

## **Instituciones participantes del proyecto**

FUNDACIÓN LUKER  
COMITÉ DE CAFETEROS DE CALDAS  
CORPOEDUCACIÓN  
ALCALDÍA DE MANIZALES -SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
INSTITUTO CALDENSE PARA EL LIDERAZGO  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

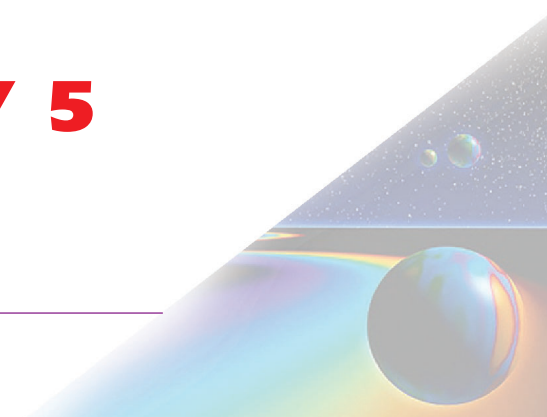
## **Educación Media con Énfasis en Educación para el Trabajo**

**MÓDULO DE**

# **FÍSICA**

## **GRADO 10°**

## **UNIDADES 3-4 Y 5**



# Presentación

---

La alianza por la Educación Rural de Antioquia ERA tiene el propósito de fortalecer la educación rural en todos los niveles, aportando en términos de cobertura, calidad y pertinencia, con el fin de contribuir significativamente al desarrollo social y económico de las comunidades en sus territorios. Para lograrlo, está implementando un programa de acompañamiento a las instituciones y sus sedes educativas, basado en los principios de las pedagogías activas, que articula todos los niveles educativos hasta llegar a la Universidad en el Campo.

Los principios de las pedagogías activas parten del ser: la persona como centro de un aprendizaje activo y significativo. Pretenden brindar una educación que facilite al individuo desempeñarse en los diferentes aspectos de la vida, ser feliz, proyectarse y ser útil a su comunidad.

El material de interaprendizaje es fundamental para el desarrollo de las pedagogías activas. Este centra el aprendizaje en el estudiante, responde de manera significativa a cada uno de los principios y favorece sustancialmente el desarrollo de competencias. Está compuesto por módulos que contienen guías con las que los estudiantes interactúan, dialogan, y en las que se promueven diferentes formas de trabajo como: trabajo individual, en equipo o en grupo. El trabajo con guías de interaprendizaje propicia la reflexión, el trabajo colaborativo y el desarrollo de la autonomía, a través de momentos que se relacionan y dan significado a los aprendizajes.

Además, los módulos son herramientas que le facilitan al docente su labor como mediador en el proceso de aprendizaje y posibilitan el trabajo en aulas multigrado (varios grados en una misma aula), donde el maestro debe acompañar las diferentes áreas del currículo.

Agradecemos al área de educación del Comité de Cafeteros de Caldas por compartir con las comunidades de Antioquia su experiencia y el material desarrollado; un material diseñado teniendo en cuenta las pautas propuestas por el Ministerio de Educación Nacional y las necesidades del contexto rural.

Este material no pretende reemplazar al maestro y, por el contrario, es una oportunidad para fortalecer su rol dentro del aula de clase y en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Invitamos a los directivos docentes, maestros y estudiantes a utilizar de manera responsable este material, a adoptarlo y adaptarlo como apoyo al desarrollo del plan curricular. Hacerlo, dará mayores oportunidades al desarrollo rural de nuestra región.



**MÓDULO DE**

**FÍSICA**

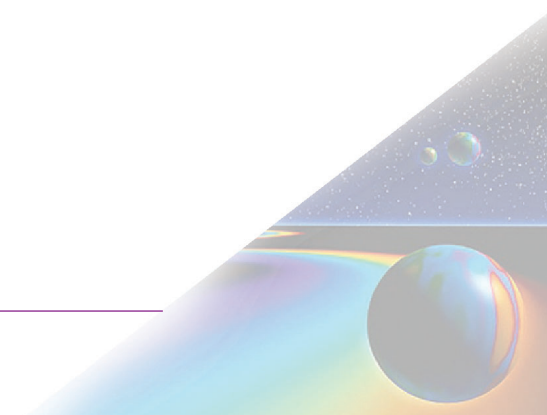
**GRADO 10°**

**Autores**  
**Física**

Luis Carlos Valencia C.  
Hernando Acevedo R.

**Asesoría y coordinación**

Mg. Rubiel Trujillo Arias  
Licenciado José Raúl Ospina O.



## Presentación

El presente módulo de autoinstrucción para grado 10<sup>o</sup> hace parte de la estrategia de ampliación de cobertura en educación media para el área rural del departamento de Caldas. Este material pedagógico, el cual sigue los principios y fundamentos del Programa Escuela Nueva, ofrece los contenidos generales del área de Física de acuerdo con los estándares curriculares y promueve en los estudiantes el desarrollo de competencias laborales generales, las cuales les permitirán desempeñarse exitosamente en su vida productiva futura.

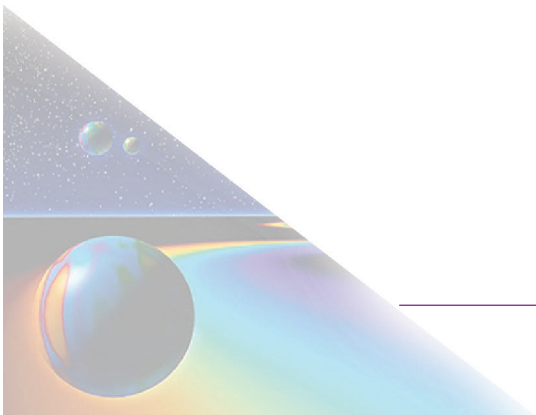
El diseño de este material se realizó en el marco del Proyecto de **EDUCACIÓN MEDIA CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO** adelantado por el Comité de Cafeteros de Caldas, con el importante concurso de la FUNDACIÓN LUKER, quien aportó el capital semilla para el diseño y puesta en marcha de la propuesta de educación media para el área rural del departamento de Caldas, Corpoeducación, el Instituto Caldense para el Liderazgo, la Universidad Autónoma y la Secretaría de Educación de Manizales, estas últimas instituciones pusieron a disposición del proyecto su experiencia en el desarrollo de proyectos educativos, orientados hacia la educación para el trabajo.

Esta primera versión de módulos para grado 10<sup>o</sup> debe considerarse como material de prueba y por lo tanto estará sujeto a las modificaciones que se requieran, tanto en contenido como en presentación.

Agradecemos a los autores por sus conocimientos, dedicación y esfuerzo puesto en el diseño del presente módulo de autoinstrucción con Metodología Escuela Nueva.

**ELSA INÉS RAMÍREZ MURCIA**

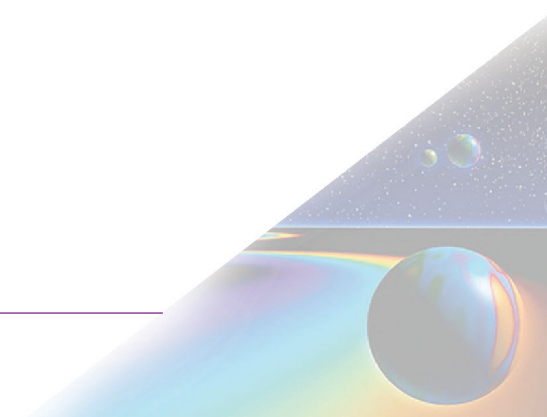
Coordinadora Programas de Formación y Educación  
Comité de Cafeteros de Caldas



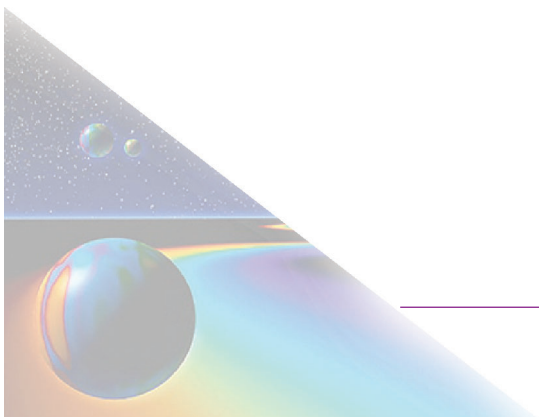
## CONTENIDO

### FÍSICA

	<b>Pág.</b>
<b>UNIDAD 3 ¿POR QUÉ SE MUEVEN LOS CUERPOS EN LA NATURALEZA? -----</b>	<b>1</b>
Guía 1 Todo por una manzana -----	3
Guía 2 El efecto de las fuerzas -----	21
Guía 3 El equilibrio de los cuerpos-----	51
<b>UNIDAD 4 CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA -----</b>	<b>75</b>
Guía 1 Descubriendo el universo-----	77
Guía 2 ¿Qué es trabajo en física? -----	101
Guía 3 La energía y sus manifestaciones-----	127
Guía 4 Impulso – Cantidad de movimiento – Choques y el Juego del billar -----	153
Guía 5 Dadme una palanca y un punto de apoyo y moveré el mundo-----	179



	<b>Pág.</b>
<b>UNIDAD 5 FLUIDOS Y TERMODINÁMICA</b> -----	<b>203</b>
Guía 1 ¿Por qué flotan los cuerpos? -----	205
Guía 2 Los fluidos en movimiento -----	235
Guía 3 ¿Cuál es la diferencia entre calor y temperatura? -----	257
Guía 4 Tres estados de la materia Sólidos, Líquidos y Gases -----	289
Guía 5 Las máquinas térmicas -----	307
Guía 6 Así es el ICFES -----	341
BIBLIOGRAFÍA -----	361



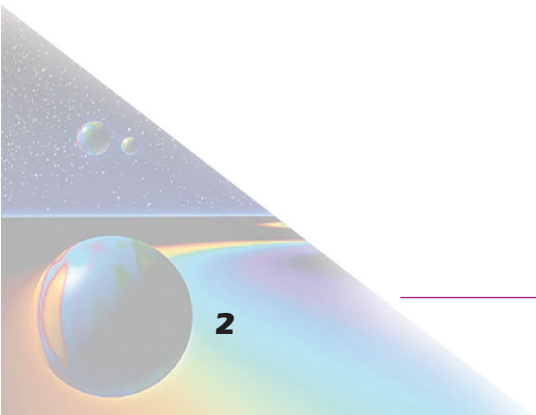
# UNIDAD 3

## ¿POR QUÉ SE MUEVEN LOS CUERPOS EN LA NATURALEZA?



### LOGROS

- ✓ Interpreta y aplica correctamente las leyes de Newton en situaciones físicas particulares.
- ✓ Presenta la solución de problemas, acompañada de diagramas de fuerzas.
- ✓ Identifica las fuerzas mecánicas, sus aplicaciones vectoriales en situaciones reales.
- ✓ Determina experimentalmente las condiciones para que un cuerpo permanezca en equilibrio de rotación o traslación.
- ✓ Actúa basado en principios y valores sociales y consensuados en los grupos donde interactúa. (COMPETENCIA AXIOLÓGICA).
- ✓ Participa activa, responsable y colectivamente en el logro de objetivos comunes. (TRABAJO EN EQUIPO).
- ✓ Analiza, elige y pone en marcha alternativas de solución. (TOMA DE DECISIONES).





# Guía 1

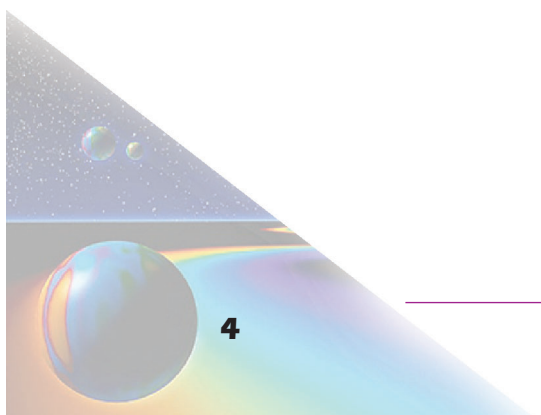
## TODOS POR UNA MANZANA



### Indicadores de logros

- ✓ Enuncia y diferencia en situaciones reales las tres leyes de Newton.
- ✓ Precisa el concepto de fuerza estableciendo sus unidades y aplicaciones.
- ✓ Describe el movimiento de un cuerpo cuando sobre él actúa una fuerza constante.
- ✓ Formula las tres leyes de Newton para el movimiento y expone sus aplicaciones para una mejor comprensión de las mismas.
- ✓ Describe el movimiento de un cuerpo a partir de las fuerzas que actúan sobre él.
- ✓ Identifica y aplica la relación entre la fuerza aplicada, la masa y la aceleración para un cuerpo en situaciones cotidianas. SEGUNDA LEY DE NEWTON
- ✓ Interpreta y explica movimientos desde sistemas de referencia inerciales.
- ✓ Explica algunas situaciones a partir de la aplicación del principio de acción y reacción. TERCERA LEY DE NEWTON
- ✓ Toma decisiones basadas en principios y valores sociales y particulares. (COMPETENCIA AXIOLÓGICA)

- ✓ Cuida los bienes ajenos, públicos y del entorno.
- ✓ Actúa y se desempeña con autodisciplina, sin necesidad de supervisión en el marco de la autonomía otorgada.
- ✓ Analiza y reflexiona sobre su comportamiento y el de los otros.
- ✓ Acepta a los otros sin importar sus condiciones socioculturales.
- ✓ Respeta los acuerdos consensuados.



Con los compañeros de subgrupo, hacemos un análisis al siguiente contenido.

Con esta guía, aparte de las competencias de tipo académico como argumentar, interpretar y proponer diferentes soluciones a situaciones físicas del diario vivir, se desarrollará la competencia axiológica, es decir la capacidad de la persona para actuar apoyado en principios y valores de tipo social como parte de su formación integral.

Con esta competencia, nos proponemos formarnos en diferentes tipos de valores, tales como: responsabilidad, convivencia, solidaridad, honradez, justicia, cooperación, etc.

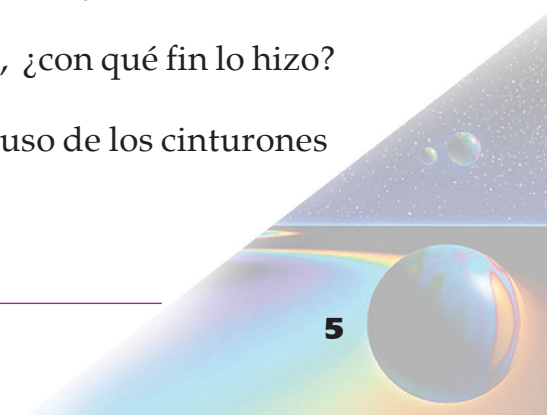
Estas cualidades humanas, se deben desarrollar en el diario vivir, ya sea en el colegio, la familia o en el grupo social al que pertenecemos.

El ejercicio de estos valores, nos permitirá vivir cada vez mejor.



Con los compañeros damos solución a los interrogantes aquí planteados y compartimos con el profesor las dificultades presentadas. Consignamos en nuestro cuaderno las respuestas corregidas.

1. ¿Creen ustedes que se pueden encontrar cuerpos en movimiento sobre los que no actúan fuerzas? Damos ejemplos.
2. ¿Por qué se utilizan los cinturones de seguridad en los autos?
3. ¿Cuál es la diferencia entre fuerza y esfuerzo?
4. ¿Cuáles creen ustedes que sean las causas para que un cuerpo se mueva?
5. Se empuja un auto hacia adelante desde su parte trasera, ¿significa esto que la velocidad del auto tiene que ser hacia adelante? Explique y dé un ejemplo.
6. Quién estableció el uso de los cinturones de seguridad, ¿con qué fin lo hizo?
7. ¿Qué tipo de valores tuvo en cuenta quien propuso el uso de los cinturones de seguridad?





**Analizo cuidadosamente la siguiente información, sobre las leyes de Newton, al igual que los ejemplos resueltos. Comparto las respuestas de los ejercicios planteados con el grupo y con el profesor. Consigno en mi cuaderno los procesos de los ejercicios planteados. Con las leyes de Newton, elaboro un mapa conceptual.**

En esta guía vamos a analizar las causas que rigen o determinan el movimiento de los cuerpos, es decir, la dinámica.

El estudio de la dinámica se fundamenta en tres leyes formuladas por el famoso físico y matemático inglés Isaac Newton (1642-1727).

## INERCIA

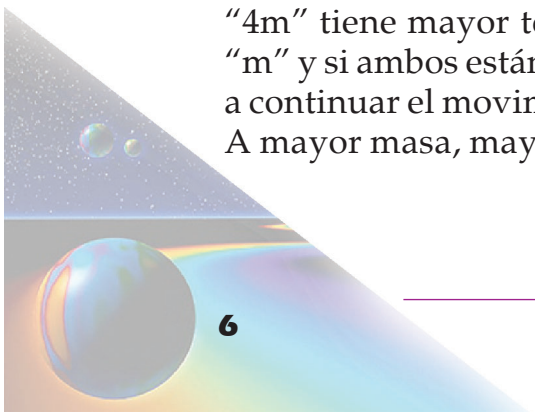
### LA PRIMERA LEY DE NEWTON

**Si un cuerpo está en reposo, es necesaria la acción de una fuerza sobre él para ponerlo en movimiento. Una vez iniciado dicho movimiento, y después de cesar la acción de las fuerzas que actúan sobre él, seguirá moviéndose en línea recta con velocidad constante.**

La Inercia es una propiedad de los cuerpos, mediante la cual tienden a conservar su estado de reposo o de movimiento uniforme rectilíneo, es decir, que cuando un cuerpo está en reposo tiende a continuar en reposo mientras no exista el efecto de una fuerza externa, y si está en movimiento sin que ninguna fuerza actúe sobre él, el objeto tiende a seguir con el movimiento en línea recta y con velocidad constante.

La Inercia de los cuerpos depende directamente de la masa, es decir, que la masa es la cantidad de inercia que posee un cuerpo. (A mayor masa de un cuerpo, mayor cantidad de inercia).

**EJEMPLO:** Una bolita de pin-pong tiene una masa “ $m$ ” y un balón de microfútbol tiene una masa “ $4m$ ”. Si ambos cuerpos están quietos, el de masa “ $4m$ ” tiene mayor tendencia a conservar el estado de reposo que el de masa “ $m$ ” y si ambos están en movimiento, el cuerpo de “ $4m$ ” tiene mayor tendencia a continuar el movimiento en línea recta con velocidad constante. Por lo tanto: A mayor masa, mayor cantidad de inercia.



**La masa es la oposición o dificultad que presentan los cuerpos a cambiar su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme.**

**EJEMPLO:**

Un astronauta que se encuentra en el espacio, lejos de la tierra y de su nave. Si este hombre se moviera con velocidad constante, nada lo aceleraría hacia adelante, ni lo frenaría, ni lo desviaría hacia un lado. Es decir, no experimentaría fuerzas que produjeran cambio en su estado de movimiento que provocara una alteración en su estado de movimiento. De la misma manera si se encontrara en reposo, permanecería en ese estado.

**Tendrás éxito en el desarrollo de la guía, si lo haces con responsabilidad y disciplina.**

Sobre el astronauta no actúan fuerzas que cambien su estado de movimiento



2. A diario al usar un vehículo de transporte sentimos el efecto de la inercia. Cuando viajamos en el bus y este se encuentra detenido esperando el cambio de señal en el semáforo si el bus se acelera bruscamente hacia adelante, sentimos la sensación que somos empujados hacia la parte posterior del bus. Cuando el bus estabiliza y viaja con velocidad constante, no sentimos ningún tipo de fuerza; pero si el bus se detiene de repente, sentimos como si una fuerza nos empujara hacia adelante. Este fenómeno es debido a la inercia.

**Por parejas analicemos y demos respuesta a los siguientes interrogantes:**

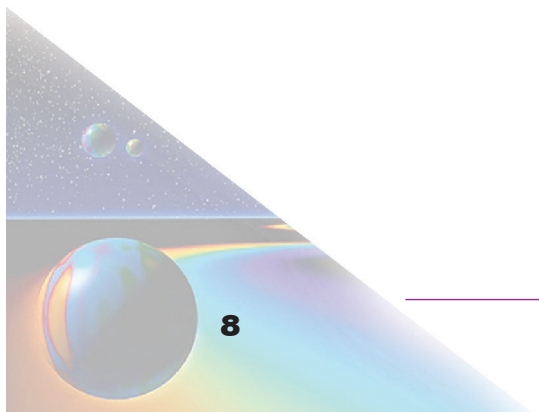
1. Si un cuerpo se encuentra en reposo, ¿podemos llegar a la conclusión que sobre él no actúa ninguna fuerza?
2. Si un cuerpo posee movimiento circular uniforme, ¿existirá una fuerza neta actuando sobre él? (Fuerza total).
3. Si un cuerpo cae libremente desde cierta altura, existirá una fuerza neta actuando sobre él? (Fuerza total).
4. Coloquen una moneda sobre una hoja de papel situada en una mesa. Si hala bruscamente en el papel, comprobarán que la moneda no se mueve. Justifiquen el principio físico que ocurre aquí.
5. Empujen con su mano un carrito durante unos segundos y luego suéltelo. Observarán que el carrito sigue en movimiento después de que han dejado de empujarlo. ¿Por qué continúa en movimiento?

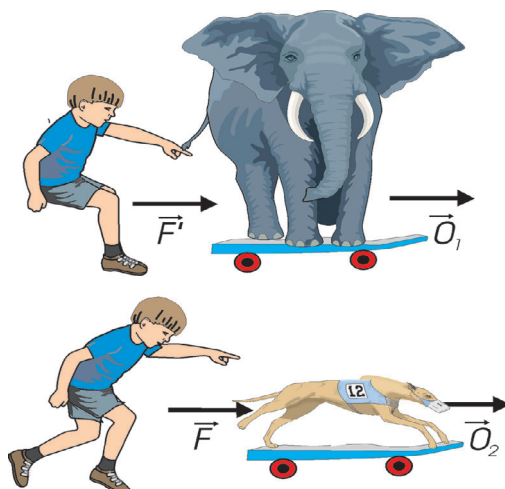
## **FUERZA, MASA Y ACELERACIÓN**

### **SEGUNDA LEY DE NEWTON**

En la primera ley o Ley de Inercia se establece que si sobre un objeto no actúa una fuerza neta (fuerza total), no hay aceleración, es decir el objeto se mueve con velocidad constante. ¿Cuánto acelera un objeto cuando sobre él actúa una fuerza total o neta? Pensemos que al darle un puntapié al balón. Entre mayor sea la fuerza aplicada, más rápidamente cambia la velocidad del balón. Es decir, A mayor fuerza aplicada mayor será la aceleración, por lo tanto la aceleración es directamente proporcional a la fuerza.

La aceleración también depende de la masa del objeto. Si a objetos de diferente masa, aplicamos la misma fuerza el resultado sería que a menor masa, mayor aceleración, es decir, que la aceleración es inversamente proporcional a la masa.

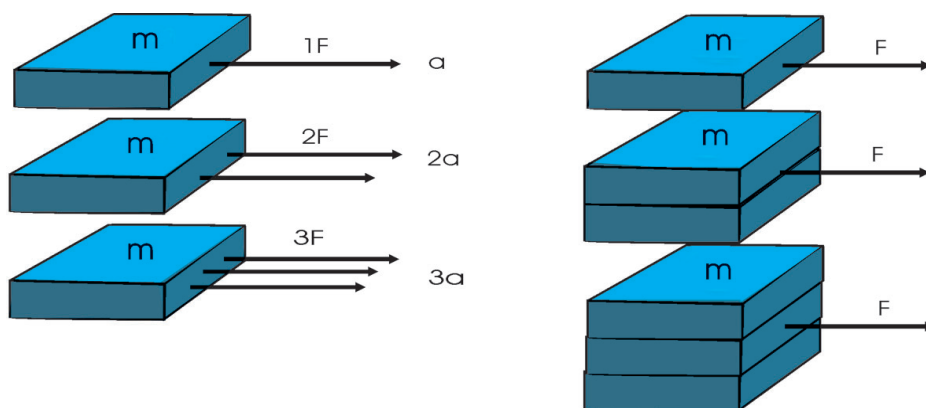




Si se aplican iguales fuerzas sobre cada animal, aquel que posea la mayor masa adquirirá una menor aceleración.

En general al relacionar la fuerza, la masa y la aceleración para el movimiento podemos enunciar la Segunda Ley de Newton así:

**“LA ACELERACIÓN DE UN CUERPO ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LA FUERZA NETA QUE ACTÚA SOBRE ÉL E INVERSAMENTE PROPORCIONAL A SU MASA”.**



La aceleración es directamente proporcional a la fuerza. Si duplicamos la fuerza, se duplica la aceleración, si triplicamos la fuerza se triplica la aceleración.

La aceleración es inversamente proporcional a la masa. Si duplicamos la masa la aceleración se hace la mitad. Si triplicamos la masa la aceleración se hace la tercera parte.

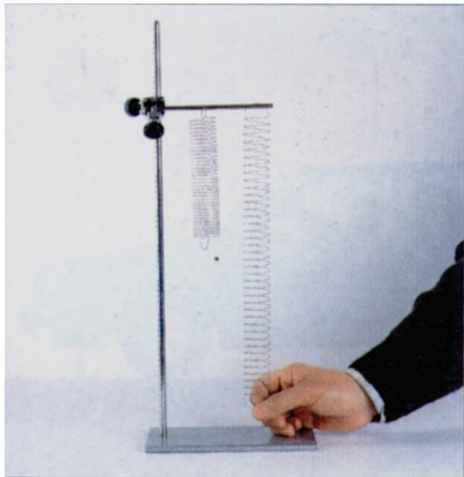
Según lo anterior:  $a = F/m$  por lo tanto:  $F = m \cdot a$

Para Newton la fuerza es condición necesaria para variar el movimiento de un cuerpo. Cuando un cuerpo aumenta su velocidad es porque actúa una fuerza en la dirección del movimiento.

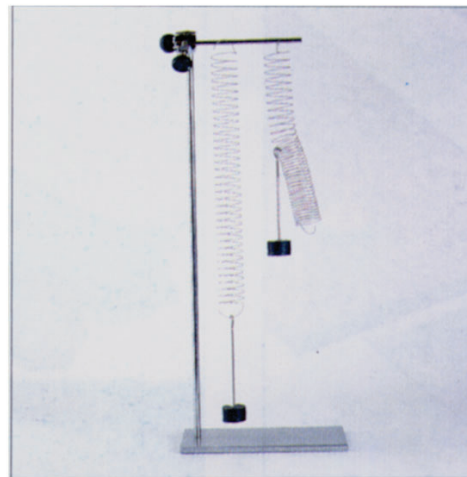
Las fuerzas en física se miden por el efecto que producen y no por esfuerzos de tipo muscular.

Las fuerzas son vectores, pues poseen dirección y magnitud.

El efecto de una fuerza depende de su magnitud, su dirección y su punto de aplicación.



Las fuerzas producen deformaciones



Los efectos de las fuerzas dependen del punto de aplicación.

**Una fuerza es toda acción que puede variar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo o producir deformaciones sobre él.**

¿En qué unidades se miden las fuerzas?

$$\begin{array}{ccccccc} \mathbf{F} & = & \mathbf{m} & * & \mathbf{a} \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ \mathbf{1\ Dina} & = & \mathbf{1\ g} & * & \mathbf{cm/s^2} \end{array}$$

$$\mathbf{1\ Newton = 1\ kg * m/s^2}$$

$$\mathbf{1\ Newton = 10^5\ dinas}$$

Detengamos a reflexionar sobre lo que hasta ahora hemos visto de la guía: fuerza, masa y aceleración. Estas leyes físicas empleadas responsablemente, contribuyen al bienestar y progreso del ser humano, por el contrario mal empleadas atentan contra la vida, y el bienestar de la persona.



### EJEMPLOS:

Analicemos la aplicación de la segunda Ley de Newton, en la solución de algunos problemas.

1. Si al golpear una pelota con una fuerza de 1.2 N, ésta adquiere una aceleración de  $3 \text{ m/s}^2$ , ¿Cuál es la masa de la pelota?

### SOLUCIÓN:

Como hay una única fuerza que actúa sobre la pelota, la aceleración tendrá la misma dirección de dicha fuerza. Sustituyendo términos en la ecuación

fundamental de la dinámica, tenemos:  $m = \frac{F}{a} = \frac{1.2 \text{ N}}{3 \text{ m/s}^2} = 0.4 \text{ kg}$

Observa que las unidades kg se obtienen a partir de:  $\frac{\text{N}}{\text{m/s}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m/s}^2}{\text{m/s}^2} = \text{kg}$

2. Un avión hace contacto con el piso a una velocidad de 500 km/h (=138.9 m/s) y se detiene después de 10 segundos de avanzar por la pista (figura). ¿Cuánto vale la fuerza de rozamiento?



### SOLUCIÓN:

Asumamos que, mientras el avión carretea, la fuerza neta es igual a la fuerza de rozamiento ( $F_r$ ). Teniendo en cuenta que  $F_{\text{neto}} = m \cdot a$ , tenemos que,  $F_r = m \cdot a$ .

Ahora bien, si el avión frena, desacelerando uniformemente, podemos determinar su aceleración a partir de la expresión:

$v = v_o + at$  y por tanto,  $a = \frac{v - v_o}{t} = \frac{0 - 139 \text{ m/s}}{10 \text{ s}} = -13.9 \text{ m/s}^2$ . Así, la fuerza de rozamiento es:  $F_r = m \cdot a = -6.000 \text{ kg} \cdot 13.9 \text{ m/s}^2 = -83.400 \text{ N}$ . El signo menos indica que la fuerza actúa en dirección contraria a la velocidad.



## EJERCICIOS PROPUESTOS:

Como aplicación a la segunda Ley de Newton consigno en mi cuaderno la solución de los siguientes ejercicios. Comparto con mi profesor el trabajo realizado.

1. Un bloque, por la acción de una fuerza resultante  $F = 2.0 \text{ kgf}$ , adquiere una aceleración  $a = 400 \text{ cm/s}^2$ .
  - a. Para calcular en kg la masa del bloque, ¿en qué unidades deben expresarse los valores  $F$  y  $a$ ?
  - b. Calcule la masa del bloque en kg,
2. Partiendo del reposo, un bloque de 8 kg es empujado con una fuerza constante de 20 n sobre la superficie de una mesa horizontal. El cuerpo recorre una distancia de 3.0 m en 6.0 segundos.
  - a. ¿Cuál es la aceleración del cuerpo?
  - b. ¿Cuál es la razón entre la fuerza aplicada y la masa?
  - c. ¿Qué conclusiones puedo sacar respecto a este movimiento?

## ACCIÓN Y REACCIÓN

### TERCERA LEY DE NEWTON

Cuando un objeto ejerce una fuerza sobre un segundo objeto, el segundo ejerce una fuerza sobre el primero igual en magnitud, pero en dirección opuesta. Dichas fuerzas se llaman Acción y Reacción.

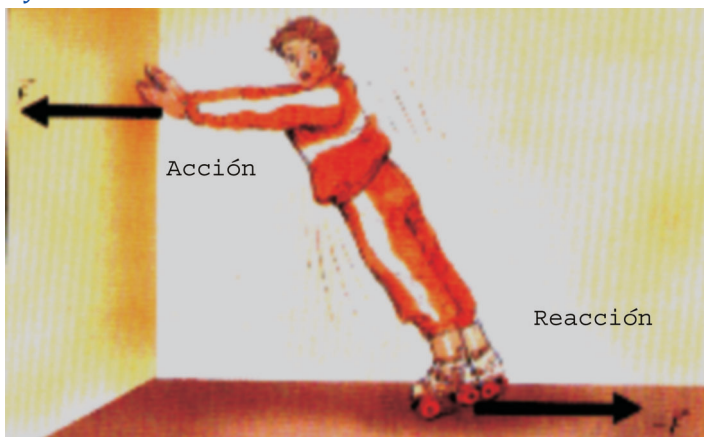


Al empujar el dique, el bote retrocede.

En la gráfica un navegante ejerce una fuerza con su remo sobre el dique de un puerto. La fuerza que él aplica se transmite a la barca, por lo que ésta se separa del dique.

Notemos que la acción y reacción se aplican a cuerpos diferentes.

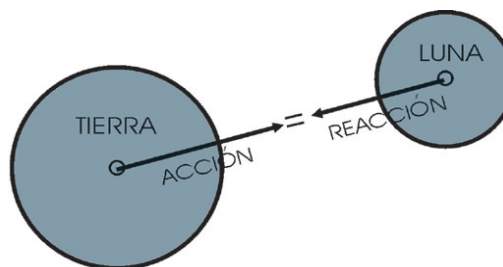
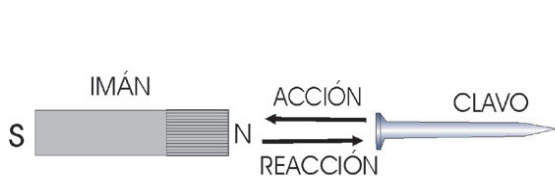
**EJEMPLOS:**



Imagine que calza unos patines de ruedas y que se coloca frente a una pared, empujándola con sus manos. ¿Qué cree que ocurriría?. La respuesta resulta evidente: sus pies se desplazarán hacia atrás, incluso puede llegar a caer.

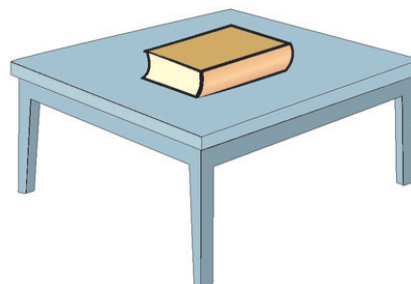
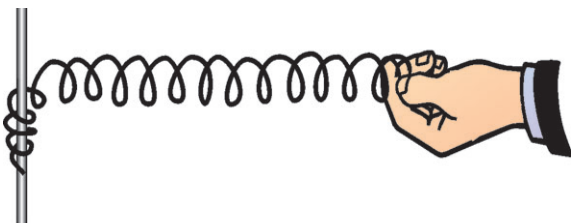
Al empujar la pared, los pies se resbalan sobre el suelo.

2.



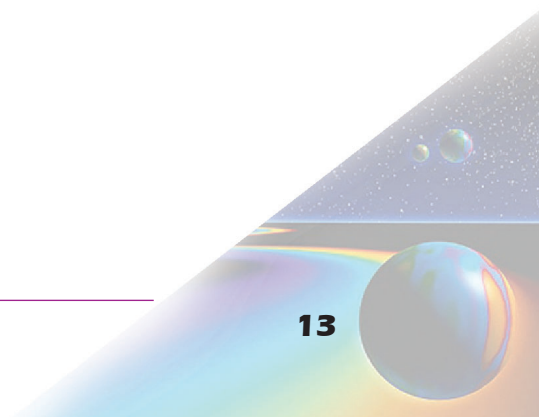
El imán atrae al clavo hacia la izquierda, Acción, o el clavo atrae el imán hacia la derecha. Reacción.

La tierra atrae a la luna hacia su centro (acción) o la luna atrae a la tierra hacia su centro (reacción).



La mano ejerce sobre el resorte una fuerza (acción) hacia la derecha, la pared y el resorte resisten con una fuerza igual (reacción).

El libro sobre la mesa ejerce una fuerza hacia abajo (acción) la mesa ejerce una (reacción) hacia arriba.





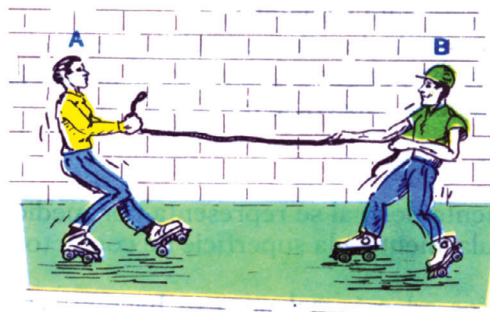
### EJERCICIOS PROPUESTOS:

Si la Tierra atrae a la manzana con la misma fuerza que la manzana atrae a la Tierra, ¿por qué es la manzana la que cae y no es la tierra la que se precipita hacia la manzana?

### Resuelvo las siguientes situaciones:

1. Dos estudiantes A y B, montados cada uno sobre un par de patines se encuentran unidos por una cuerda C y sobre una superficie horizontal y lisa.

2.



Si A tira de la cuerda ejerciendo sobre B una fuerza  $F$ .

- ¿Qué sucede al estudiante B y al estudiante A?. Describe físicamente el hecho.
- ¿Qué relación existe entre la fuerza ejercida por A sobre B y la fuerza ejercida por B sobre A?. ¿Cuál de las dos fuerzas es mayor?. ¿Cuál actúa primero?. ¿Cuál es la acción y cuál la reacción?. ¿Qué sucedería si en el instante que A ejerce la fuerza se revienta la cuerda?

Reflexionemos:

La mayoría de los accidentes se producen por el desconocimiento de estos principios físicos (fuerzas) o porque conociéndolos se emplea con mala intención e irresponsabilidad. ¿Cuál debe ser nuestra actitud ante estos actos?

## LABORATORIO

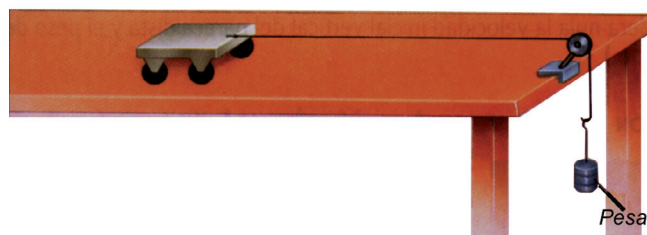
Con mis compañeros de subgrupo, realizamos la práctica de laboratorio propuesta, teniendo en cuenta que trabajar en equipo es una muy buena oportunidad para ayudar a resolver las dificultades de un compañero y reflexionar sobre el comportamiento durante la práctica para así desempeñarnos con autodisciplina y autonomía. Designemos un grupo de tres alumnos para que respondan en la organización y manejo de los elementos utilizados en la práctica.

### ESTUDIO EXPERIMENTAL DEL PRINCIPIO FUNDAMENTAL DE LA DINÁMICA

#### Problema:

Nos proponemos comprobar experimentalmente el principio fundamental de la dinámica.

#### Experiencia:



- ❖ Tomo del laboratorio un carrito como el de la figura. Con el fin de simplificar el problema, inclino el carril hasta que observe que el carrito rueda con velocidad constante. De esta manera, tenemos un modelo que funciona como si no hubiera fuerza de rozamiento. ¿Por qué? Durante todo el experimento debe mantener el carril con igual inclinación.
- ❖ Ate el carrito por medio de un hilo a un soporte del que se cuelgan varias pesas. Desde el principio de la experiencia, coloque todas las pesas que va a usar, bien sea sobre el carrito o sobre el soporte, con el fin de mantener constante la masa del sistema. Si quita una pesa del soporte, pásela al carrito y viceversa.
- ❖ Mida el tiempo (cronómetro) que tarda el carrito en recorrer determinada distancia cuando se somete a diferentes fuerzas.

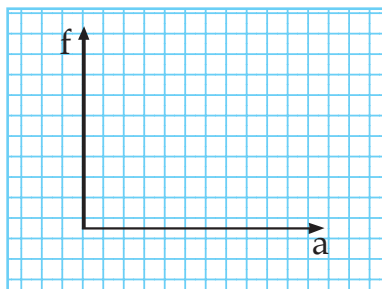
- ❖ Llene una tabla como la siguiente. (Aquí sugerimos unos posibles datos tomados con un sistema de masa 0.25 kg, pero sustitúyalos por los suyos al realizar la experiencia).

Fuerza (N)	Distancia (m)	Tiempo (s)	Aceleración (m/s <sup>2</sup> )
0.1	0.600	1.70	
0.2	0.600	1.22	
0.3	0.600	1.00	
0.4	0.600	0.76	

- ❖ Represente gráficamente los valores de la fuerza y de la aceleración en un sistema cartesiano como el del margen.
- ❖ Calcule la pendiente de la recta obtenida. ¿Qué interpretación puede hacer de la pendiente de la recta?

### Conclusión:

¿Cómo se relaciona la fuerza aplicada con la aceleración producida sobre el carrito? ¿Cómo es la pendiente de la recta de la gráfica F-a con respecto a la masa del sistema?

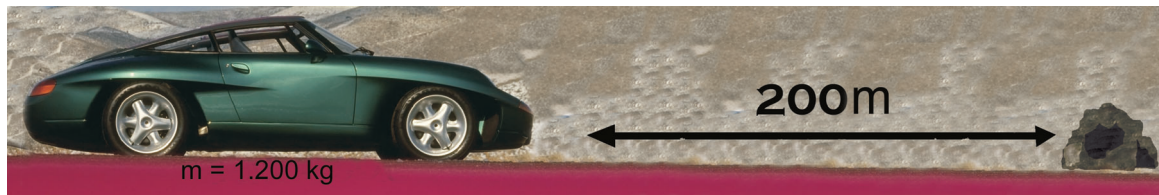


Presento con mis compañeros de subgrupo el informe de la práctica a mi profesor.

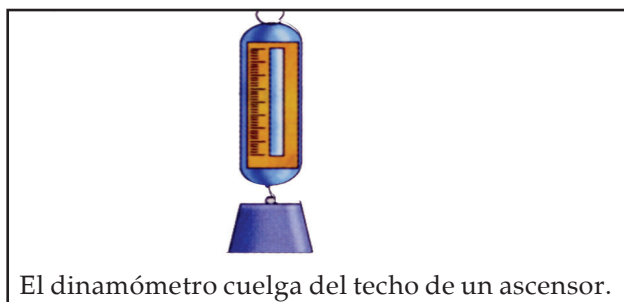


Analizo y resuelvo en el cuaderno los siguientes ejercicios como aplicación a la temática tratada. Comparto con mis compañeros las soluciones obtenidas, unificando criterios. Consignamos los procedimientos en nuestros cuadernos y compartimos el trabajo con el profesor. Además, a cada ejercicio hagámosle un análisis, de cómo el hecho planteado puede generar situaciones que van en contra de los principios establecidos por la sociedad.

1. Un automovilista que viaja a 90 km/h observa un obstáculo en la carretera a 200 m de distancia. Calcule la fuerza mínima que debe ejercer los frenos del automóvil para que no se produzca choque.



2. Un dinamómetro (instrumento empleado para medir fuerzas) que cuelga del techo de un ascensor sostiene un cuerpo de 10 kg de masa (figura). Indica la lectura del dinamómetro si el ascensor:
  - a. Experimenta una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$  hacia arriba.
  - b. Experimenta una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$  hacia abajo.
  - c. Ascende con velocidad constante.
  - d. Desciende en caída libre.



3. Un caballo tira de una carreta y la pone en movimiento. Según el principio de acción y reacción la fuerza que hace el caballo sobre la carreta es de igual módulo y sentido contrario a la que ejerce la carreta sobre el caballo. ¿Por qué esto no implica que los dos cuerpos, caballo y carreta, deban permanecer en reposo?
4. Un estudiante, al tratar de darse una idea del valor de la fuerza de 1 N, sostuvo en la palma de su mano un paquete de 500 gramos. ¿Cuál es, en Newtons, el valor aproximado del esfuerzo muscular que estaba realizando?

5. a. En la tabla de este ejercicio,  $F$  representa la fuerza que actúa en cierto cuerpo, y  $a$  es la aceleración que adquiere al estar sometido a tal fuerza. Complete la tabla.
  - b. ¿Cómo sería la forma del diagrama  $F$ - $a$ ?
  - c. ¿Qué representa la pendiente de la gráfica?

F(N)	A(M/S <sup>2</sup> )
1.5	0.70
3.0	
4.5	
6.0	

6. Un automóvil se desplaza en línea recta con una velocidad  $V_1 = 10 \text{ m/s}$ . El conductor pisa el acelerador durante un tiempo  $\Delta t = 2.0 \text{ s}$ , y la velocidad cambia, entonces a  $v_2 = 15 \text{ m/s}$ . Contesto:

- a. ¿Cuál es el valor de la aceleración que se imprime al auto?
- b. ¿Qué otro dato necesitaría conocer para determinar el valor de la resultante de las fuerzas que actuaban sobre él?

7. Un objeto que se deja caer desde un helicóptero, desciende verticalmente y tarda 10 s en alcanzar su velocidad terminal. Considerando el movimiento del objeto durante este intervalo de tiempo, responda:

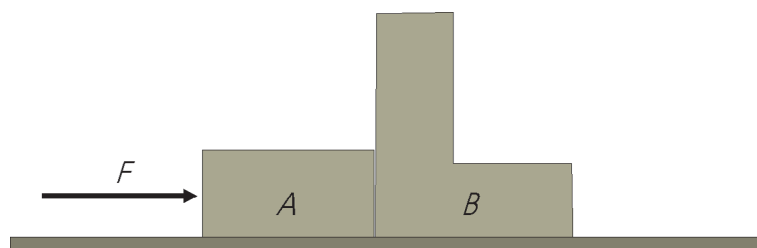
- a. La fuerza de resistencia del aire, ¿es mayor, menor o igual al peso del objeto?
- b. La aceleración de caída del objeto, ¿es mayor, menor o igual a  $g$  (gravedad)?
- c. La fuerza de resistencia del aire, ¿aumenta, disminuye o permanece sin cambio?

	F(N)	a m/s <sup>2</sup>
Cuerpo A	20	1.0
Cuerpo B	10	2.0
Cuerpo C	4.0	0.80

8. En la tabla siguiente presentamos las aceleraciones adquiridas por tres cuerpos A, B y C, cuando las fuerzas indicadas actúan sobre ellos.

Basándonos en esta tabla, concluimos que entre las masas de estos cuerpos existe la siguiente relación: Señalo la opción correcta.

- a.  $m_A > m_B > m_C$
  - b.  $m_B < m_A < m_C$
  - c.  $m_C < m_A < m_B$
  - d.  $m_A = m_B = m_C$
  - e.  $m_A > m_B = m_C$
9. Dos bloques A y B de masas 2 y 3 kg, respectivamente, están en contacto y colocados sobre una superficie horizontal lisa, como se muestra en la figura.
- a. ¿Cuáles son las aceleraciones de las masas si se aplica una fuerza de 5 Newtons?
  - b. ¿Cuáles son las fuerzas de B sobre A y de A sobre B?



Terminada la guía, evaluemos los desempeños con base en los componentes que contiene la competencia axiológica y respondamos:



1. ¿Qué dificultades se presentaron en general?
2. ¿Cómo fueron las relaciones entre los compañeros del grupo en el trabajo realizado?
3. A partir del análisis formulemos un plan de mejoramiento que nos permita fortalecer esta competencia.



## ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA

