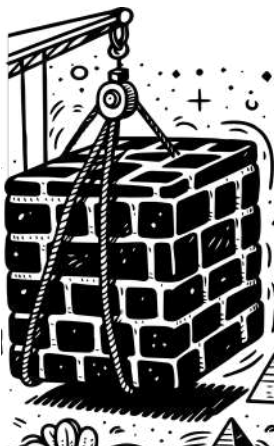


Poleas en la Antigua Grecia

Las poleas fueron ampliamente utilizadas en la Grecia y Roma antiguas. **Se empleaban en grúas para la construcción de templos y edificios** y para levantar agua de pozos. Vitruvio, un arquitecto romano del siglo I a.C., describió en sus escritos varios tipos de poleas y sus usos en la construcción.

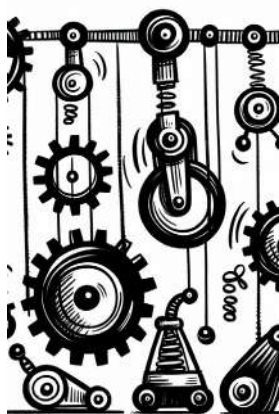
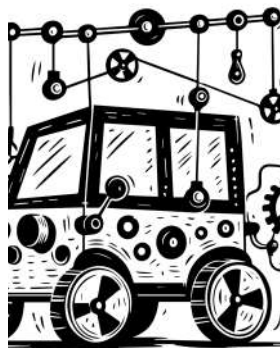
¡Levantando Bloques Gigantes!

Las poleas se utilizaron en la construcción de las **grandes pirámides de Egipto** y otras edificaciones monumentales de la antigüedad, facilitando el levantamiento de enormes bloques de piedra.



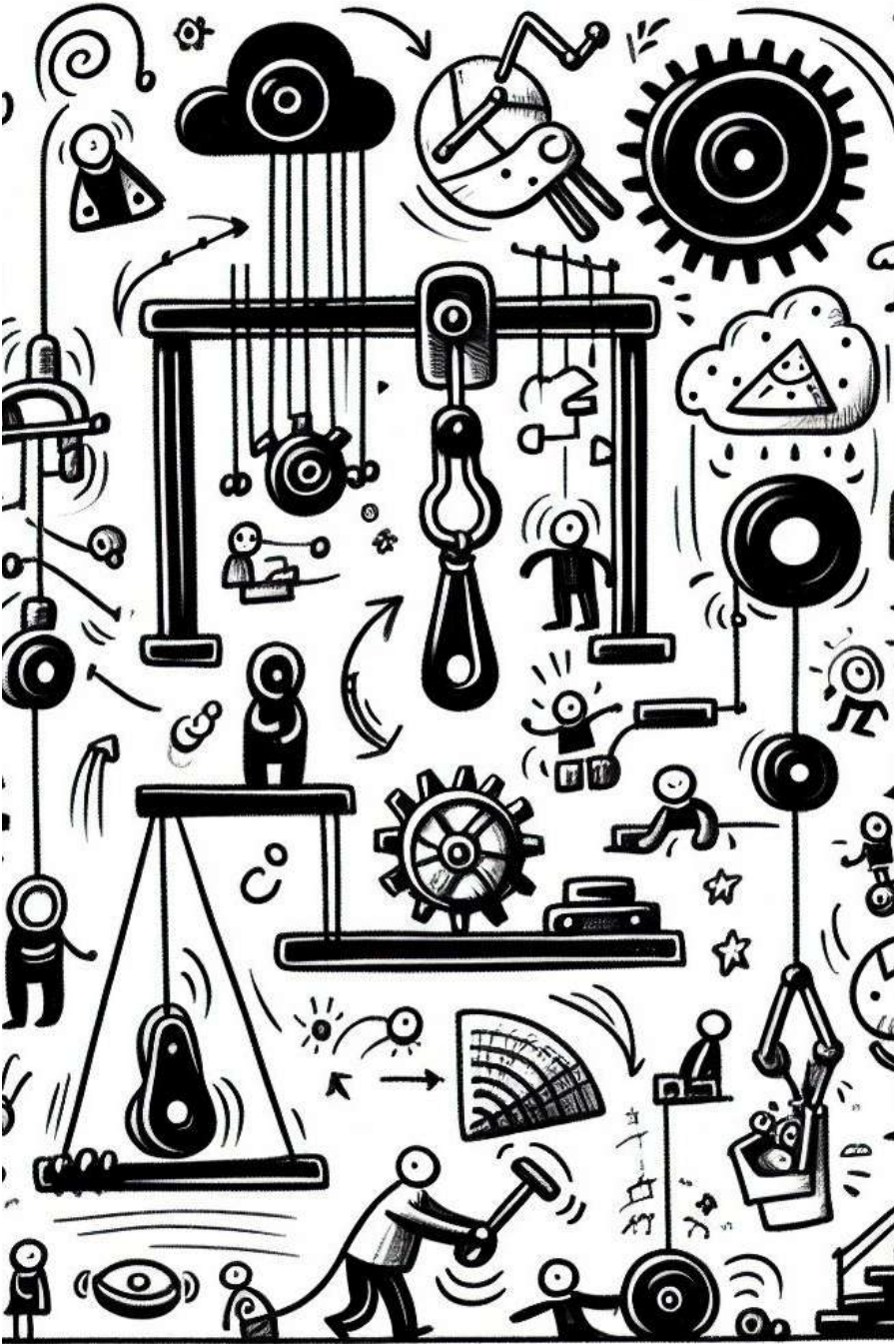
Potencia sobre Ruedas

En vehículos eléctricos, las poleas se emplean en los sistemas de tracción para transmitir la potencia del motor a las ruedas.



¡Robots con Fuerza!

Las poleas se integran en los brazos robóticos para proporcionar movimiento y fuerza en diferentes direcciones.



Cuento

El misterio de la viga pesada

En el pequeño pueblo de Tumbabiro, vivían dos hermanos, Josué y Esther, conocidos por su habilidad para resolver cualquier problema con ingenio y creatividad. Su taller, lleno de herramientas y materiales, era el corazón de la comunidad, donde construían desde simples juguetes hasta complejas estructuras.

Un día, el alcalde del pueblo les pidió ayuda para trasladar una pesada viga de madera desde el almacén hasta la plaza central, donde se levantaría un parque de juegos. La viga pesaba demasiado para que una sola persona la levantara, y el tiempo apremiaba para la inauguración.

Josué, siempre práctico, sugirió: *“Podemos usar un sistema de poleas para facilitar el trabajo. Con las poleas adecuadas, reduciremos la fuerza que necesitamos aplicar.”*

Esther, quien amaba la teoría detrás de las herramientas, explicó: *“Una polea fija cambiará la dirección de la fuerza que aplicamos, permitiéndonos tirar hacia abajo en lugar de levantar hacia arriba. Sin embargo, no reduce la cantidad de fuerza necesaria.”*

Josué asintió y añadió: *“Pero si usamos una polea móvil, podemos multiplicar la fuerza que aplicamos. Esto se debe a que la carga se distribuye entre varias cuerdas, disminuyendo la fuerza que necesitamos ejercer.”*



Ambos hermanos se pusieron manos a la obra. Primero, instalaron una polea fija en la parte superior del almacén. “Esto nos permitirá tirar de la cuerda hacia abajo, lo que es más fácil que levantar hacia arriba,” dijo Esther mientras fijaba la polea.



Luego, agregaron una polea móvil al otro extremo de la viga. “Con esta polea móvil,” explicó Josué, “la fuerza que aplicamos se divide, lo que significa que solo necesitamos la mitad de la fuerza para levantar la viga.”

Con el sistema de poleas listo, Josué y Esther empezaron a tirar de las cuerdas. Gracias a la polea fija, pudieron cambiar la dirección de su fuerza, y con la polea móvil, la cantidad de esfuerzo necesario se redujo significativamente. En menos tiempo del esperado, la viga estaba en su lugar en la plaza central.

El alcalde, impresionado, les dijo: “Gracias a ustedes, hemos logrado levantar esta viga con facilidad. Han demostrado cómo la física puede ayudarnos a resolver problemas prácticos.”

Esa noche, mientras cenaban, Esther reflexionó: “Hemos visto cómo un sistema de poleas puede hacer el trabajo más sencillo al distribuir la fuerza y cambiar su dirección. Es fascinante cómo estos principios físicos se aplican en la vida diaria.”

Josué sonrió y agregó: “Exacto. Y lo mejor es que, con un poco de creatividad y conocimiento, podemos enfrentar cualquier desafío que se nos presente.”

-FIN-

Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Qué es una polea y cuál es su función principal?

? 2 ¿Qué papel juega la cuerda en el funcionamiento de una polea?

? 3 ¿Cuáles son los tipos principales de poleas y en qué se basan sus diferencias?

? 4 ¿Cuál es la ventaja mecánica de una polea móvil?

? 5 ¿Qué son los sistemas de poleas y para qué se utilizan?

? **6** ¿Cómo se calcula la ventaja mecánica de una polea?

? **7** ¿Cómo se pueden utilizar las poleas para levantar objetos pesados de manera más fácil?

? **8** ¿Cuáles son los principios físicos involucrados en el funcionamiento de las poleas?

? **9** ¿Cuál es la importancia de las poleas en la industria y en la vida cotidiana?

? **10** ¿Existen límites para el uso de poleas en términos de carga o fuerza aplicada?

6.2

Los Ascensores

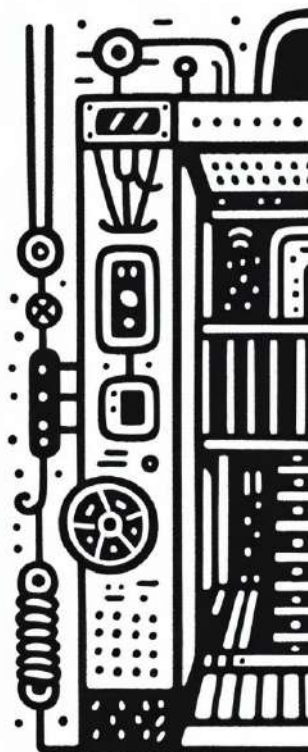


- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

¿Los ascensores en el marco del aprendizaje de la física?

Los ascensores son sistemas de transporte vertical que permiten el desplazamiento de personas y cargas de manera eficiente entre diferentes niveles de un edificio.

- 1 Desde su invención han evolucionado en tecnología y diseño, adaptándose a diversas aplicaciones residenciales, comerciales e industriales, y convirtiéndose en elementos clave de la infraestructura urbana. El estudio de los ascensores abarca aspectos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de seguridad, y es fundamental para ingenieros y arquitectos.



¿Qué principios físicos explican el funcionamiento de los ascensores?

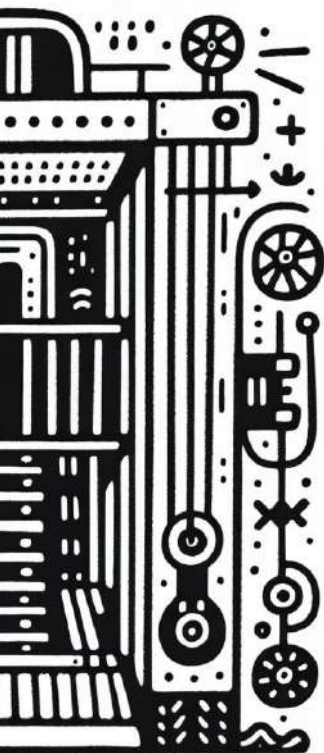
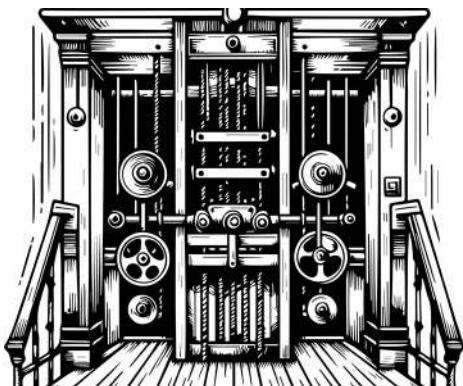
Gravedad

La gravedad es el principio fundamental que permite que los ascensores descendan de forma controlada. Cuando se libera la traba de seguridad, la fuerza de la gravedad actúa sobre la cabina y la hace descender.

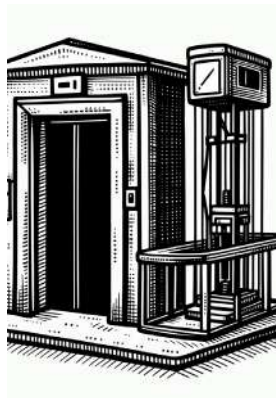


Poleas y cables

La mayoría de los ascensores modernos utilizan poleas y cables para levantar y descender la cabina. El sistema de poleas y cables permite distribuir la carga de manera uniforme y reduce la cantidad de fuerza requerida para mover la cabina.

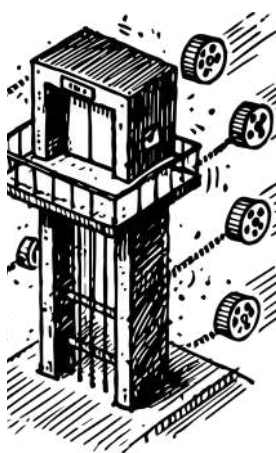


Contrapeso



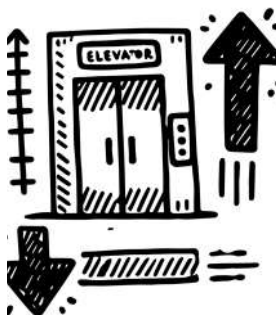
Los ascensores están equipados con un contrapeso que ayuda a equilibrar el peso de la cabina y la carga. El contrapeso se mueve en sentido opuesto a la cabina y compensa parte del peso, lo que reduce la cantidad de energía necesaria para elevar la cabina.

Fricción

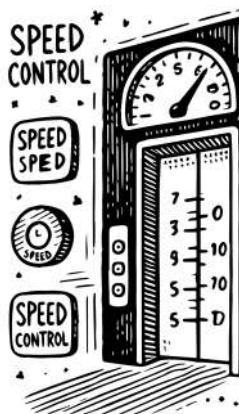


La fricción en el frenado de los ascensores actúa mediante frenos mecánicos que generan resistencia al movimiento de las poleas o rieles. Esta fricción disipa la energía cinética del ascensor, deteniéndolo de manera controlada y segura.

Energía potencial y cinética

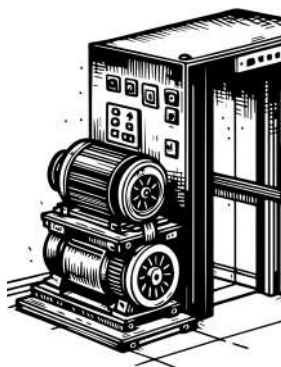


En un ascensor debido a su posición en su punto más alto, la energía es mayormente potencial, y al moverse hacia el punto más bajo, se convierte en energía cinética, alcanzando su máxima energía cinética en el punto más bajo.



Control de la velocidad

Los ascensores modernos utilizan controladores electrónicos para regular la velocidad de ascenso y descenso de la cabina. Estos controladores ajustan la potencia suministrada al motor para garantizar un movimiento suave y controlado.



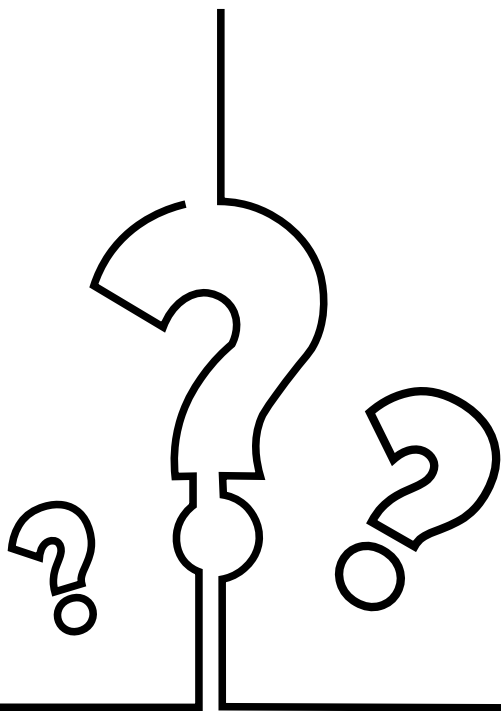
Fuerza y Movimiento

Las leyes del movimiento de Newton se aplican en los ascensores al describir cómo la fuerza del motor debe superar la fuerza gravitatoria para acelerar el ascensor hacia arriba o disminuir para permitir un descenso controlado. La aceleración del ascensor depende de la fuerza neta aplicada y su masa total.



Electromagnetismo

El electromagnetismo en los ascensores se presenta en los motores eléctricos que convierten energía eléctrica en movimiento para subir y bajar la cabina, y en los frenos electromagnéticos, que se activan automáticamente para detener el ascensor en caso de fallos o emergencias, garantizando su seguridad.



Sabías qué?

¡Poleas Antiguas, Primeros Elevadores!

Los primeros sistemas de elevación, como las poleas y cabrestantes, fueron utilizados por los antiguos egipcios y griegos para levantar materiales pesados. Estos **dispositivos eran bastante rudimentarios** y no se consideran ascensores en el sentido moderno.

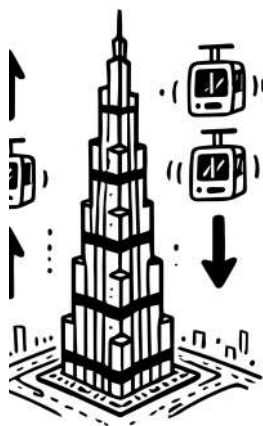


¡El Ascensor Veloz!

El ascensor más rápido del mundo se encuentra en el **Centro Financiero de Guangzhou CTF en China**. Este ascensor puede alcanzar velocidades de hasta 75.6 km/h, transportando a los pasajeros desde el primer piso hasta el piso 95 en aproximadamente 43 segundos. La velocidad de estos ascensores modernos es esencial en los rascacielos para minimizar el tiempo de espera y de viaje de los ocupantes.

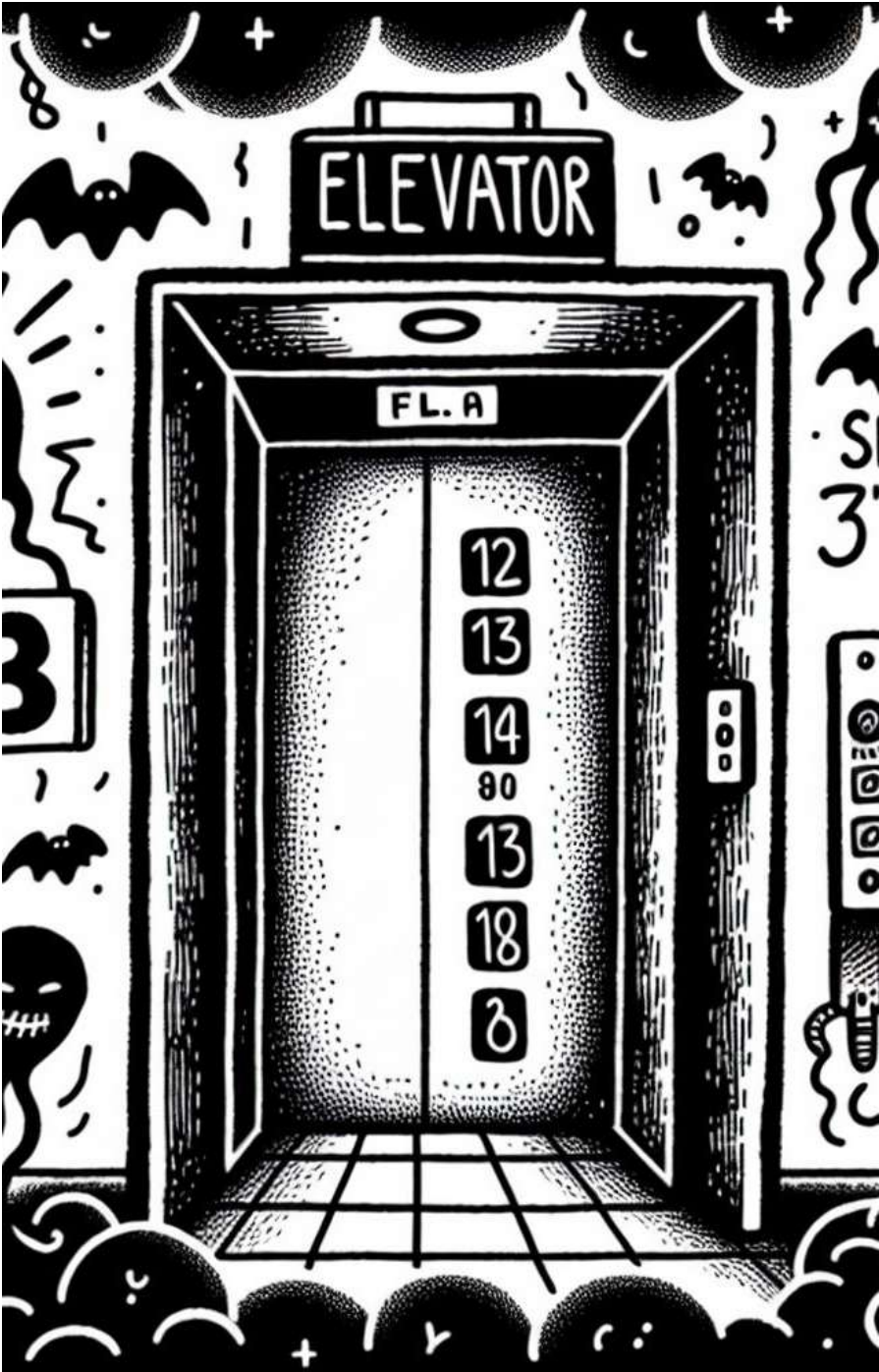
¡El Ascensor más Alto del Mundo!

El ascensor más alto del mundo está en el **Burj Khalifa en Dubái**, Emiratos Árabes Unidos. Este rascacielos tiene el sistema de ascensores más largo, alcanzando una altura de 504 metros . El Burj Khalifa también cuenta con el ascensor que realiza el viaje más largo sin paradas, desde el nivel del suelo hasta el observatorio en el piso 148.



¡El Piso 13, Tabú!

En muchos países, especialmente en Estados Unidos y China, es común que los ascensores no tengan un botón para el **piso 13 debido a la superstición de que el número 13 trae mala suerte**. En su lugar, los edificios pueden etiquetar el piso 13 como 12A, 14A o simplemente saltar del 12 al 14. En China, el número 4 también se evita con frecuencia en los ascensores porque su pronunciación en chino es similar a la palabra “muerte”.



Cuento

**El viaje en
el ascensor
mágico**

En la pequeña ciudad de Tecnología, había una torre altísima llamada la Torre Brillante. En su interior, se encontraba un ascensor muy especial. No era un ascensor cualquiera, sino uno que funcionaba gracias a las maravillas de la física. Todo el mundo lo conocía como “El Ascensor Mágico”. Pero lo que pocos sabían es que su magia no era más que el resultado de principios científicos que había aprendido de los grandes inventores.

Un día, dos amigos, Isaías y Raquel, decidieron explorar la Torre Brillante. Al llegar, subieron al ascensor y notaron un cartel que decía: “¿Quieres saber cómo me muevo? ¡Descúbrelo en este viaje mágico!”.

Mientras ascendían, la cabina comenzó a hablar. “¡Bienvenidos! Soy el Ascensor Mágico. Hoy les contaré el secreto detrás de mi movimiento. Lo primero que deben saber es que todo esto funciona gracias a un principio llamado fuerza. Cuando quiero subir o bajar, necesito la ayuda de una máquina especial llamada motor, que está arriba de esta torre.”

Raquel, curiosa, preguntó: “¿Y cómo te ayuda ese motor?” El ascensor continuó: “El motor está conectado a mí mediante cables muy resistentes. Cuando el motor gira en una dirección, los cables tiran de mí hacia arriba. Pero no podría hacer esto solo. Tengo una amiga llamada contrapeso, que está del otro lado de esos cables.



Cuando subo, ella baja, y cuando bajo, ella sube. Gracias a ella, todo el proceso es más fácil, porque equilibra la fuerza que necesito para moverme.”

Isaías exclamó: “¡Es como un balancín!”

“Exactamente”, respondió el ascensor. “Así es como funciona el principio de equilibrio de fuerzas. Cuando el contrapeso y yo trabajamos juntos, el motor no tiene que esforzarse tanto para hacerme subir o bajar. Es como si compartiéramos la carga. Pero eso no es todo. También está la gravedad.”

Raquel interrumpió: “¡Ah! Sé que la gravedad nos jala hacia abajo.” “Así es”, dijo el ascensor. “La gravedad siempre quiere empujarme hacia el suelo, pero el motor y el contrapeso luchan contra ella cuando necesito subir. Además, el motor puede hacer que baje de forma controlada, en lugar de caer, porque también me ayuda a frenar.”

El ascensor entonces añadió: “¡Y no olvidemos la aceleración! Cuando me muevo, ya sea hacia arriba o

hacia abajo, empiezo despacio y luego voy más rápido. Pero no me quedo moviéndome rápido todo el tiempo. Cuando estoy cerca de mi destino, reduzco la velocidad para que el viaje sea suave. que controla la rapidez con la que me muevo y me detengo.”



Esto se llama desaceleración. Todo este proceso es gracias a la física que controla la rapidez con la que me muevo y me detengo.”

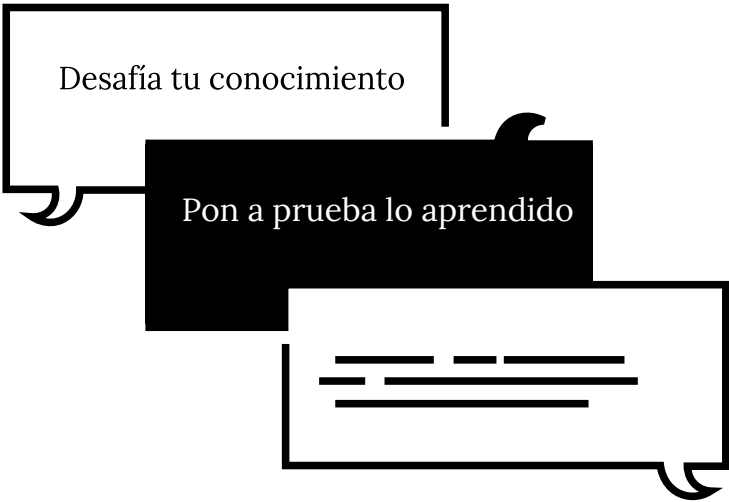
Isaías y Raquel estaban fascinados. “Entonces, no es magia, es ciencia lo que te hace funcionar”, dijo Isaías.

“¡Exacto!”, respondió el ascensor. “Todo está controlado por los principios de la mecánica y el equilibrio de fuerzas. Mi motor, los cables, el contrapeso y la gravedad trabajan juntos para que su viaje sea seguro y cómodo. Así es como puedo llevarlos a lo alto de la Torre Brillante sin ningún problema.”

Al llegar al último piso, el ascensor dijo: “¡Y aquí termina nuestro viaje! Espero que hayan disfrutado de su paseo y aprendido un poco de mi funcionamiento.”

Isaías y Raquel salieron del ascensor, agradecidos por el conocimiento que habían adquirido. Ahora sabían que, aunque parecía mágico, todo en el ascensor se debía a las fuerzas y leyes físicas que los rodeaban en su día a día.

-FIN-



Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? **1** ¿Qué es un ascensor y cuál es su función principal?

? **2** ¿Cómo funcionan los ascensores con poleas?

? **3** ¿Qué tipos de ascensores existen y en qué se diferencian?

? **4** ¿Qué principios físicos permiten el movimiento vertical de un ascensor?

? **5** ¿Cuál es el papel del contrapeso en el funcionamiento de un ascensor?

? 6 ¿Cómo se controla la velocidad y la posición de un ascensor?

? 7 ¿Cómo se calcula la velocidad de un ascensor y cuáles son las velocidades típicas?

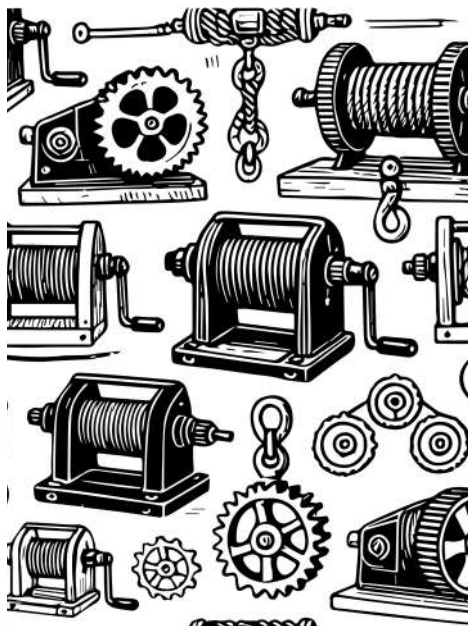
? 8 ¿Cuál es la capacidad de carga típica de un ascensor y cómo se determina?

? 9 ¿Qué fuerzas actúan sobre una persona dentro de un ascensor que está bajando y frenando justo antes de detenerse en un piso?

? 10 ¿Cómo cambia el trabajo realizado por un motor de ascensor cuando levanta una carga pesada frente a una carga ligera, y qué otros factores afectan esta situación?

6.3

Las Grúas

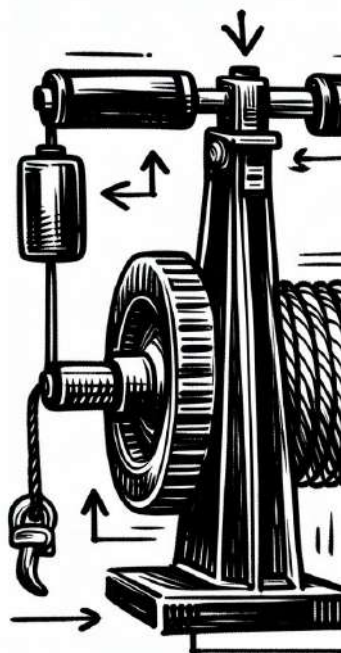


- En qué consiste
- Principios físicos que lo explican
- ¿Sabías qué?
- Cuento
- Preguntas de comprobación

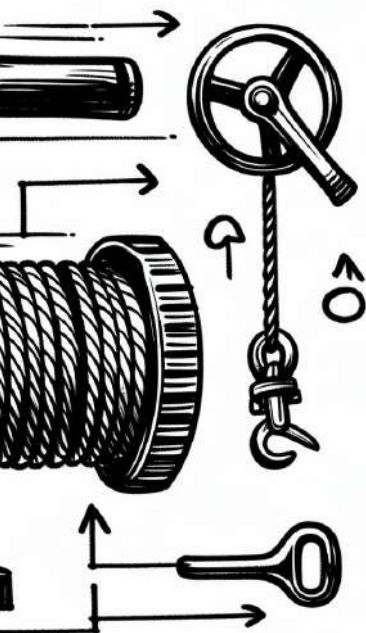
¿Las grúas en el marco del aprendizaje de la física?

Las grúas son herramientas esenciales en la ingeniería y la construcción, utilizadas desde tiempos antiguos para levantar y mover cargas pesadas. Su evolución a lo largo de la historia ha permitido a la humanidad realizar proezas arquitectónicas y logísticas que serían imposibles sin estas máquinas.

- 1 El estudio de las grúas abarca diversos aspectos, desde sus principios de funcionamiento mecánico hasta su aplicación en diferentes industrias, así como la seguridad y el control en su operación.
- 2 El principio básico de una grúa consiste en una estructura que permite levantar objetos pesados mediante el uso de poleas, cables y otros mecanismos de fuerza. Sin embargo, el diseño y la operación de las grúas modernas implican una compleja integración de conocimientos en física, ingeniería mecánica, hidráulica y control automatizado.



¿Qué principios físicos explican el funcionamiento de las grúas?



Ley de las palancas

Las grúas utilizan el principio de la palanca para amplificar la fuerza aplicada y levantar cargas pesadas. El brazo de la grúa actúa como una palanca, con el punto de apoyo en la base de la grúa. Al mover el brazo, se puede levantar la carga con una fuerza menor que el peso de la carga. Según la ley de la palanca, la distancia desde el punto de apoyo hasta el punto de aplicación de la fuerza es inversamente proporcional a la fuerza necesaria para levantar la carga. Así, un brazo más largo permite levantar cargas con menos fuerza.



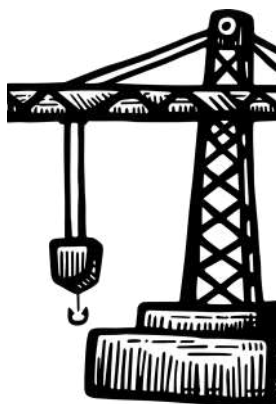
Principios de momentos o torque

Para que una grúa mantenga el equilibrio y no se vuelque, el momento o torque producido por la carga debe ser igual y opuesto al momento o torque producido por los contrapesos. El momento es el producto de la fuerza por la distancia del punto de pivote, por lo que una grúa debe equilibrar cuidadosamente estos momentos para funcionar de manera segura.

Fuerzas Hidráulicas



Existen muchas grúas que utilizan sistemas hidráulicos para levantar cargas. Estos sistemas aplican el principio de Pascal, que establece que la presión aplicada a un fluido confinado se transmite de manera uniforme en todas las direcciones. Esto permite que una pequeña fuerza aplicada en un pistón pequeño genere una fuerza mucho mayor en un pistón más grande, lo que es fundamental para levantar objetos pesados.



Estabilidad y Centro de Gravedad

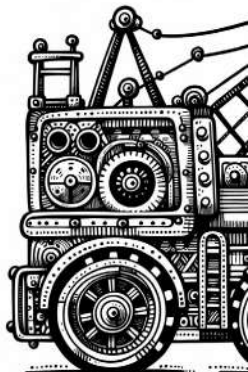
Para operar de manera segura, una grúa debe mantener su centro de gravedad dentro de su base de soporte. Al levantar y mover cargas, la grúa debe ajustar su posición y la de los contrapesos para evitar que el centro de gravedad se desplace demasiado y cause una pérdida de estabilidad o un vuelco.



Fuerzas de Tracción y Compresión

Las diversas partes de una grúa experimentan fuerzas de tracción y compresión. Los cables deben soportar grandes fuerzas de tracción mientras levantan cargas, mientras que los pilares y la estructura de la grúa deben soportar fuerzas de compresión.

Motores y Sistemas Hidráulicos

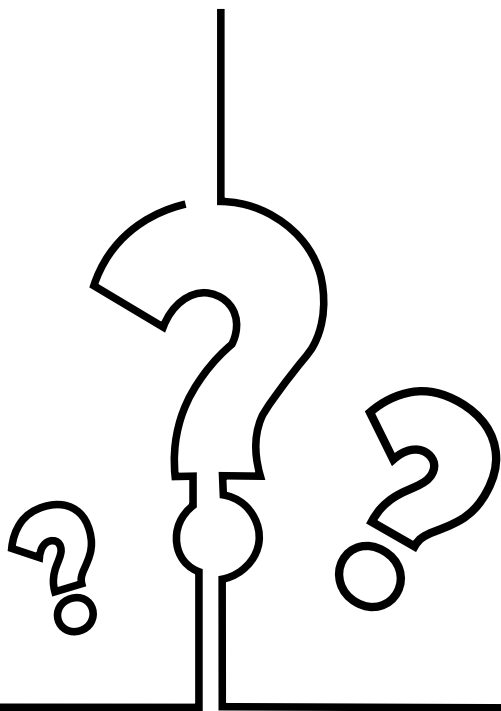


Las grúas modernas utilizan motores eléctricos o diésel para proporcionar la energía necesaria para mover el brazo de la grúa y los sistemas de elevación. Los sistemas hidráulicos también son comunes y utilizan fluidos bajo presión para mover los componentes de la grúa con precisión y fuerza.

Principio de conservación de la energía



Las grúas también siguen el principio de conservación de la energía. La energía se transfiere de una forma a otra durante el proceso de elevación. Por ejemplo, en una grúa hidráulica, la energía se transfiere desde el fluido hidráulico al mecanismo de elevación, convirtiendo la energía potencial del fluido en energía mecánica utilizada para levantar la carga.



Sabías qué?

¡Construyendo la Historia!

Las primeras grúas fueron inventadas por los antiguos griegos alrededor del siglo VI a.C. Utilizaban una combinación de poleas y cabrestantes manuales, esenciales para la construcción de templos y otros grandes edificios de la época. Los romanos luego mejoraron estos diseños, permitiendo levantar pesos aún mayores.



¡La Grúa Gigante Kroll K10000!

Una de las grúas torre más altas del mundo es la Kroll K10000, que puede alcanzar alturas de hasta 120 metros sin necesidad de anclajes adicionales. Esta grúa es capaz de levantar cargas de hasta 120 toneladas, lo que la hace ideal para proyectos de construcción de gran envergadura, como rascacielos y puentes.

¡Grúas a Control Remoto!

En la actualidad, muchas grúas pueden ser operadas a distancia mediante control remoto, mejorando la seguridad y la eficiencia en los sitios de construcción. Esto permite a los operadores manejar la grúa desde una distancia segura, reduciendo el riesgo de accidentes y permitiendo una mejor visibilidad y control.



Cuento

**El Gigante que
desafiaba la
gravedad**

En una ciudad de acero y concreto, vivía un gigante de metal llamado Grúa. Grúa no era un ser común, su misión era ayudar a construir los grandes sueños de los humanos: rascacielos que tocaban el cielo y puentes que unían horizontes. Pero lo que pocos sabían era que Grúa, aunque fuerte, tenía un secreto: seguía fielmente las leyes invisibles de la física.

Un día, un pequeño niño llamado Tomás observaba a Grúa trabajar desde lejos. Fascinado por su poder y habilidad, decidió acercarse y hacerle una pregunta:

—¿Cómo es posible que puedas levantar cosas tan pesadas sin caerte? —preguntó Tomás con ojos curiosos.

Grúa, con su voz metálica pero amable, respondió:

—Ah, pequeño Tomás, es todo gracias a la física. Te contaré mis secretos. El primero de ellos es el principio de la palanca. ¿Ves esa barra larga que tengo? —dijo señalando su brazo extendido—. Esa es mi pluma. Cuando coloco un peso al final de mi pluma, debo equilibrarlo con una gran fuerza en mi base. Es como si estuviera jugando con una balanza, donde la distancia y el peso importan. Si el peso está muy lejos, necesito más fuerza para sostenerlo.

Tomás, intrigado, preguntó:



—¿Y qué te impide caer al levantar esos pesos enormes?

Grúa sonrió y explicó otro de sus trucos:

—Aquí entra en juego el centro de gravedad. Yo, como todos los objetos, tengo un punto donde todo mi peso parece concentrarse.

Si ese punto está sobre mis patas, no me caigo, por eso mi base es muy ancha y estable. Además, tengo un contrapeso, que me ayuda a mantener el equilibrio cuando levanto cargas pesadas.

Los ojos de Tomás brillaban con admiración:

—¡Pero eso es increíble! ¿Y cómo haces para que la cuerda no se rompa?

—Ah, mi pequeño amigo —dijo Grúa—, eso es gracias a otra ley fundamental: la tensión. Mi cuerda es fuerte, pero la cantidad de peso que puede soportar depende de lo resistente que sea. Si levanto algo demasiado pesado, la cuerda puede romperse. Por eso, siempre calculo la fuerza de tensión para asegurarme de no exceder mis límites.

Tomás reflexionó y luego preguntó:

—Entonces, ¿puedes levantar cualquier cosa?

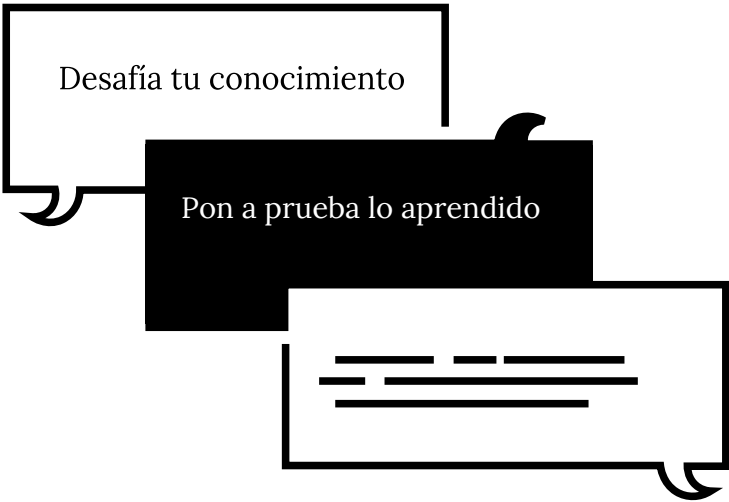


—Entonces, ¿puedes levantar cualquier cosa?

—Bueno —respondió Grúa con una leve sonrisa—, no cualquier cosa. Estoy limitada por las leyes de la mecánica. La fuerza gravitacional siempre está presente, intentando hacer que los objetos caigan al suelo. Pero con cuidado, aplicando las fuerzas adecuadas y respetando los principios de la física, puedo desafiarla por un tiempo y ayudar a construir los sueños más grandes.

Tomás se alejó ese día sabiendo más que nunca sobre los misterios del gigante de metal. Había aprendido que, detrás de la aparente magia del levantamiento de pesos imposibles, estaban los principios invisibles que regían el mundo: las leyes de la física, tan poderosas y fundamentales como la misma gravedad que Grúa desafiaba cada día.

-FIN-



Desafía tu conocimiento

Pon a prueba lo aprendido

— — —
— — —
— — —

Preguntas de Comprobación

? 1 ¿Cuál es su función principal de una grúa?

? 2 ¿Qué tipos de grúas existen y en qué se diferencian?

? 3 ¿Qué principios físicos permiten que una grúa levante objetos pesados?

? 4 ¿Cuál es el papel de los contrapesos en una grúa?

? 5 ¿Cuál es su mecanismo de elevación de una grúa hidráulica?

? **6** ¿Cuáles son las principales aplicaciones de las grúas en la industria y la construcción?

? **7** ¿Cuáles son los elementos clave de una grúa y qué función desempeñan?

? **8** ¿Cómo se calcula la capacidad de carga máxima de una grúa?

? **9** ¿Cómo influye la longitud de la pluma en la capacidad de carga de una grúa?

? **10** ¿Cómo influye la longitud de la pluma en la capacidad de carga de una grúa?

Bibliografía

- Armijos, W., Giler, K., & Maldonado, J. (2024). Evolución de la tecnología educativa de la física y su impacto en las estrategias de enseñanza activa en el aprendizaje de la física en el instituto tecnológico ismael perez pazmiño. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 2375-2385. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12480
- Arruda, J. (2003). Un modelo didáctico para enseñanza aprendizaje de la física. *Revista Brasileira De Ensino De Física*, 25(1), 86-104. <https://doi.org/10.1590/s1806-11172003000100011>
- Asimov, I. (1966). *El electrón es zurdo: y otras curiosidades científicas*. Alianza Editorial.
- BECERRA, D., VARGAS, A., BOUDE, O., & BENITEZ, M. (2020). Estrategias que apoyan el aprendizaje de la caída libre de los cuerpos. *Espacios*, 41(48), 148-160. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n48p11>

Buteler, L. (2021). La apropiación de la enseñanza y el aprendizaje de futuros docentes durante el curso de didáctica de la física. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 18(3), 1-17. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3601

Crouch, C. and Mazur, E. (2001). Peer instruction: ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970-977. <https://doi.org/10.1119/1.1374249>

Leandro, J., Pereira, M., Negrão, C., Viana, G., Santos, P., Rodrigues, W., ... & Silva, A. (2024). Use of play for the teaching and learning of physics (hydrostatics) in higher education.. <https://doi.org/10.56238/sevened2024.033-010>

Mwachambi, L. (2025). Perception of flipped classroom strategy for physics instruction in secondary students in kauma sub-county kilifi county, kenya. *East African Journal of Education Studies*, 8(2), 239-252. <https://doi.org/10.37284/eajes.8.2.2899>

Perelman, Y. I. (2004). *Física recreativa I y II*. Editorial Mir.

Puente, S. and Kroesen, G. (2020). Facilitating retention and transfer of physics concepts with challenging assignments in design-based learning projects. *Open Journal of Social Sciences*, 08(12), 366-387. <https://doi.org/10.4236/jss.2020.812030>

Rivers, L., Gil, J., & Picos, C. (2023). La resolución de problemas en física clasificados por niveles de complejidad: una experiencia. *Góndola Enseñanza Y Aprendizaje De Las Ciencias*, 18(3), 577-590. <https://doi.org/10.14483/23464712.19185>

Silwal, U. and Kafle, R. (2024). Evidence-based teaching practices in physics: an overview on authentic teaching and learning. *Journal of Nepal Physical Society*, 10(1), 37-48. <https://doi.org/10.3126/jnphysoc.v10i1.72834>

Walker, J. (1977). *El circo ambulante de la física* (2.^a ed.). Fondo de Cultura Económica.

Meseguer Ruiz, J., & Sanz, Á. (2007). *Aerodinámica del vuelo: aves y aeronaves*. Aena.

Emanuel, K. A. (2005). *Divine Wind: The History and Science of Hurricanes*. Oxford University Press.

Shearer, P. M. (2019). *Introduction to Seismology* (3rd ed.). Cambridge University Press.



ISBN: 978-9942-572-31-8

