



Guagua

Texto para el interaprendizaje

Física
1º Curso



Guagua



Universidad de Cuenca
Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la
Educación
Carrera de Matemáticas y Física

Director:

Dr. Juan Carlos Bernal Reino

Autora:

Daniela Andrea Caldas Segarra





Presentación:

El texto que tienes en tus manos ha sido creado pensando en ti. Con él podrás aprender muchos temas interesantes, tendrás la oportunidad de ser el protagonista de tu propio aprendizaje, el texto será la ruta por la cual descubrirás nuevos y fascinantes conocimientos, ¡pero no te asustes! no estarás solo, tu maestro también te acompañará y te guiará en este viaje.

¡Bienvenido a esta aventura, que la Física te acompañe!



Introducción:

“Nosotros somos como los granos de quinua, si estamos solos, el viento lleva lejos. Pero si estamos unidos en un costal, nada hace el viento. Bamboleará, pero no nos hará caer. Somos como la paja de páramo que se arranca y vuelve a crecer... y de paja de páramo sembraremos el mundo”.

Dolores Cacuango

Puede que sus palabras llegaron tan profundo y su memoria aún esté viva en nuestras mentes como un colibrí que revolotea tocando cada flor. Se dice que conmovía al que la escuchaba, que su voz era como escuchar hablar a la tierra, a las montañas, al páramo y el Cosmos. Dolores Cacuango luchó por la educación indígena aunque era analfabeta,

no se detuvo, no silenció su voz, ni tuvo miedo, se enfrentó a la autoridad colonialista y racista de la época, gracias a su trabajo, hoy podemos hablar de Educación Intercultural Bilingüe en Ecuador como un derecho y no sólo como una utopía. Y quizá su lucha fue la inspiración para crear esta obra, que tiene por objetivo que el docente trabaje para la Interculturalidad como una práctica cotidiana, sincera y humanizada, parte además de la idea de que la enseñanza es un proceso social y vinculado al contexto de las personas.

Esta guía pretende ser un manual donde se recojan estrategias, consejos y reflexiones profundas acerca de educar en contextos diversos. Es así que su contenido y elaboración han sido trabajados con cuidado y dedicación, buscando ser sencillos y prácticos. Cada secuencia está ligada a la cultura, y la Física como dos elementos que constituyen una realidad.

Es así que la Interculturalidad no debe entenderse como un tema aislado de nuestra cultura, ni debe ser restringida al folklore, o recaer en la estereotipación del otro. La Interculturalidad va más allá de cualquier apreciación del “diferente” como alguien que hay que enfrascar en un sitio y dejarlo vivir como quiera, se trata de reconocer que todos tenemos una raíz común, que las distintas ramificaciones son expresiones diversas de nosotros mismos. Es así que para empezar a educar tenemos que deshacernos de cualquier estigma o idea de superioridad, debemos mirar a través del otro, como un espejo de lo que fuimos, de lo que somos y de lo que seremos, y entender que el ejercicio docente no es la práctica de “salvación al otro de su ignorancia”, es más bien una acción de compartir, ser recíproco, amar, comprometerse y conocer. Ser maestro es una misión difícil y muchas veces mal entendida, pero ninguna otra profesión tiene la tarea tan virtuosa de tocar la mente y el corazón de los niños y jóvenes. Actualmente la educación tiene nuevos desafíos, sin embargo, eso no resta la importancia de las deudas históricas y sociales que tenemos con los demás, como lo es la Interculturalidad. Esta guía es un pequeño aporte hacia esa meta, espera de ser de ayuda a muchos docentes que buscan tocar las mentes y corazones de los que educan.

Conoce tu texto:

Las secuencias didácticas tienen la siguiente estructura:

¡Hola! mi nombre es Domingo y te ayudaré a descubrir las Leyes de Newton



- **Preparando el terreno:**

Consiste en las actividades de inicio.

En esta sección al igual que el agricultor prepara el terreno y las semillas para la siembra, el estudiante prepara su mente para recibir los nuevos conocimientos.

- **Siembra:**

Consiste en las actividades de desarrollo. En esta sección plantamos las semillas del nuevo conocimiento, asegurándonos que sean las más óptimas para tu desarrollo. Vamos a emplear herramientas adecuadas de modo que tu aprendizaje sea significativo.



- **Cosecha:**

Esta etapa consiste en las actividades de cierre.

En esta sección cosechamos los nuevos conocimientos.



Dentro de cada sección aplicaremos estrategias para potenciar el aprendizaje, estas son:



- **Minga:**

El trabajo colaborativo resulta ser una estrategia muy utilizada para fomentar la convivencia y la solidaridad, valores indispensables en la práctica del Buen Vivir.

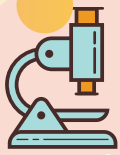


- **Huasipichai:**



Al finalizar cada tema, podrás compartir tus nuevos aprendizajes con los demás, esta actividad es similar a la tradición de inaugurar la casa nueva.

Conoce tu texto:



• Laboratorio intercultural:

Aquí te contaremos información importante y curiosa acerca de las actividades del campo y la naturaleza.

Además podrás aprender de otros temas interesantes en las siguientes secciones:



• Yapa:

Te daremos información adicional acerca del tema, para que puedas recordar fácilmente lo aprendido.

Índice:

• Presentación	I
• Introducción	II
• Conoce tu libro	III
• Leyes de Newton	IV
• Misión 1: Conozco las Fuerzas	1
• Misión 2: La Ley de la inercia o 1º Ley de Newton	11
• Misión 3: El principio fundamental de la Dinámica o 2º Ley de Newton	21
• Misión 4: Acción y Reacción o 3º Ley de Newton	32
• Misión 5: La Ley de Gravitación Universal	39
• Misión 6: Integro lo que aprendí	46
• Compruebo lo que aprendí	48
• Respuestas a los problemas propuestos	51
• Apéndice 1: Herramientas matemáticas	52
• Apéndice 2: Aprendamos Kichwa juntos	55
• Apéndice 3: Orientaciones pedagógicas	56
• Fuentes de consulta	64

Las Leyes de Newton

La Física nos permite estudiar desde las cosas pequeñas como un grano de azúcar, hasta las más grandes como planetas y galaxias. Hace algunos siglos unos señores muy curiosos a los que hoy en día llamamos científicos, se pusieron a investigar qué ocurría con un fenómeno que ahora conocemos como: fuerza, uno de ellos era Isaac Newton, él observó en la naturaleza que algunos principios se repetían y formuló cuatro leyes a las que dieron el nombre de: **Las Leyes de Newton**. ¡Esta idea pronto llegó a toda la comunidad científica y fue uno de los mayores logros que la humanidad pudo alcanzar! A partir de ellas hoy podemos comprender que es lo que mueve el mundo y los fenómenos naturales que suceden día a día. ¡¿No es genial eso?! En este texto podrás aprender cuales son estas leyes, que implica cada una de ellas y qué utilidades las podemos dar.



1 misión

Conozco las Fuerzas



• Preparando el terreno:

Propósito de la misión: Comprendo el concepto físico de la Fuerza, sus características, tipos y clasificación. Identifico las fuerzas en mi entorno.



Inicio de la misión:

Cuando golpeas un tocte para partirlo, cuando jalas la sogá de tu vaquita para mudarla, cuando tu mami amasa la harina para preparar pan o cuando tu papá levanta una saco o una canasta. Todas estas acciones necesitan de una fuerza para realizarlas. Las fuerzas se manifiestan a diario en cada acción que realizamos, sin ellas nada se podría llevar a cabo.



A partir de eso reflexiono:

¿Qué objetos interactúan en cada caso?

tocte

canasta

niño

soga-vaca

manos de tu mamá

masa- mesa

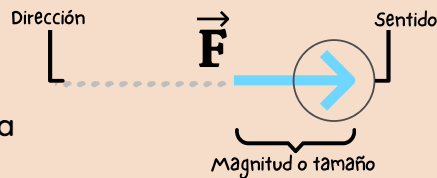
brazo de tu papá

pedra

¿En qué otras actividades de tu entorno se te ocurre que existen las fuerzas?

Fuerza:

"La fuerza es toda interacción mutua de dos o más objetos ". Su unidad de medida se conoce como: "Newton" y se simboliza con la letra N. Es una cantidad vectorial es decir tiene: **magnitud, dirección y sentido.** Y además un punto de aplicación y una línea de acción.



Entonces, ¿qué entendemos por fuerza?

• Siembra:



¡Ahora vamos a experimentar un poco con los efectos de las fuerzas!



• Minga:

Con tus compañeros vas a realizar los siguientes experimentos.

Para eso vamos a necesitar estos objetos:



plastilina



liga elástica



carrito de juguete



PROCESO:

1. Primero vamos a experimentar con la plastilina y la liga. Cada uno estire la liga y amase la plastilina.
2. Luego de ello intercambien los materiales y sigan manipulando los materiales.
3. Conversen acerca de los efectos que pudieron observar.
4. Respondan las siguientes preguntas:

¿Qué ocurre con la liga cuando la estiraron?

¿Qué ocurre con la plastilina cuando la amasaron?

¿Qué efecto provocó la fuerza que usaron al manipular los materiales?

Entonces. ¿Cuál es uno de los efectos que provocan las fuerzas?

Primera característica de la Fuerzas:

"Las fuerzas pueden provocar deformaciones en los cuerpos que interaccionan con ellas".

Sigamos experimentando para conocer otro efecto...

PROCESO:

1. Ahora utilicen el carrito de juguete, uno de ustedes lo va poner en movimiento y el otro va a detenerlo con sus manos.



2. Intercambien los roles procurando detener al carrito poniendo su mano desde diferentes puntos de él.



3. Discutan lo que sucedió en el experimento.

4. Respondan las siguientes preguntas:

¿Qué hicieron para poner en movimiento al carrito?

¿Cómo detuvieron el carrito y qué pasó con el?

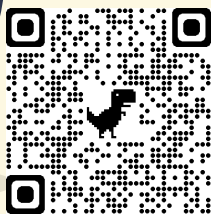
¿Qué efecto provocó la fuerza que usaron para mover y detener el carrito?

ummm, y ahora ¿cuál es otro de los efectos que provocan las fuerzas?

Segunda característica de la Fuerzas:

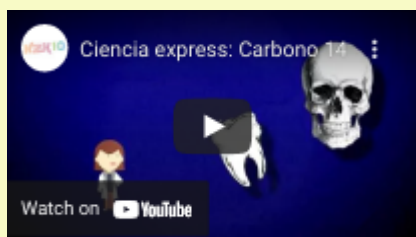
"Las fuerzas pueden provocar cambios de movimiento en los cuerpos que interaccionan con ellas".

¿Sabías que en la naturaleza hay diferentes fuerzas?



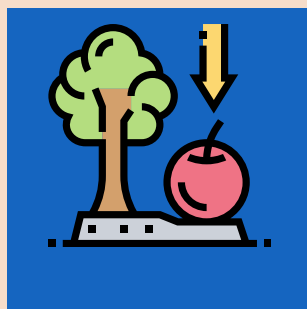
• Yapa:

Descubre una utilidad de la fuerza nuclear débil en el siguiente vídeo "Ciencia express: Carbono 14", en el código QR:



Fuerzas fundamentales en la naturaleza:

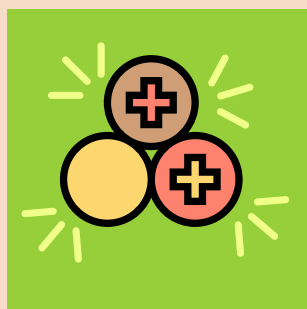
Ya vimos los efectos que producen las fuerzas, ahora vamos a conocer como se llaman las 4 principales fuerzas que existen:



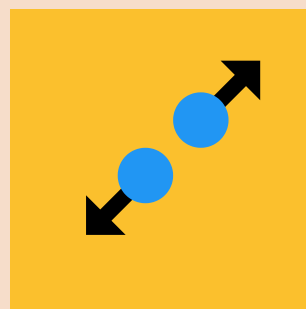
Fuerza gravitacional



Fuerza electromagnética



Fuerza nuclear fuerte



Fuerza nuclear débil

Fuerzas en la naturaleza

Fuerza gravitacional

Fuerza que provoca la atracción de objetos entre sí, en relación a su masa

Fuerza electromagnética

Fuerza que afecta a los cuerpos cargados eléctricamente

Fuerza nuclear fuerte

Fuerza que mantiene unidas a las partículas del átomo (protones y neutrones)

Fuerza nuclear débil

Fuerza responsable de cambiar el número de partículas del átomo (decaimiento radioactivo)

Estas fuerzas explican fenómenos que no pueden ser atribuidos a otras fuerzas



¡Las fuerzas también se pueden clasificarse por el tipo de interacción que tengan con nosotros o cualquier objeto!



Clasificación de las fuerzas por su interacción:

Las fuerzas pueden interactuar de dos maneras: a contacto y a distancia.



• Minga:

En grupos vamos a experimentar para conocer cómo actúan las fuerzas que mencionó Domingo. Para ello vamos a usar estos objetos:



una mesa
o pupitre



soga o hilo
grosso



2 libros
grandes

Después del proceso:

Describe como estaba la cuerda antes de separarte con tu compañero

¿Cómo sentiste la cuerda cuando ya no podían alejarse más el uno de otro?

Por ahora vamos a estudiar la tensión, la fricción, la normal y el peso



PROCESO:

Descubriendo la Tensión:

1. De pie, frente a frente con su compañero, separados una pequeña distancia, sujeten la soga de cada extremo.
2. Sin soltar la soga, aléjense poco a poco, vayan observando que sucede.
3. Deténganse cuando ya no puedan alejarse mas y comenten entre ustedes que sucedió.
4. Respondan las siguientes preguntas:



Tensión:

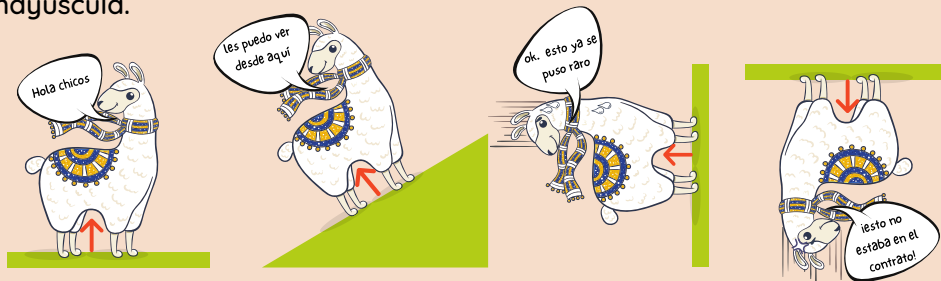
"Fuerza que se transmite en cuerdas (o cuerpos donde predomina la longitud) que conectan objetos. Esta fuerza es la misma en toda la cuerda y no depende del largo, sino del grosor y material de la que está hecha"

¡Ya hemos
descubierto la
tensión!



Normal:

"Fuerza de reacción producida por la superficie de un objeto, cuando una fuerza actúa sobre ella, su dirección es siempre perpendicular a la superficie y actúa hacia afuera de la misma" Se simboliza con la letra N mayúscula.



Sólo si la superficie de contacto es horizontal, la fuerza Normal es igual al peso, pero su sentido es opuesto a este.

(Nota en este experimento no se ha maltratado a ninguna llama ¡¡Domingo no nos demandes!!)

Bueno, y a todo esto, ¿qué es el Peso?

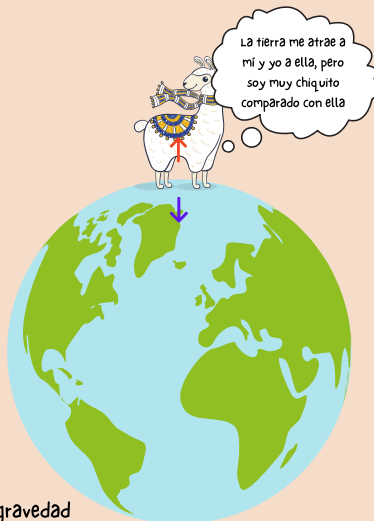
Peso:

"Es la fuerza con la que la Tierra atrae a los cuerpos."

La Tierra tiene una masa muy grande en comparación con cualquier objeto convencional: y tanto ella como la persona, animal o cosa, se atraen mutuamente con una fuerza de igual magnitud y dirección, pero en sentido contrario. El peso de los cuerpos se puede calcular usando esta ecuación:

$$\text{Peso del cuerpo} \leftarrow \vec{P} = m \cdot g \rightarrow \text{aceleración de la gravedad igual a } 9,8\text{m/s}^2$$

masa del cuerpo



Ahora vamos a conocer otra fuerza, llamada: NORMAL



Laboratorio intercultural:

Curiosidades de las llamas:

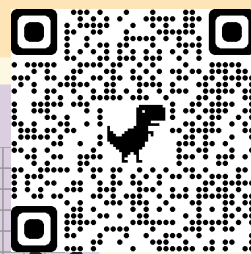
Sabías que las llamas son la familia sudamericana de los camellos, estas fueron domesticadas por los habitantes indígenas de los Andes para criarlas como animales de carga. Son muy resistentes a los climas fríos, se alimentan todo tipo de plantas y necesitan muy poca agua. Pueden llegar a tener una masa de entre 130 a 200 kg y medir entre 1,7-1,8 m de altura.



¿Qué otros animales andinos conoces?

¿Qué medidas podemos implementar para cuidar la fauna nativa?

Para descubrir más acerca de las llamas escanea el código QR:



¡Ahora ya sabes como calcular el peso, prueba con el tuyo!





PROCESO:

Descubriendo la Fricción:

1. Coloquen los libros uno sobre otro encima de la mesa, (como en la figura 1) cada compañero tome un lado del libro e intenten separarlos.
2. Ahora con cuidado intercalen las páginas de los libros (como en la figura 2) e intenten separarlos.
3. Discutan qué ocurrió en los dos casos y respondan las siguientes preguntas:

1)



2)



sigamos experimentando
para conocer la
fricción...



¿Te costó separar los dos libros la primera vez?
¿Por qué?

¿En la segunda ocasión fue igual? ¿A qué crees
que se debe?

Fricción o Fuerza de rozamiento:

"Es la fuerza que se opone al movimiento y surge por las imperfecciones

de las superficies en contacto."

Existen dos tipos de fuerzas de rozamiento: Rozamiento estático y Rozamiento cinético.

¡Gracias a esa fuerza puedes
caminar, por el roce entre tus
zapatos y el piso!



Fuerza de rozamiento estático:

"Es la fuerza de oposición de un cuerpo al movimiento antes de que se produzca"

La ecuación que se utiliza para calcularlo es :

$$\begin{array}{ccccc} \text{Fuerza de rozamiento estático} & \leftarrow & \vec{F}_{re} = \mu_e \cdot \vec{N} & \rightarrow & \text{Fuerza normal} \\ & & \downarrow & & \\ & & \text{coeficiente de rozamiento estático} & & \end{array}$$

El coeficiente de rozamiento estático (μ_e) depende de las texturas de la superficie en contacto y por lo general es menor a 1.

Fuerza de rozamiento cinético:

"Es la fuerza de oposición al movimiento cuando el cuerpo ya se ha movido"

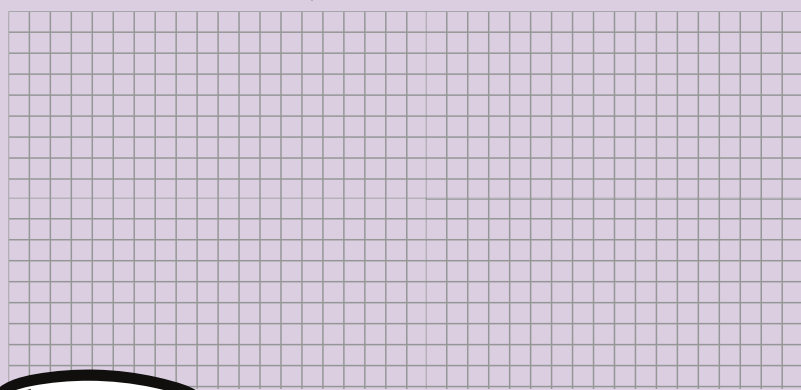
La ecuación que se utiliza para calcularlo es :

$$\begin{array}{ccccc} \text{Fuerza de rozamiento cinético} & \leftarrow & \vec{F}_{rc} = \mu_c \cdot \vec{N} & \rightarrow & \text{Fuerza normal} \\ & & \downarrow & & \\ & & \text{coeficiente de rozamiento cinético} & & \end{array}$$

El coeficiente de rozamiento cinético (μ_c) depende de las texturas de la superficie en contacto. Cuando el objeto está en movimiento la fuerza de rozamiento cinético es mayor al rozamiento estático.

3

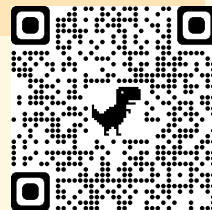
Calcula la Fuerza de rozamiento estático y cinético que ejercen tus zapatos deportivos sobre la cancha de cemento cuando juegas fútbol, toma en cuenta que tus zapatos tienen una suela de caucho. (Tip: vas a necesitar saber tu peso).



Para ello se debe considerar el **sentido de la fuerza**, es decir hacia donde se dirige cada una de ellas, en algunos casos las fuerzas pueden tener la misma dirección pero sentido contrario, lo que puede provocar que al sumarlas, se hagan más pequeñas o se anulen completamente.

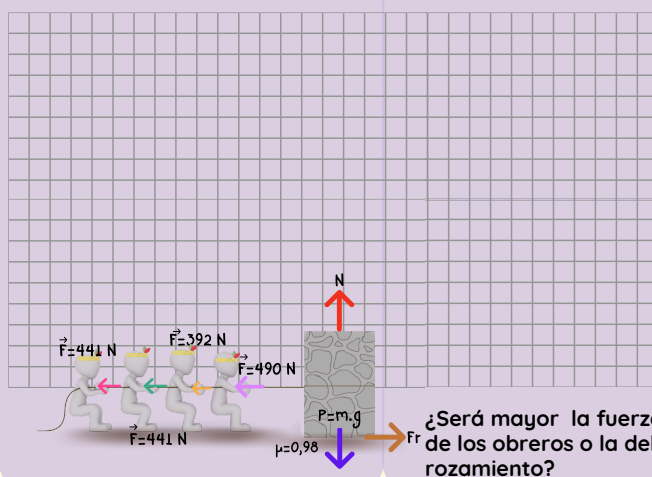


Para saber más de la cultura inca escanea el siguiente código QR:



4

Si los incas no hubieran creado tecnología para trasladar rocas eficientemente, ¿Cuál será la fuerza total que ejercerían 4 obreros incas para jalar la piedra con una cuerda? ¿Cuál será la fuerza de rozamiento estático de la piedra sobre el suelo?



¿Será mayor la fuerza
Fr de los obreros o la del
rozamiento?

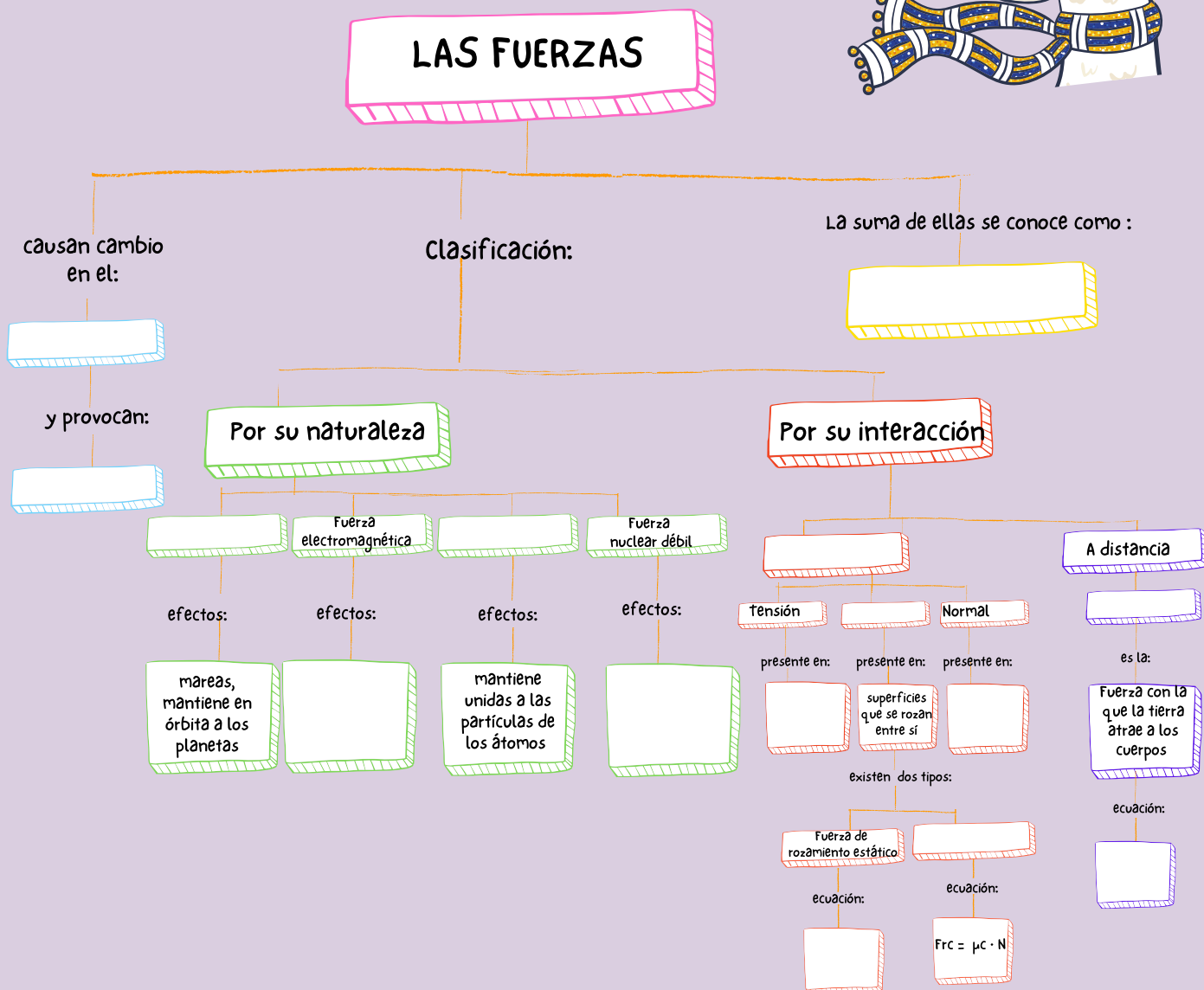


• Cosecha:

Hemos aprendido mucho acerca de las fuerzas, ahora vamos cosechar nuestros nuevos aprendizajes



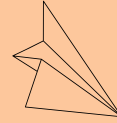
Completa el siguiente organizador gráfico con los conceptos de fuerzas:





• Huasipichai:

de saberes



Para la casa:

Coméntale a tu familia lo que has aprendido acerca de la fuerza y explícales cómo se originan y sus tipos. A partir de aquello piensen algunas situaciones del campo y el trabajo donde tengan que utilizar las fuerzas:



Cuéntales con qué herramientas los incas lograron crear grandes edificaciones y luego escriban los nombres de otras herramientas que usen en la actualidad para realizar trabajos comunes en el campo:

Cuéntales las curiosidades que leíste acerca de las llamas y lean juntos la siguiente descripción acerca de los animales y su representación en el mundo andino:

Hanan Pacha:

Es el mundo superior donde habitan los dioses



Animal:

Cóndor, comunica el mundo superior con el terrenal

La mitología andina está formada por tres planos, cada uno representado por un animal, estos tres planos se interconectan y mantienen el equilibrio del cosmos:

Kay Pacha:

Es el mundo terrenal, donde habitan los seres humanos, las plantas y los animales



Animal:

Puma, símbolo de la fuerza y paciencia

Uku Pacha:

Es el mundo de abajo o mundo de los muertos, de los niños no nacidos y lo que está debajo de la superficie de la tierra o del mar.



Animal:

Serpiente, representa la sabiduría y el infinito

Actividades realizadas junto a: _____

Fecha: ____/____/____/

2 misión

Principio de Inercia

Primera Ley de Newton

• Preparando el terreno:

¡Bienvenido a esta nueva misión!
Hoy vamos a conocer qué dice y
qué efectos describe la primera
Ley de nuestro amigo Newton.



Propósito de la misión: Indago las razones por las que se mueven los cuerpos para relacionar el movimiento con las fuerzas que actúan en un cuerpo y su estado de equilibrio.

Para ello vamos a pensar en las siguiente situación:

Andrés va tranquilamente viajando en auto con su papá a una velocidad constante de 50 km/h y como es costumbre se coloca el cinturón de seguridad. De pronto un animal se cruza en medio de la carretera y su papá tiene que frenar rápidamente, gracias a la rápida maniobra consiguen frenar a tiempo. Por suerte todos se encuentran bien, sin embargo el padre de Andrés le advierte que siempre debe ponerse el cinturón de seguridad.



Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué pasaba si Andrés no llevaba puesto el cinturón de seguridad?

b. ¿Cuánto es el valor la velocidad del auto antes y después de frenar?

c. ¿Haz tenido alguna vez una experiencia similar?

¡Recuerda usar
siempre el
cinturón de
seguridad!





¿Entonces qué efecto experimentó Andrés?

Inercia:

"Es la propiedad que tienen los cuerpos a mantenerse en su estado de movimiento, (reposo o movimiento según sea el caso).

¡Ahora vamos a experimentar un poco con los efectos de la inercia!



• Siembra:



• Minga:

Con tus compañeros vas a realizar los siguientes experimentos.

Para eso vamos a necesitar estos objetos:



vaso de vidrio



naipe

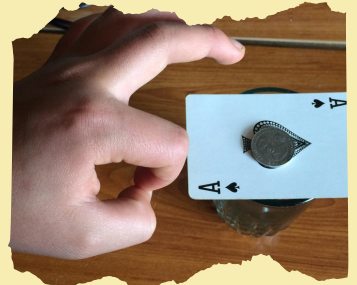
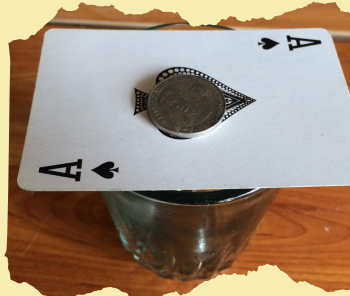


moneda



PROCESO:

1. Coloquen sobre el vaso el naipe y sobre estos dos la moneda.
2. Retiren rápidamente con los dedos el naipe y observen qué pasó con la moneda.
3. Respondan las siguientes preguntas:



¿Cuál era el estado de movimiento que poseía la moneda al principio?

¿Qué esperabas que suceda con la moneda al golpear el naipe?

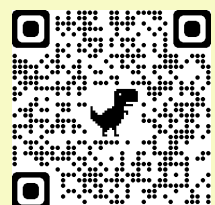
¿Al realizar el experimento, confirmaste la respuesta a la pregunta anterior?

• Yapa:



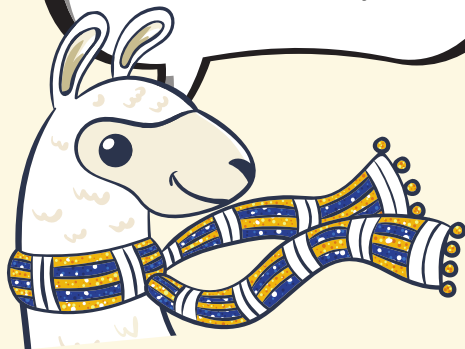
Descubre

¿Qué pasaría si se detuviera La Tierra... y qué tiene que ver con las moscas? en el siguiente vídeo del canal de Youtube: Curiosamente, en el código QR:



Isaac Newton pensó en el fenómeno de la inercia guiado por los estudios de otro científico llamado Galileo Galilei...

Entonces formuló la ley o principio de inercia, el mismo que enuncia lo siguiente:



Ahora imaginemos la siguiente situación: Domingo se encuentra en El Cajas y observa pasar un bus con algunos turistas

¿Cómo verán los turistas a Domingo: estará en estado de reposo o de movimiento?

¿Cómo verán los turistas al chófer del autobús?

¿Y en qué estado verá Domingo al chófer del autobús?

Principio de Inercia o Primera Ley de Newton:

"Todo cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme (MRU) siempre y cuando no actúe sobre él ninguna fuerza o también cuando la fuerza total sea cero"

EN REPOSO

velocidad = 0 m/s

Normal ↑



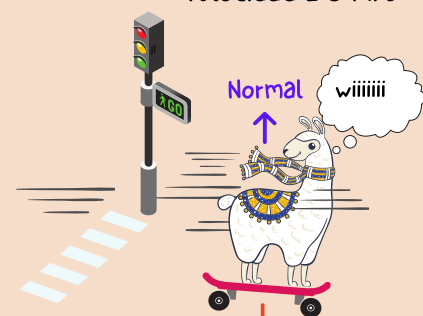
Peso ↓

aceleración = 0 m/s²

MOVIÉNDOSE CON MRU

velocidad = 5 m/s

Normal ↑



Peso ↓

aceleración = 0 m/s²

Ya sea en reposo esperando a que el semáforo cambie a verde, o después trasladándose con MRU, las fuerzas que actúan sobre mí (PESO Y NORMAL) están equilibradas ya que ambas se anulan entre sí. Por eso a esta ley también se la conoce como la Ley del Equilibrio



Entonces, el movimiento se puede percibir de distinta manera dependiendo de quien observe el evento.

Al lugar desde donde observamos el movimiento le llamamos como:

SISTEMA DE REFERENCIA



Para entender los alcances del Principio de Inercia necesitamos conocer el siguiente concepto:

Sistema de referencia inercial:

"Es un sistema de referencia dónde es válido el principio de inercia o primera ley de Newton"

Del ejemplo anterior:

Como pudiste observar Domingo se encuentra en reposo mientras observa el autobús pasar, entonces podemos decir que él se encuentra en un sistema de referencia inercial, luego si el bus se mueve en línea recta y a velocidad constante ¡también se encuentra en un sistema inercial!

Recuerda que el principio de inercia se cumple cuando: un cuerpo se encuentra en reposo o se mueve a velocidad constante en línea recta.



• Laboratorio intercultural:

"Los pepos" (canicas):

Es un juego muy popular en el Ecuador, ha trascendido de generación de en generación brindando alegría y diversión en

niños, jóvenes y adultos. El juego consiste en golpear el "pepo" del adversario y sacarlo del círculo que ha sido previamente dibujado en el suelo, que de preferencia debe ser de tierra para evitar que por el choque salgan disparados, además los "pepos" usados para el juego pueden ser de distintos materiales: vidrio, madera y hierro, tener un pepo de hierro por ejemplo suponía tener ventaja en el juego, por lo cual estos pepos se consideraban legendarios y para definir partidas. Cuando se terminaba el juego el ganador recibía los "pepos" del adversario.

¿Has tenido la oportunidad de jugar a los pepos?

¿Qué otros juegos tradicionales conoces?



¿Entre un pepo de vidrio, madera y hierro, cuál de ellos tiene más ventaja de sacar del círculo, si el pepo del rival es de madera?

Si los pepos tienen el mismo tamaño y forma ¿qué diferencia a cada uno?

¿Qué pepo será más fácil de mover?

¿Qué pepo será más difícil de mover?

¿Entonces de qué magnitud depende que podamos cambiar el estado de movimiento de un cuerpo al aplicar alguna fuerza?

Masa inercial:

"Es la medida de la oposición que tiene un objeto al movimiento (cambio de velocidad); es decir la masa es la medida de inercia de un objeto"

Por eso asociamos que un cuerpo con mayor masa es más difícil que mover que otro con menos de ella.

Se mide en kilogramos (kg) en el Sistema Internacional de Medidas (S.I) que es el que usamos en nuestro país.



Para representar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo tenemos que representarlo en un sistema aislado, a eso lo llamamos: Diagrama de cuerpo libre



Diagrama de cuerpo libre:

Cuando sobre un cuerpo actúan varias fuerzas el diagrama de cuerpo libre "es una estrategia que nos permite representar las fuerzas que actúan sobre dicho cuerpo". Esto facilita la representación de la situación independientemente de la forma de los objetos.



Ojito: Las fuerzas sobre un cuerpo pueden ser tensiones, rozamientos, pesos, normales o alguna fuerza externa.

Situación

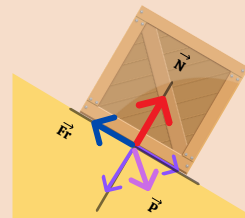
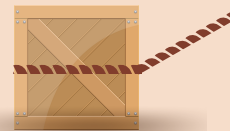
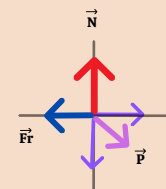
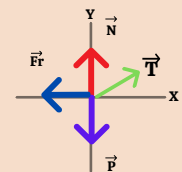
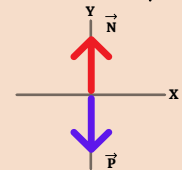
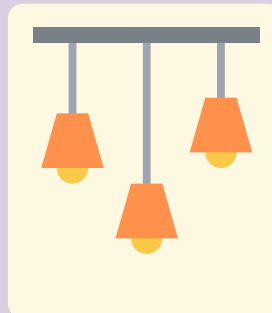


Diagrama de cuerpo libre



Dibuja todas las fuerzas que reconozcas, en las distintas situaciones:



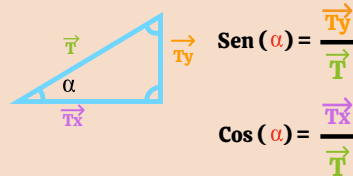
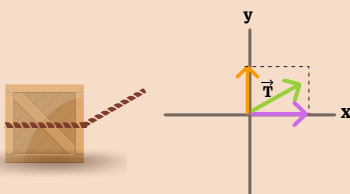
¿Qué fuerzas encontraste?

A ver pero si hay fuerzas que actúan en diferentes direcciones, ¿cómo las expreso?

Descomposición de vectores fuerza:

La fuerza es un vector, esto posibilita que a diferencia de una magnitud escalar (por ejemplo la masa, temperatura o el tiempo), pueda trasladarse en distintas direcciones y sentidos que no sean paralelos a los ejes, esto suele requerir que se tengan que usar las componentes cartesianas del vector en cada uno de los ejes para su análisis.

A continuación se muestra como se obtienen dichas componentes:



$$\text{Sen}(\alpha) = \frac{T_y}{T}$$

$$\text{Cos}(\alpha) = \frac{T_x}{T}$$

Despejamos $T_y \rightarrow T_y = \text{Sen}(\alpha) \cdot T$

Despejamos $T_x \rightarrow T_x = \text{Cos}(\alpha) \cdot T$

Partimos de la situación real

Realizamos el diagrama de cuerpo libre

Formamos un triángulo rectángulo cuyos lados serán las coordenadas en x y y, su hipotenusa será el vector que queremos descomponer

Utilizamos las razones trigonométricas que relacionen el ángulo, la hipotenusa con cada uno de sus lados

Finalmente despejamos cada componente y ¡listo podemos trabajar las componentes



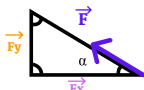
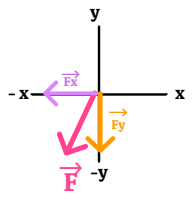
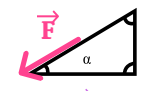
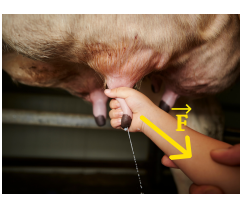
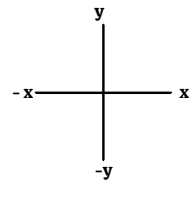
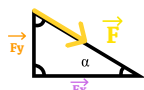
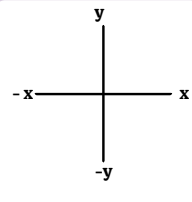
¿Cómo descompongo la fuerza si al graficar su diagrama de cuerpo libre descubro que se encuentra en distintos cuadrantes?



1 A partir de cada situación presentada obtén las componentes de las fuerzas:

No olvides tomar en cuenta que algunas componentes serán negativas porque están sobre los ejes negativos



Situación	Diagrama de cuerpo libre	Triángulo de componentes:	Relaciones trigonométricas:	Componentes del vector fuerza:
				
				
				
				$\vec{F}_y = \cos(\alpha) \cdot \vec{F}$ $\vec{F}_x = \sin(\alpha) \cdot \vec{F}$

Ahora que ya sabemos hacer diagramas de cuerpo libre y descomponer las fuerzas vamos a aprender en qué consiste el EQUILIBRIO DE FUERZAS

Equilibrio de fuerzas:

Se dice que un cuerpo está en equilibrio cuando: "la suma de todas sus fuerzas es igual a cero"

Es decir su fuerza neta o total es nula.

La suma de todas las fuerzas se representa con la letra griega sigma: Σ

Eso significa que tanto las componentes en el eje x y el eje y deben resultar igual a cero:

$$\Sigma \vec{F}_x = 0$$

$$\Sigma \vec{F}_y = 0$$



Laboratorio intercultural:

Los colibríes y el equilibrio:

Los colibríes son aves con habilidades increíbles, para empezar; son las aves más pequeñas del mundo, teniendo un tamaño de entre 5 a 6 cm, y un peso de 1,6 a 2 gramos, su corazón late entre 500 a 700 veces en reposo y en movimiento mas de 1000 veces por minuto, tienen variados colores brillantes, pero su habilidad más extraordinaria radica en que pueden volar y comer al mismo tiempo, manteniéndose en equilibrio un punto fijo gracias al veloz aleteo que realizan, batiendo sus alas entre 15 a 53 veces por segundo, además pueden volar hacia todas las direcciones. Se conocen que hay aproximadamente 330 especies de colibríes, siendo Ecuador el país con mayor diversidad de estas aves. Algunas culturas americanas los consideraban guardianes del tiempo, mensajeros de los dioses o guerreros valientes.



¿Has visto alguna especie de colibrí en tu localidad?

¿Conoces cómo se llama el principio del vuelo de estas aves que también está presente en el vuelo de los insectos y helicópteros?

¿Conoces el mito secoya del colibrí y el fuego?

Puedes ir a la página 19 para conocerlo

Estrategia para resolver problemas de equilibrio de fuerzas

Comúnmente te encontrarás con situaciones en las que te pidan determinar fuerzas, pesos, ángulos, etc, para ello necesitas aplicar los temas que aprendimos en el siguiente orden:



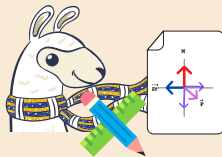
Lee el ejercicio que te ha sido propuesto para resolver y pon atención a los datos conocidos y la incógnita.

1



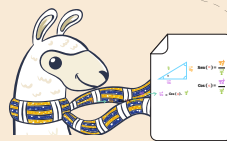
Anota las fuerzas que reconoces y la incógnita.

2



Realiza el **diagrama de cuerpo libre** correspondiente.

3



Descompón las fuerzas en sus **componentes cartesianas**.

4



$$\begin{aligned}\sum \vec{F}_x &= 0 \\ \sum \vec{F}_y &= 0\end{aligned}$$

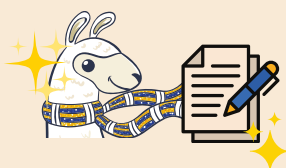
Usa las **ecuaciones de equilibrio de fuerzas**, recuerda que todas las fuerzas se deben agrupar según el eje dónde se ubiquen (no se puede sumar una componente de x con una de y o viceversa).

5



Reemplaza los datos y despeja la **incógnita** que estás buscando.

6



Anota los **resultados** hallados con sus unidades correspondientes en S.I.

7

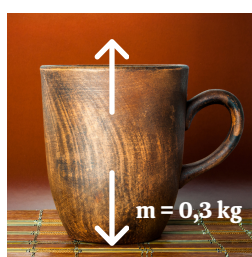
¡Practicemos
poniendo en equilibrio
las cosas!



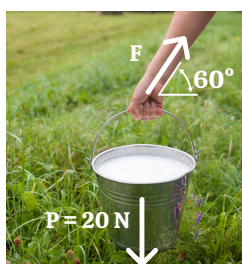
• Minga:

En parejas trabajamos en lo siguiente:
Aplicando lo aprendido sobre equilibrio de fuerzas, resuelvan lo solicitado en cada literal:

2 ¿Cuál será el valor de la fuerza normal que se forma entre la taza y la mesa?:

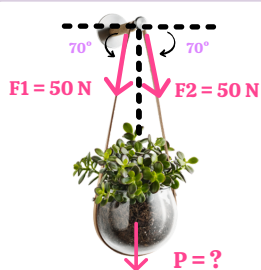


3 ¿Cual será el valor de la fuerza que tendrá que realizar la persona para levantar el balde de leche?:

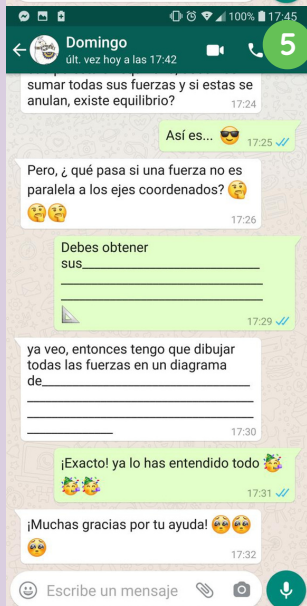
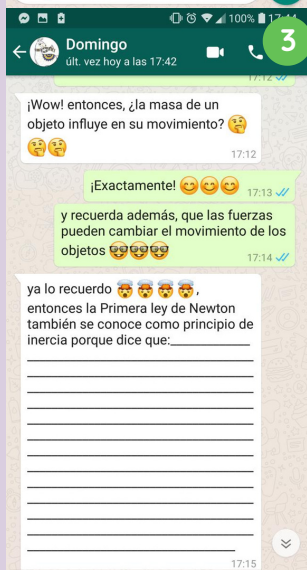


¡No olvides
considerar el
sentido de las
fuerzas al
sumarlas!

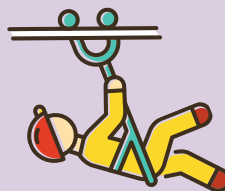
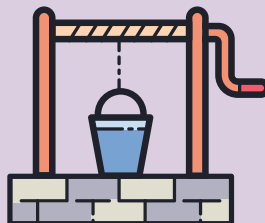
4 ¿Cual será el valor del peso de la maceta?:



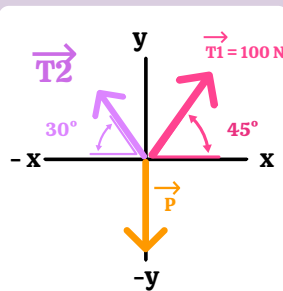
¡Genial, ahora,
podrás reconocer
la Primera Ley de
Newton en
cualquier parte!

[illegible]

Dibuja el diagrama de cuerpo libre de los siguientes sistemas inerciales:



5 Encuentra el valor de la segunda tensión y el peso del siguiente diagrama de cuerpo libre:





• Huasipichai:

de saberes

Para la casa:

Coméntale a tu familia lo que has aprendido acerca de la inercia y explícales la importancia de llevar el cinturón de seguridad al viajar en auto.

A partir de aquello redacten algunas recomendaciones para viajar en auto y evitar accidentes:



Explícales la relación de la masa inercial con la capacidad de mover un objeto, conversen y comenten algunas estrategias para jugar a "los pepos" :

Cuéntales las curiosidades que leíste acerca de los colibríes y lean juntos el siguiente cuento de la tradición oral del pueblo Secoya de la Amazonía ecuatoriana:

El picaflor y el fuego

Al principio, hace miles de años, el hombre no conocía el fuego.

Solamente una familia conocía el fuego, pero no quería compartirlo.

Un día, el hijo mayor de esta familia encontró un picaflor todo mojado y con mucho frío.

El niño, al verlo en ese estado, lo llevó a su casa, para calentarlo junto al fuego. Cuando el picaflor se secó, recobró su vitalidad y comenzó a volar muy cerca del fuego, hasta que sus alas se encendieron. Fue así como el picaflor regaló el fuego al hombre y desde entonces, nadie pasa frío.

(Ministerio de Educación del Ecuador, 2014)



Ilustración: María Gloria Laso

Actividades realizadas junto a: _____

Fecha: ____/____/____/



La Ley fundamental de la Dinámica

Segunda Ley de Newton



• Preparando el terreno:

Propósito de la misión: Relaciono la aceleración con la fuerza que actúa sobre un objeto y su masa.



En la primera misión descubrimos qué es la fuerza, su clasificación y qué efectos tiene en los cuerpos. En la segunda misión conocimos la Primera Ley de Newton y descubrimos que el equilibrio es el resultado de que sus fuerzas netas se anulen. Además descubrimos qué es la masa inercial de un cuerpo y su relación con la capacidad de mover un objeto. Precisamente este concepto será el comienzo para definir la segunda Ley de Newton.

Hoy descubriremos un poco más de las fuerzas en la

SEGUNDA LEY DE NEWTON

¡Acompáñame!

Lee detenidamente la siguiente situación y responde las preguntas:

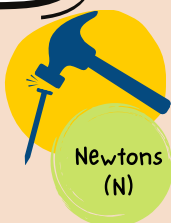
Es día de feria y David madruga para acompañar a su mamá a comprar algunos alimentos para su familia, ellos llevan consigo una canasta y un bolso para traer allí los alimentos, al regreso David nota que es más difícil llevar la canasta y el bolso, con las cosas que han comprado.

¿Se requiere la misma fuerza llevar la canasta y el bolso antes de las compras que al regreso? Explica tu respuesta

¿Podrá David caminar con la misma rapidez que la que tuvo llevando el bolso y la canasta vacíos? ¿cuál es tu hipótesis?



Antes de experimentar es necesario recordar los siguientes conceptos:



Fuerza:

Es la manifestación física de la interacción mutua entre dos o más cuerpos, **no es una propiedad** que se posea sino un resultado de las interacciones. Nosotros reconocemos las fuerzas por los **efectos** que producen en las cosas



Masa inercial:

Es la medida de la **resistencia** u **oposición** que presenta un cuerpo al cambio de movimiento, mayor masa supone mayor dificultad para trasladar un objeto.

Aceleración:

Es una magnitud vectorial que indica el cambio de velocidad con respecto al tiempo.



• Siembra:



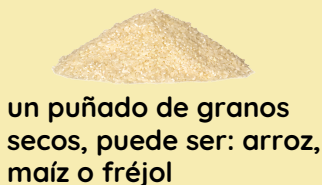
• Minga:

Con tus compañeros vas a realizar los siguientes experimentos.

Para eso vamos a necesitar estos objetos:



marcador de pizarra de cualquier color o goma en barra



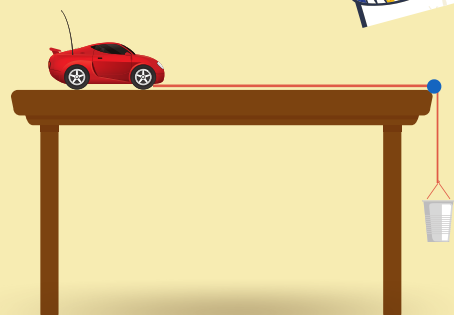
mesa o escritorio



PROCESO:

1. Repliquen el montaje de la figura.
2. Antes de comenzar con el experimento responde las primeras 3 preguntas de la siguiente página.
3. Luego un compañero sostenga el auto, mientras el otro coloca con cuidado un poco de granos dentro del vaso.
4. Una vez colocado dentro, el primer compañero suelta el auto y juntos observen lo que sucede.
5. Repitan este proceso, colocando de a poco los granos hasta que logren colocar todos dentro del vaso.
6. Después del proceso discutan lo observado y respondan las preguntas de la siguiente página:

Debes fijar bien el marcador o la goma en la mesa con la cinta y amarrar el hilo en el carrito





Responde estas preguntas ¡ANTES!
del experimento:

¿Piensas que el tiempo que le tomará al carrito moverse hasta el fin de la mesa será el mismo en todas las ocasiones?

SÍ
NO
NO ESTOY SEGURO,
PERO LO DESCUBIRÉ



¿La velocidad con la que se moverá el carrito será la misma en todos los recorridos?

SÍ
NO
NO ESTOY SEGURO,
PERO LO DESCUBIRÉ

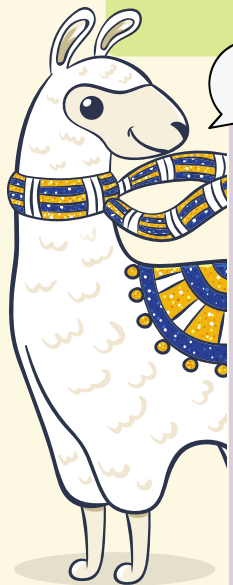


¿La fuerza que tendrá que emplear el carrito será la misma en todos los recorridos sin importar la cantidad de carga?

SÍ
NO
NO ESTOY SEGURO,
PERO LO DESCUBIRÉ



CONTINUAR



Responde estas preguntas ¡DESPUÉS!
del experimento:

4. ¿Fue acertado el pronóstico que seleccionaste en la primera pregunta? , y si no estabas seguro ¿Descubriste lo qué pasó?

5. ¿Fue acertado el pronóstico que seleccionaste en la segunda pregunta? , y si no estabas seguro ¿Descubriste qué pasó?

6. ¿Fue acertado el pronóstico que seleccionaste en la tercera pregunta? , y si no estabas seguro ¿Descubriste qué pasó?

7. ¿Qué relación observaste entre la cantidad de granos secos colocados dentro del vaso y la velocidad con la que se movió el carrito?

8. ¿Qué relación observaste entre la fuerza que empleó el carrito con la cantidad de granos secos en el vaso?

¿Cómo se expresa la
relación existente entre
la fuerza para mover un
objeto, su masa y el
cambio de rapidez en su
movimiento?

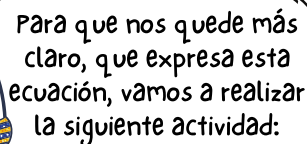
La Ley fundamental de la Dinámica o Segunda Ley de Newton:

Newton realizó experimentos iguales a los que realizaste y se dió cuenta como tú, que las magnitudes: masa, fuerza y el cambio de velocidad (aceleración) que experimenta un cuerpo están relacionadas entre sí; para expresar dicha relación planteó una ecuación muy sencilla, pero sumamente importante:

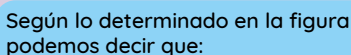
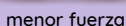
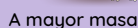
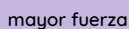
$$\text{Fuerza} \leftarrow \vec{F} = m \cdot \vec{a} \rightarrow \text{Aceleración}$$

masa

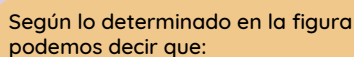
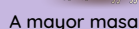
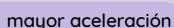




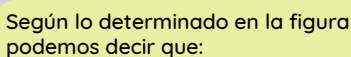
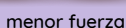
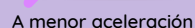
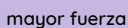
A menor masa



A menor masa



A maior aceleración



Estos pequeños animales poseen sistemas internos más simples y compactos, pudiendo invertir más energía para construir exoesqueletos fuertes, que soportan el peso mejor que los tejidos blandos, y esto los diferencia de los animales más grandes que aunque posean músculos más grandes mucha de su fuerza estará destinada a soportar su propio peso. No obstante, si bien pueden exhibir una fuerza proporcional increíble, uno no puede ampliar una hormiga al tamaño de un humano y esperar que retenga su poder porque esto impediría su movilidad y respiración.



Si una hormiga puede levantar hasta 50 veces su propio peso, ¿Cuál será la fuerza que tendrá que ejercer para cargar una hoja?, si posee una masa aproximada de 3 mg (1 mg = 0,000001 Kg).

¿Qué opinas sobre este increíble poder?

¿Sabías que en ciertas comunidades del norte del país es una tradición ancestral y gastronómica, preparar unos escarabajos llamados "Catzos" ?

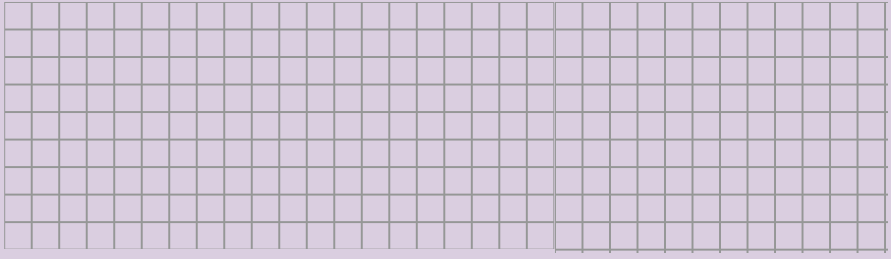
Para saber más acerca
de estos animales
escanea el siguiente
código QR:





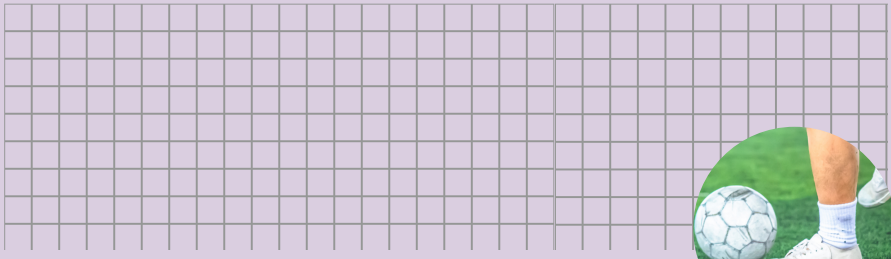
2

¿Qué valor de la masa poseerá el carrito en conjunto con la olla de humitas de Domingo si tiene una aceleración de $1,2 \text{ m/s}^2$ y lo empuja con una fuerza de 20 N ?



3

Es el campeonato de fútbol del colegio, y han empatado todo el partido, como se encuentran en la final, el ganador tendrá que definirse con penales. José tendrá que patear el balón. ¿Con qué aceleración se moverá el balón si lo pateó con una fuerza de 15 N y la masa del balón es de 450 g ? ($1 \text{ g} = 0,001 \text{ kg}$)



Pero qué sucede si hay más de una fuerza actuando?

Dinámica de fuerzas:

Cuando sobre un cuerpo interactúan varias fuerzas y por acción de estas fuerzas el cuerpo se mueve con una velocidad que cambia con el tiempo (aceleración), decimos que existe una "dinámica de fuerzas"

Es decir su fuerza neta o total no es nula y será proporcional a su masa.

La suma de todas las fuerzas se representa con la letra griega sigma: Σ

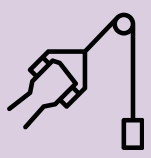
Eso significa que tanto las componentes en el eje x y el eje y deben igualarse a la masa por la aceleración:

$$\Sigma \vec{F}_x = m \cdot \vec{a}$$

$$\Sigma \vec{F}_y = m \cdot \vec{a}$$

Proporcional: una relación constante entre dos o más magnitudes

Para los siguientes casos señala en dónde se está aplicando la fuerza y su dirección :



En base a la actividad anterior piensa en lo siguiente y responde:

¿En qué dirección se trasladarán los objetos?

Pon un ejemplo de la proporcionalidad en alguna situación cotidiana:

Estrategia para resolver problemas de Dinámica de Fuerzas:

El proceso es muy similar al de equilibrio de fuerzas, solamente las ecuaciones en el paso 5 deben igualar a la masa por la aceleración. Como recordarás la Primera Ley de Newton dice que para que un cuerpo se conserve en su estado de reposo su fuerza total debe ser cero ($0 = m \cdot a = 0$), o si se mueve en línea recta con velocidad constante su aceleración será cero ($F = m \cdot 0 = 0$), como ves la Primera Ley de Newton es un caso particular del segundo principio. Por eso a la Segunda Ley de Newton se le llama "Principio fundamental de la Dinámica" o también "Ley de la masa". A continuación se presentan los pasos a seguir:



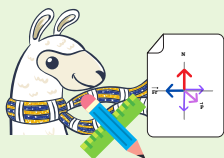
Lee el ejercicio que te ha sido propuesto para resolver y pon atención a los datos conocidos y la incógnita.

1



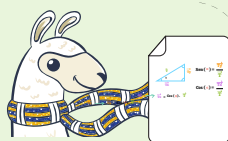
Anota las fuerzas que reconoces y la incógnita.

2



Realiza el diagrama de cuerpo libre correspondiente.

3



Descompón las fuerzas en sus componentes cartesianas.

4



$$\begin{aligned}\sum \vec{F}_x &= m \cdot \vec{a} \\ \sum \vec{F}_y &= m \cdot \vec{a}\end{aligned}$$

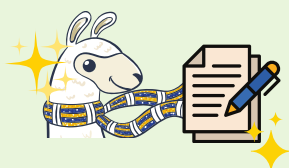
Usa las ecuaciones de dinámica de fuerzas, recuerda que todas las fuerzas se deben agrupar según el eje dónde se ubiquen (no se puede sumar una componente de x con una de y o viceversa).

5



Reemplaza los datos y despeja la incógnita que estás buscando.

6



Anota los resultados hallados con sus unidades correspondientes en S.I.

7

¡Ahora practiquemos poniendo en movimiento las cosas!

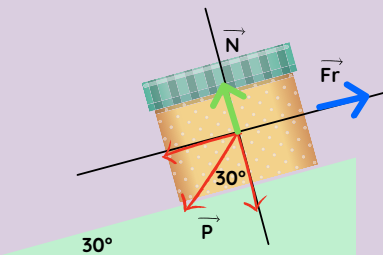


• Minga:

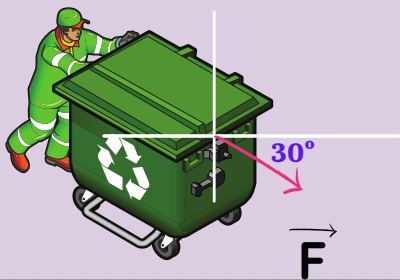
En parejas trabajamos en lo siguiente:

Aplicando lo aprendido sobre Dinámica de fuerzas, resuelve lo solicitado en cada literal:

- 4 ¿Cuál será el valor de la aceleración con la que bajará la caja de galletas? si el coeficiente de rozamiento cinético es de 0,25 y la inclinación del plano es de 30° :



- 5 Un señor empuja un basurero de 600 kg aplicando una fuerza de 80 N, formando con la horizontal un ángulo de 30° , el coeficiente de rozamiento cinético es 0,20. Encuentra la aceleración con la que mueve el carrito.



• Minga:

Con tus compañeros vas a realizar el siguiente experimento.

Para eso vamos a necesitar estos objetos:



Ahora que ya conocemos la ecuación que describe la Segunda Ley de Newton, podemos descubrir unas fuerzas muy peculiares



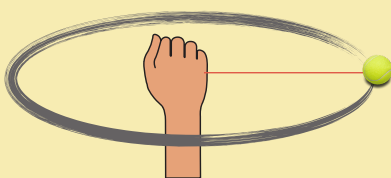
hilo de lana grueso o una soga

una pelota de cualquier tamaño



PROCESO:

1. Amarren la soga en la pelota de manera que no pueda soltarse.
2. Con cuidado empiecen a girar la pelota sin soltarla, hasta que alcance una velocidad considerable, siempre teniendo cuidado de no golpear a los demás compañeros.
3. Antes de soltar la pelota comuniquen al resto de compañeros para que se retiren y así evitar accidentes.
4. Conversen entre ustedes acerca de lo ocurrido y respondan las siguientes preguntas:



¿Al girar la cuerda con la pelota qué trayectoria sigue?

¿Qué ocurrió al soltar la cuerda, qué trayectoria tomó la soga y la pelota?



Laboratorio intercultural:

La Física de los juegos de feria:

¿Te has subido al "Tagadà"?,

¿Has tenido la oportunidad de subir

a la "Rueda moscovita"? ¿Has montado un caballito en el "Carrusel"? o simplemente ¿has girado en un carrusel de parque? Pues en todos estos juegos existe un principio físico la "**Fuerza centrípeta**". Te explico, todos estos juegos describen una trayectoria circular, lo cual genera que mientras estés sujeto en la circunferencia y a rápidas velocidades no puedas salir disparado, la fuerza generada es tal que prácticamente te quedas prisionero del juego y merced de las leyes físicas. Cuando el juego se detiene por segundos las personas salen disparadas en otra trayectoria, a esa fuerza se la conoce como "**Fuerza centrífuga**". Lo sorprendente de estos juegos es que atraen a valientes y curiosos, y generalmente en épocas del año festivas estos juegos ocupan algún sector de la ciudad para llenar de adrenalina a los más intrépidos y de miedo a los inseguros.

¿A qué juegos de feria te has subido?

¿Te atreverías a subirte a la rueda moscovita más alta del mundo con 168 metros de altura?



Fuerza centrípeta:

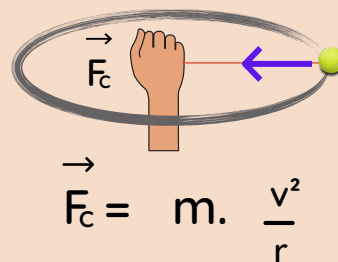
Cuando un objeto se mueve en una trayectoria circular, la velocidad con la que gira cambiará constantemente de **dirección** y **sentido**, este cambio de velocidad generará una **aceleración** llamada "**centrípeta**" y la fuerza neta de todas las fuerzas que actúan sobre él se llamará "**Fuerza centrípeta**". La ecuación de esta fuerza es la misma que para la Segunda Ley de Newton, con la variación que su aceleración será centrípeta:

$$\vec{a}_c = \frac{v^2}{r}$$

aceleración centrípeta velocidad radio de la circunferencia

$$\vec{F}_c = m \cdot \vec{a}_c$$

Fuerza centrípeta masa aceleración centrípeta



$$\vec{F}_c = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

Fuerza centrífuga:

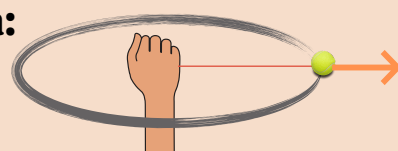
Conocida como una

"fuerza ficticia" ya

que sólo el observador

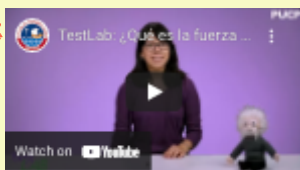
en un sistema no inercial puede sentirla, no es una fuerza sino un efecto de la rotación.

Un ejemplo de su efecto es el que sientes dentro de un coche al girar, mientras un observador de afuera sólo notará la fuerza centrípeta.



Yapa:

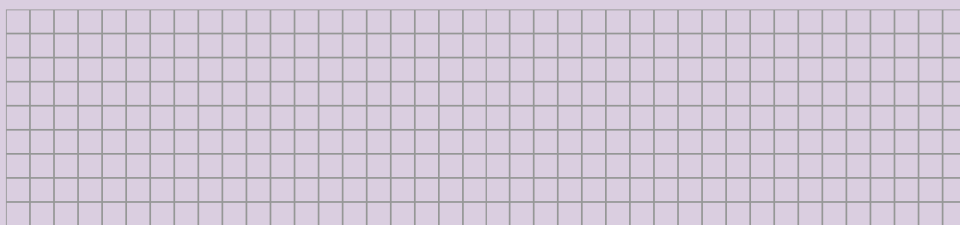
Descubre más acerca de estas fuerzas en el siguiente vídeo; ¿Qué es la fuerza centrípeta y la fuerza centrífuga? del canal de Youtube: TestLab, en el código QR:



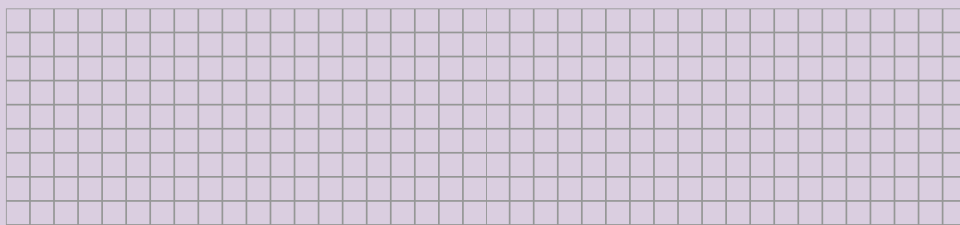
¡Ahora a aplicar lo aprendido!



- 6 ¿Cuál será la fuerza centrípeta que mantendrá al niño girando en el carrusel si el niño tiene una masa de 24 kg, el radio del carrusel es de 0,5 m y se mueve a una velocidad de 5 m/s.



- 7 ¿Cuál será la velocidad y fuerza centrípeta que tendrá un auto si gira en un redondel con una aceleración centrípeta de 30 m/s^2 , si además tiene una masa de 1165 kg y el radio de la curva es de 6 m?



• Cosecha:

¡Ahora vamos a repasar todo lo que aprendimos!

8



Triviá:
Dime que puntaje obtuviste y te diré que animal eres

Cada pregunta correcta valdrá 1 punto
Responde al siguiente test de los temas de la Segunda Ley de Newton y descubre qué animal te representa:

1. La fuerza es una propiedad física de materia presente en cada objeto por sí sólo.
Verdadero () Falso ()

2. La masa inercial es la resistencia que tiene un cuerpo a cambiar su estado de movimiento.
Verdadero () Falso ()

3. La Segunda Ley de Newton indica que la fuerza neta es proporcional a la masa y la aceleración de un objeto
Verdadero () Falso ()

4. Si una hormiga tendría el tamaño de una persona, podría levantar entre 10 y 50 veces su peso
Verdadero () Falso ()

5. La Primera Ley de Newton es un caso especial de la Segunda, ya que su aceleración es nula y eso hace que la ecuación $F = m \cdot a$ resulte igual a cero.
Verdadero () Falso ()

6. La fuerza centrípeta tiene su dirección sobre el radio de la circunferencia que recorre el objeto.
Verdadero () Falso ()

7. La fuerza centrípeta se presenta cuando un cuerpo se mueve en línea recta
Verdadero () Falso ()

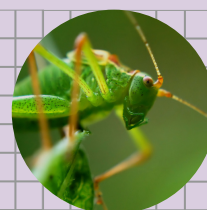
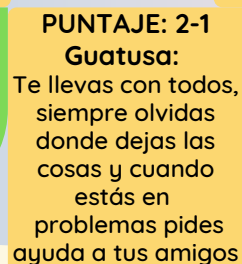
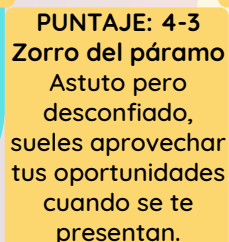
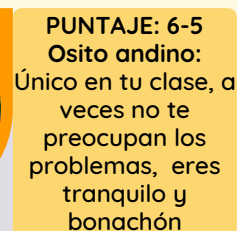
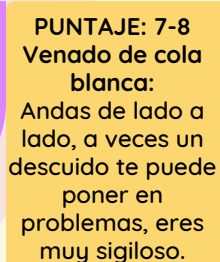
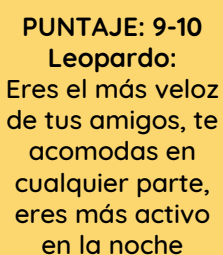
8. En caso de producirse una "dinámica de cuerpos" la dirección de la fuerza aplicada no será la misma que la aceleración.
Verdadero () Falso ()

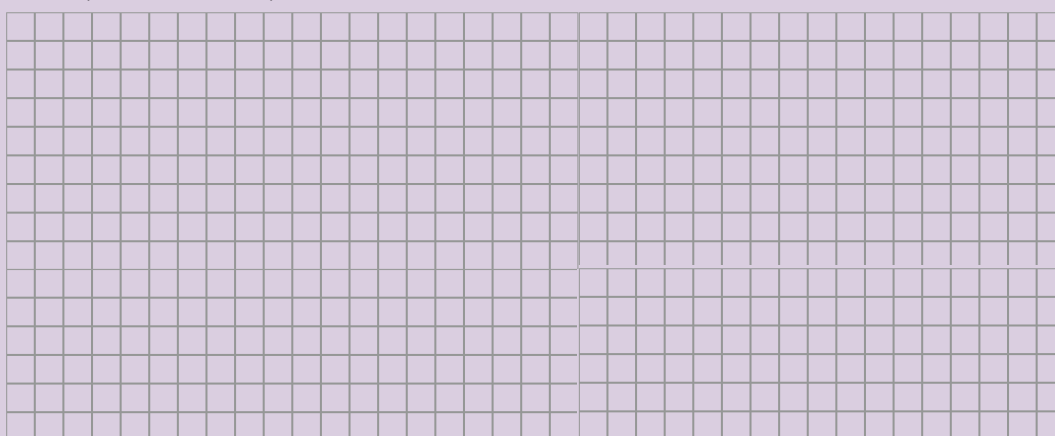
9. No existe una fuerza de aceleración, $F = m \cdot a$ ella es el resultado de sumar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo
Verdadero () Falso ()

10. Se puede decir que la ecuación del peso es la misma que la de la Segunda ley de Newton, pero su aceleración será la de la gravedad
Verdadero () Falso ()

Revisa los puntajes en la siguiente página



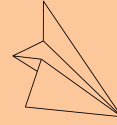


A circular inset image showing a red slide on a playground. The slide is made of metal and has a blue ladder on the right side. It is set against a background of green trees.



• Huasipichai:

de saberes



Para la casa:

Coméntale a tu familia lo que has aprendido acerca de la Segunda Ley de Newton y explícales la relación entre la masa de un objeto y la fuerza necesaria para moverlo.

A partir de aquello piensen en algunas situaciones en que hayan experimentado esta relación :



Cuéntales las fuerzas existentes en algunos juegos de las ferias y redacten alguna experiencia similar en alguno de ellos :

Cuéntales las curiosidades que leíste acerca de las hormigas y escarabajos y lean la siguiente curiosidad acerca de la cultura gastronómica exótica de nuestro país

Chontacuros



Fuente: Goraymi

Su nombre es una palabra de origen Quechua que significa: "gusanos de la Chonta". Este gusano es fundamental en la dieta de los pueblos amazónicos. Se piensa que es rico en proteínas por su grasa natural. Se obtienen de los troncos de las palmas, que previamente se han cortado para que el gorgojo negro o picudo de palma deposite sus huevos, se espera dos meses para recolectarlos y luego se los prepara fritos, envueltos en hojas o directamente sobre la brasa.

Hormigas arrieras



Fuente: El Universo, 2019

Habitan en la selva amazónica y son recolectados en los meses de agosto y septiembre cuando pasa el invierno y se realiza la ceremonia del "Ukuy Paway Pacha" que se traduce como la ceremonia de la "volada" de la hormiga arriera. Para atraparlas se prenden fogatas con el fin de "encandilar" a las hormigas y recogerlas del piso. Se les prepara tostadas en la sartén o asadas, se las acompaña con yuca y plátano.

Catzos

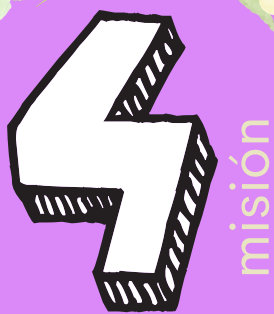


Fuente: Últimas noticias, 2018

Es el nombre que los pueblos indígenas del norte de Ecuador denominan a los escarabajos, se recolectan a finales de año "para Navidad". Son muy consumidos en los mercados de Otavalo, para prepararlo se los sazona como a cualquier otra carne y se los fríe en una paila, se consumen acompañados de una "fundita de tostado".

Actividades realizadas junto a: _____

Fecha: ____/____/____/



Acción y Reacción

Tercera Ley de Newton



• Preparando el terreno:

¡Comenzamos una nueva misión!
Hoy vamos a descubrir la Tercera Ley de Newton.
¿Has escuchado el viejo refrán que dice: "por cada acción siempre habrá una reacción de igual magnitud"?
Pues Newton se lo tomó muy en serio y formuló una ley para explicarnos cómo esto sucede con las fuerzas. Para comprender más acerca de este principio, te voy a contar un pequeño cuento.
¡Presta mucha atención!



Para esta actividad vamos a sentarnos formando un círculo, el docente va a leer el cuento mientras los estudiantes escuchan el relato:

Unos dioses muy traviesos*

Cuentan los mayores que hace miles de años, cuando el universo era apenas del tamaño de una vainita de poroto, las diosas se peleaban por reinar, estas diosas pertenecían a todas las magnitudes físicas que hoy conocemos, entre ellas, la diosa de la luz, que se encuentra en las fogatas, el sol o las luciérnagas, la diosa del caudal que tiene un tic nervioso y siempre está llenando con agua los ríos, lagos, mares y océanos, la diosa de la electricidad que aprovecha cualquier oportunidad para molestar a los humanos ya que siempre les da una descarga cuando ellos generan estática.

Propósito de la misión: Analizo las consecuencias de la Tercera Ley de Newton en base a la experimentación y descripción de situaciones cotidianas.



La que lograra dominar tendría que hacerse cargo de mantener en equilibrio y cuidar el cosmos. Sin embargo, cuando las diosas escucharon que tendrían muchas responsabilidades, dejaron de pelear y se fueron a vagar por el espacio. Solo se quedó la diosa de la fuerza y asumió tal responsabilidad. Una de las tareas era controlar el movimiento de las cosas, para esto ella tuvo que pedir ayuda a sus hijos; la fuerza de roce, el peso, la normal, la fuerza gravitatoria y los gemelos: Acción y Reacción.



Enseguida todos se pusieron a trabajar y el universo ya estaba tan grande que hoy decimos que es infinito. No obstante a los gemelos les gustaba hacer travesuras a escondidas, por ejemplo, un día estaban jugando y cuando acción golpeó la pared, reacción le devolvió el golpe y la pared quedó intacta, otra ocasión acción pateó una pelota y reacción devolvió la patada y la pelota no se pudo mover, acción abría las puertas y reacción las cerraba, así pasaron algún tiempo hasta que su madre se percató que estaban limitando el movimiento con estas



travesuras, así que decidió separarlos y ponerles una condición, para que las cosas se muevan, acción y reacción no podrían tocar los objetos al mismo tiempo y además sus fuerzas tendrán que propagarse en diferentes sentidos aunque tengan el mismo tamaño. A partir de esa condición acción se fue a vivir a la tierra y reacción viajó a la luna y ahora ambas se atraen con la misma fuerza. Sin embargo, acción y reacción no sólo viven en la tierra y la luna, ellos siempre andan juntos personificándose en cada objeto, cosa o persona de este universo cumpliendo la regla que les puso su madre.



Adaptación del cuento: Acción y Reacción de Patricio Barros y Antonio Bravo *

Ahora responde las siguientes preguntas:

¿Cuál era la tarea principal de la diosa de la fuerza?

¿Cuáles eran los hijos de la diosa de la fuerza?

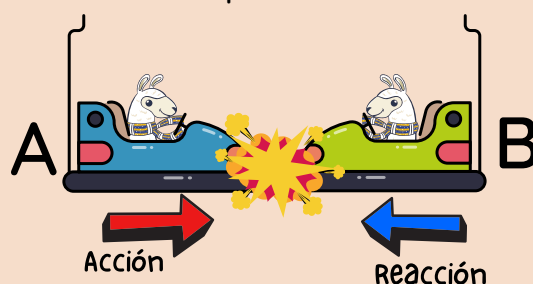
¿Por qué la diosa de la fuerza regañó a los gemelos Acción y Reacción?

¿Qué condiciones les puso la madre fuerza para que dejaran de hacer travesuras?



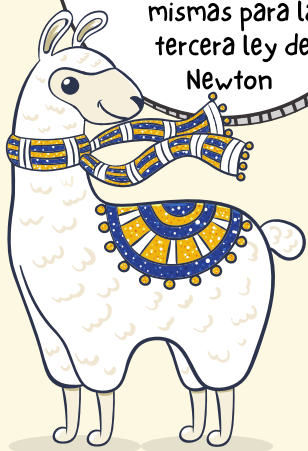
Acción y Reacción o Tercera Ley de Newton:

"Si un cuerpo ejerce una fuerza (acción) sobre otro, este produce otra fuerza de la misma intensidad (reacción), pero opuesta sobre el primero."



Fuerza de A sobre B = - Fuerza de B sobre A

Recuerda que las condiciones que les puso la diosa de la fuerza a los gemelos, son las mismas para la tercera ley de Newton



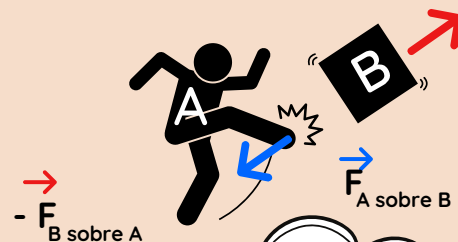
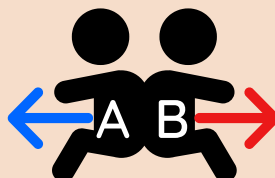
Lo que conocemos de las fuerzas gracias a la Tercera Ley de Newton:

Las fuerzas siempre actúan en pares llamadas: Acción y Reacción

Acción y Reacción, tendrán el mismo tamaño y dirección pero el sentido será diferente.

Las fuerzas de acción y reacción **no se anulan** (equilibran) entre sí porque actúan en diferentes cuerpos

x2



Realiza el experimento cuidando que la trayectoria de los pepos sea lineal



PROCESO:

1. Vamos a colocar 5 "pepos" en fila en línea recta sobre el piso o una superficie lisa.



2. Golpeamos con cierta fuerza la fila de "pepos" con otro "pepo" en la misma dirección.



3. Repitan el proceso quitando un pepo de la fila hasta que quede solo uno.



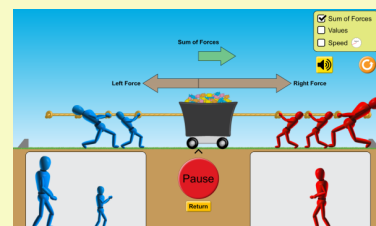
4. Luego mantengan el número de pepos pero aumenten la velocidad con la que lanzan el pepo que los golpeará

4. Respondan las siguientes preguntas:



Yapa:

Ahora que ya conoces las tres leyes de Newton, practica en el simulador de Phet Colorado de "Fuerzas y Movimiento" escaneando el siguiente código QR:



• Siembra:



• Minga:

En grupos vamos a realizar un experimento para descubrir algunos efectos de la Tercera Ley de Newton, para ello vamos a necesitar:



6 "pepos" o canicas

¿Cuál era tu hipótesis antes de iniciar el experimento? ¿Se movieron todos los pepos?

¿Qué ocurrió al reducir la cantidad de pepos de la fila?

¿La rapidez con la que lanzaron el pepo influyó en el movimiento de los otros pepos?

¿Cómo se llama el fenómeno con el que experimentamos?



Colisiones o choques:

En varias situaciones cotidianas hemos observado dos o más cuerpos chocar entre sí, "una colisión o choque es una interacción entre objetos en la que se produce una transferencia de movimiento en ausencia de fuerzas externas"

Este fenómeno es el que mejor ilustra la interacción de las fuerzas de Acción y Reacción



¿Y de qué depende la transferencia de movimiento producida por el choque?

Cantidad de momento lineal:

La cantidad de momento lineal hace referencia a la relación existente entre la masa de un objeto y la velocidad que este puede poseer. Se expresa con la siguiente ecuación:

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$$

cantidad de momento lineal masa del objeto velocidad del objeto

La unidad de medida de la cantidad de movimiento en el S.I es el kilogramo por metro sobre segundo : kg. m/s

Calcula el momento lineal de cada objetos que se mueve y señala con un signo de "mayor que" > , "menor que" < o "igual" = en el recuadro según corresponda:

Datos adicionales:
1 tonelada contiene 1000kg
1 gramo contiene 0,001 kg
1km tiene 1000m
1h es igual a 3600 s

$v = 30\text{m/s}$
 $m = 280\text{g}$



$v = 70\text{m/s}$
 $m = 142\text{g}$

$v = 20\text{m/s}$
 $m = 15 \text{ toneladas}$

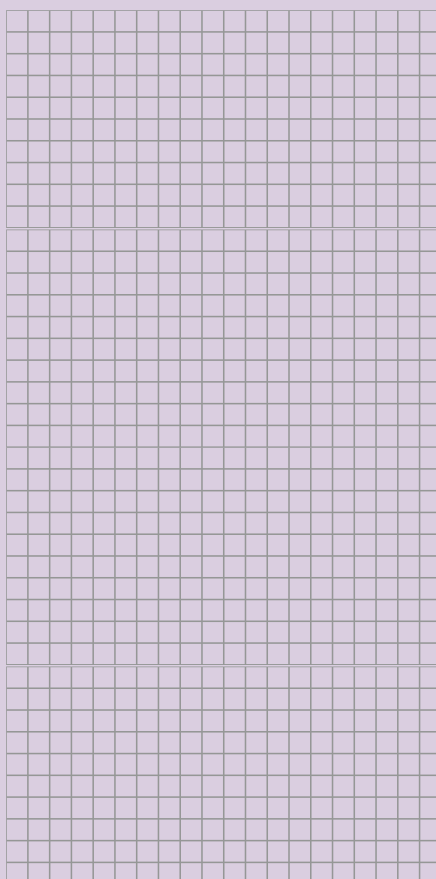


$v = 120\text{m/s}$
 $m = 1 \text{ tonelada}$

$v = 60\text{km/h}$
 $m = 70\text{kg}$



$v = 70\text{km/h}$
 $m = 60\text{kg}$



Laboratorio intercultural :

Fútbol precolombino:

Seguramente has jugado fútbol con tus amigos o con tu familia, pero te has preguntado: ¿Dónde se originó este deporte? Pues el fútbol tiene sus orígenes en las primeras civilizaciones mesoamericanas, donde era conocido como "el juego de la pelota" y más que un juego era un ritual que simbolizaba la regeneración de la vida y servía para restablecer el orden cósmico. Se creía que las canchas representan el universo y el juego de pelota era una metáfora para describir los movimientos de los cuerpos celestes conocidos: el Sol, la Luna y Venus, la pelota era elaborada a partir de un árbol llamado "la Castilla elástica" que tiene propiedades similares al caucho. En el juego los perdedores eran sacrificados para servir como ofrenda a los dioses , evitar desastres naturales y obtener una buena cosecha de maíz. Además este juego hace referencia a los dioses gemelos mayas Hun-Hunahpú y Ixbalanqué, quienes inventaron este juego para molestar a los dioses del inframundo, por lo que fueron enviados allá, los gemelos derrotaron a estos dioses en varias pruebas y después de ganar Hun-Hunahpú se convirtió en el sol y Ixbalanqué en la luna.



¿Qué te ha parecido esta curiosidad?
¿Cuál es tu equipo de fútbol favorito?
¿Conoces un deporte propio de nuestro país llamado "Pelota Nacional"?

umm, ¿pero un factor importante en el movimiento de los cuerpos también será el tiempo en el que se ejerce la fuerza?

Impulso de fuerza o impulso mecánico:

Domingo está en lo correcto, y es cierto, un factor importante en el movimiento de los cuerpos es el tiempo en el que esta fuerza ($\vec{F} = m \cdot \vec{a}$) actúa sobre un cuerpo. Esto significa que si queremos que un cuerpo adquiera mayor velocidad tenemos dos opciones: ejercer una fuerza por mucho tiempo o ejercer una gran fuerza en poco tiempo. "La magnitud física que relaciona la fuerza aplicada con el tiempo que actúa sobre el objeto se conoce como impulso mecánico".

La ecuación del impulso es la siguiente:

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot (t_2 - t_1)$$

Impulso lineal

Fuerza ejercida

Variación del tiempo

Pero también se puede expresar con esta ecuación:

$$\vec{I} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1$$

cantidad de momento lineal inicial

Impulso lineal

cantidad de momento lineal final

La unidad de medida de la cantidad de movimiento en el S.I es el Newton por segundo: N.s si utilizas la primera ecuación y si usas la segunda será el kg por metro sobre segundo: kg.m/s

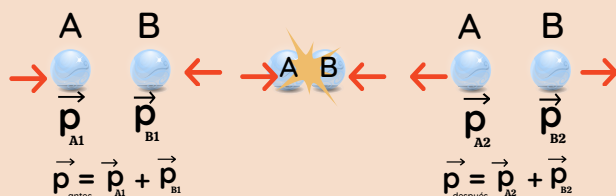
2

Para el juego de la pelota los mayas elaboraban balones muy pesados, pudiendo ser algunos de hasta 4kg, si un guerrero maya tenía que pegar un puntapié inmediatamente después de recibir un pase, en un tiempo de 0,008s para que adquiriera una velocidad de 20m/s. Calcula: el impulso producido por el puntapié y la fuerza que ejerce sobre el balón.

Ahora resuelve el siguiente desafío:

Conservación del momento lineal :

Cuando realizaste el experimento, seguro notaste que al producirse una colisión, la cantidad de movimiento de la primera esfera se reduce pero se transfiere a la otra y esta se pone en movimiento. Esto significa que "la cantidad de momento lineal antes de que interactúen dos o más objetos será igual a la que exista después de chocar, esto se conoce como Principio de conservación del momento lineal" y se expresa así:



$$\vec{p} = \vec{p}$$

antes después

Sigamos practicando:

3

De los gráficos anteriores vemos que dos pepos de masas iguales chocan frontalmente y en línea recta. Suponiendo que el pepo A se mueve a una velocidad de 0,5 m/s y B se traslada con una velocidad de 0,4 m/s. Después de la colisión B se mueve a 0,2 m/s, encuentra la velocidad final de A después del choque.



• Cosecha:

Locro de letras:

Domingo está preparando un delicioso locro de letras y los ingredientes son las palabras que estudiamos en este tema. Ayuda a Domingo a encontrar los ingredientes ¡antes de que sea hora del almuerzo!

Las palabras que busco

son:

Tercera

Ley

Par

Fuerza

Acción

Reacción

Sentido

Choques

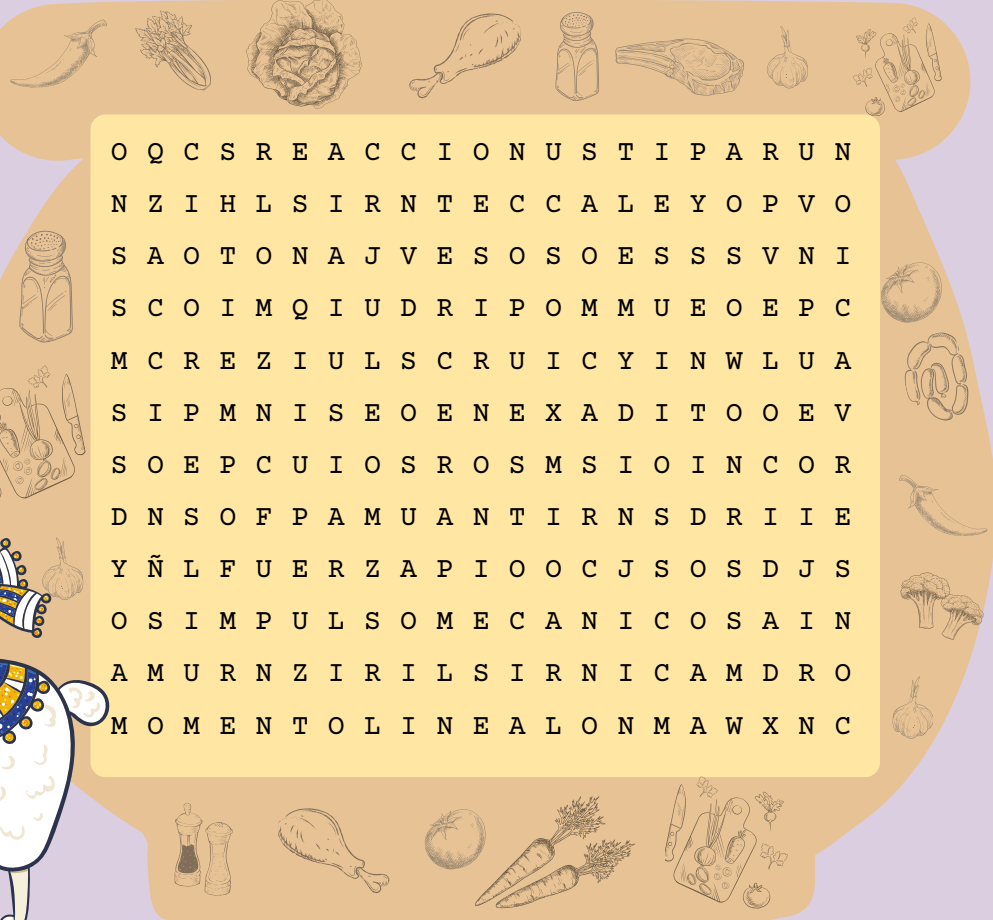
Velocidad

Tiempo

Momento lineal

Impulso mecánico

Conservación



4

Como sabemos el momento lineal de una fuerza depende de la masa del objeto y la velocidad con la que este se mueva, a partir de aquella relación, calcula el momento lineal: para un auto pequeño de 1000kg que se mueve a 72km/h y para un camión de 8 toneladas de masa y una velocidad de 9km/h. Luego responde: ¿Cuál es mayor, cuál es menor y si son iguales cómo se compensa está relación?

7

Calcula el tiempo en el que un jugador de voleibol realiza un bate a la pelota con una fuerza de 1125 N para provocar un impulso de 9kg. m/s.

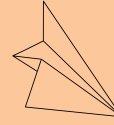
6

En una explosión interna una esfera que se encuentra quieta y tiene una masa de 4kg, se divide en 2 fragmentos, uno de ellos sale disparado y posee una masa de 2,5kg con una velocidad de 40 m/s. Determina la velocidad con la que sale el segundo fragmento.



• Huasipichai:

de saberes



Para la casa:

Cuéntale a tu familia la historia de los gemelos Acción y Reacción y juntos redacten un final alternativo a la historia :



Coméntales cómo las fuerzas de Acción y Reacción pueden manifestarse en los diferentes deportes, y luego escriban el nombre del deporte, y los objetos donde las fuerzas de acción y reacción actúan, mira el ejemplo:

Deporte:	Actividad:	Objeto dónde actúa Acción	Objeto dónde actúa Reacción
Fútbol	Patear la pelota	Pie del jugador	Pelota

Cuéntales las curiosidades que leíste acerca del origen del fútbol en América y lean a continuación la siguiente curiosidad acerca de un juego autóctono de Ecuador llamado: Pelota Nacional.

"La chaza o pelota nacional, el deporte autóctono de Ecuador"

Un legendaria tradición ancestral se niega a morir en Ecuador. Es la chaza o pelota nacional, un deporte autóctono originado en el siglo XV que se practica principalmente en el norte andino del país.

Se práctica en un terreno rectangular de unos 100 metros de largo dividido por una línea en el suelo. Dos equipos de a 4 jugadores se enfrentan el uno al otro con el objetivo de lanzar una pelota golpeándola con la mano o con el bombo (una robusta raqueta de madera), buscando que el balón rebote dentro del campo rival sin que el otro equipo pueda devolverlo.

Su origen es indígena. Fue creado durante el siglo XV por los pueblos que habitaban el territorio que hoy ocupa la frontera entre Colombia y Ecuador. Y aunque en la actualidad se practica también en algunos sectores del sur de Colombia, es, con orgullo de los ecuatorianos, el deporte nacional del país.

Fuente: (France 24, publicado el 04/07/2018)



Fuente: Diario El Telégrafo, 2017



Fuente: Diario LaHora, 2010

Actividades realizadas junto a: _____

Fecha: ____/____/____/

5 misión

La Ley de Gravitación Universal

• Preparando el terreno:

Propósito de la misión: Comprendo la ley de Gravitación Universal y la utilizo para calcular la fuerza de atracción gravitatoria entre dos cuerpos.

¡Nos acercamos más al final de este viaje! en esta misión vamos a descubrir la fuerza que mantiene a los planetas, estrellas y galaxias unidos como una pareja de baile celestial.
¡Acompáñame en esta nueva aventura!

Lee el siguiente poema titulado: "Danzantes planetarios", encierra las palabras que ya estudiamos en las otras misiones de este tema y responde las siguientes preguntas:

Danzantes planetarios

En la inmensidad del espacio vi bailar a los planetas

Parejas de mundos hermosos y unas lunas coquetas

Dúos astros de masas grandes y pequeñas
Bailan con la música del universo a pesar de la distancia entre ellas

Danzan coordinados con una fuerza y un ritmo celestial

Pues todos ellos escuchan la canción de la Gravitación Universal.

Alguna vez te has preguntado:

¿Por qué la Tierra no sale despedida hacia al espacio exterior y sigue orbitando alrededor del sol?

¿Por qué la Luna no colapsa contra la Tierra?

¿Por qué los planetas se mueven en el espacio sin chocar entre sí?

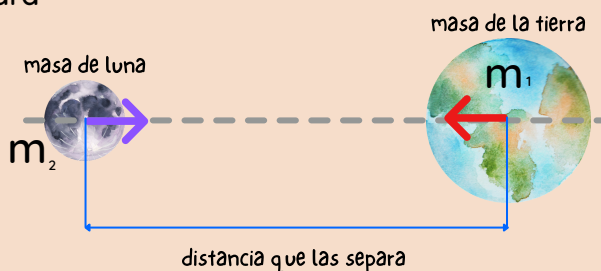
Newton formuló una ley para explicar estas preguntas llamada: Ley de Gravitación Universal, mira en qué consiste:



La Ley de Gravitación Universal:

Esta ley junto a las tres anteriores fue publicada en 1687 por Isaac Newton y establece lo siguiente:

"Todo objeto en el Universo atrae a todos los demás cuerpos con una fuerza directamente proporcional al producto de las masas de las partículas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa"



Ecuación de la fuerza gravitatoria:

Esta relación se expresa mediante la siguiente ecuación, incluyéndose después una constante G:

$$\vec{F}_g = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

Diagram labels:
 - $\vec{F}_g$: Fuerza gravitatoria (green arrow)
 - G : Constante de gravitación universal (orange arrow)
 - m_1, m_2 : masas de los cuerpos (purple arrows)
 - d^2 : distancia entre los cuerpos (red arrow)

Recuerda una constante es una magnitud que no cambia



Constante de gravitación universal:

G es una constante física fundamental y fue determinada tiempo después en 1798 experimentalmente por Henry Cavendish, cuando trataba de calcular el valor de la densidad de la tierra. Esta constante tiene un valor de:

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$$

¡Ahora pongamos nuestro conocimiento en acción!



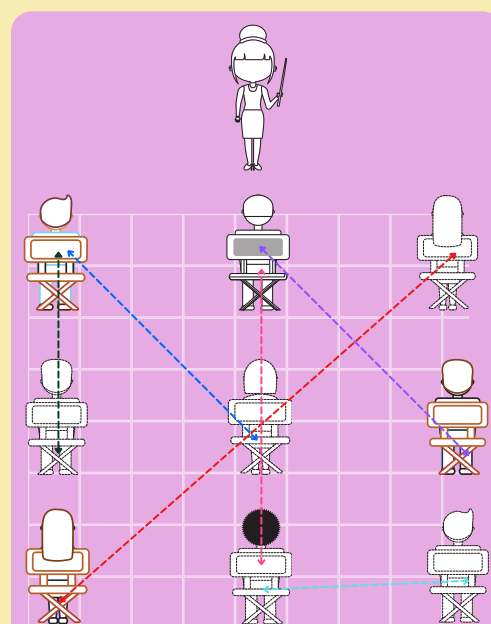
• Siembra:



• Minga:

Un planeta llamado Juan:

1. Para esta actividad vamos a trabajar con todo el grupo de estudiantes, cada estudiante tendrá un planeta con su nombre
2. Necesitarás conocer tu masa en kilogramos, una calculadora para los cálculos y un flexómetro (metro) para medir las distancias, si no poseen alguno, podrán utilizar un convenio de medida; por ejemplo, dos baldosas de cerámica del piso serán equivalentes a un metro.
3. Tu profesor designará las parejas de planetas al azar varias veces, establecerá un tiempo y te pedirá calcular la fuerza de atracción de cada pareja de planetas.
4. Utilicen la ecuación de la fuerza gravitatoria para calcular cuanto se atraen entre sí.
5. Completen la siguiente tabla en la siguiente página con los datos solicitados:



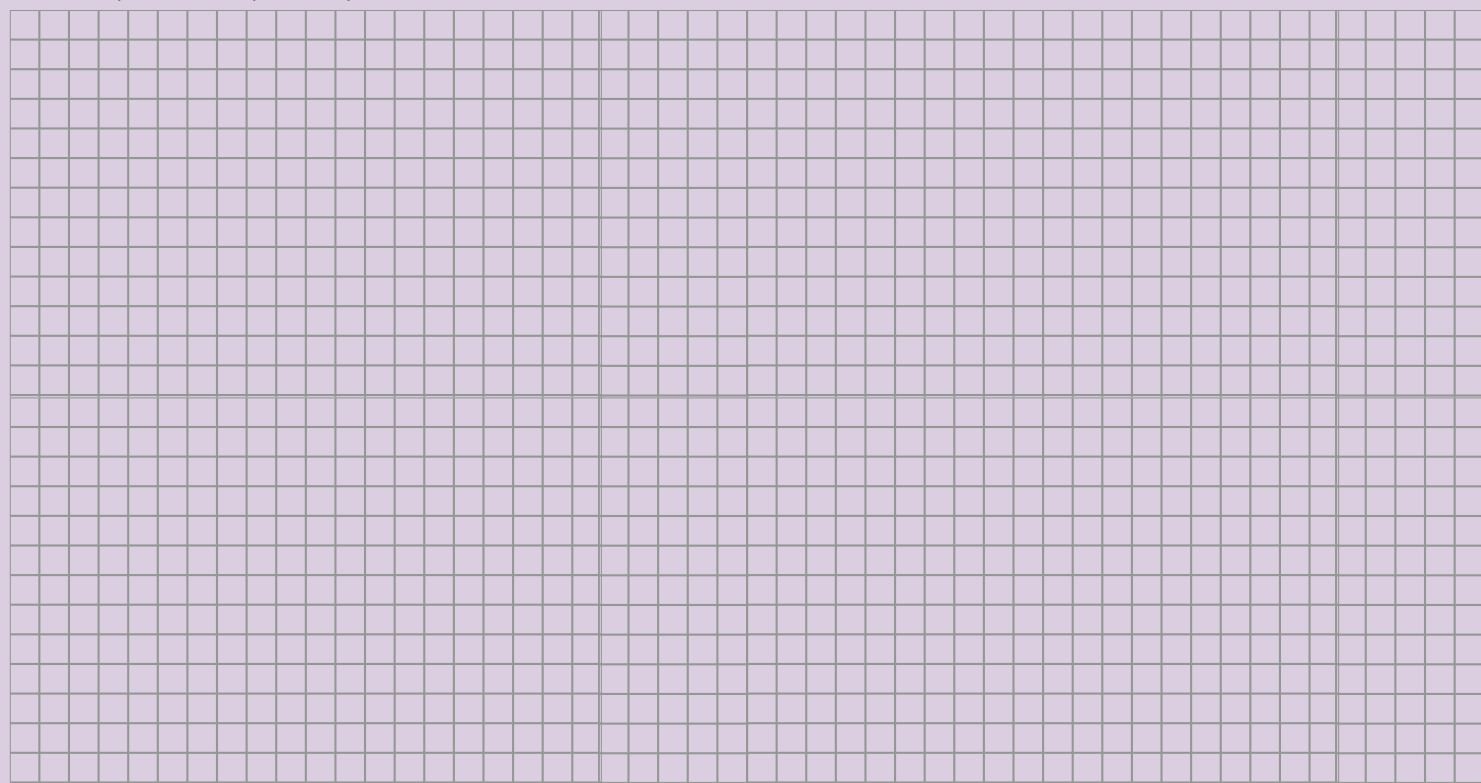
Esta imagen es un ejemplo representativo de la actividad

Mira el ejemplo de los planetas Juan y María y completa la tabla



Planeta 1	Masa 1	Planeta 2	Masa 2	Distancia	Fuerza gravitacional
Juan	55 kg	María	45 kg	3 m	$1,83 \times 10^{-8} \text{ N}$

Este espacio es para que realices los cálculos:



En base a la actividad responde las siguientes preguntas:

¿Qué ocurre con la fuerza gravitacional cuando te encuentras a mayor distancia de tu compañero?

¿Qué ocurre con la fuerza gravitacional cuando te encuentras a más cerca de tu compañero?

¿Qué sucede con la fuerza cuando el producto de la masa es mayor? ¿y cuándo es más pequeño?

• Yapa:

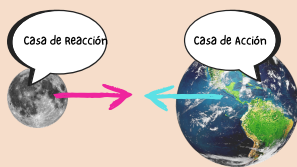


Ahora que ya conoces las Leyes de Newton, mira el video de Curiosamente "¿Cómo funcionan las Leyes de Newton?" escaneando el siguiente código QR:



A white llama with a friendly expression, wearing a vibrant, multi-colored patterned scarf and a matching decorative collar. The llama is standing on a light brown shadow against a yellow background.

Son fuerzas
atractivas y se
presentan en pares
(Acción y Reacción).



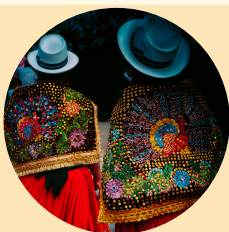
Son mayores a
escalas planetarias
y débiles para
masas pequeñas.



Disminuyen con la distancia.

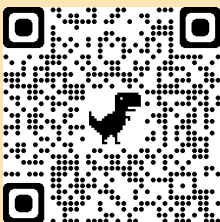


- **Laboratorio intercultural:**

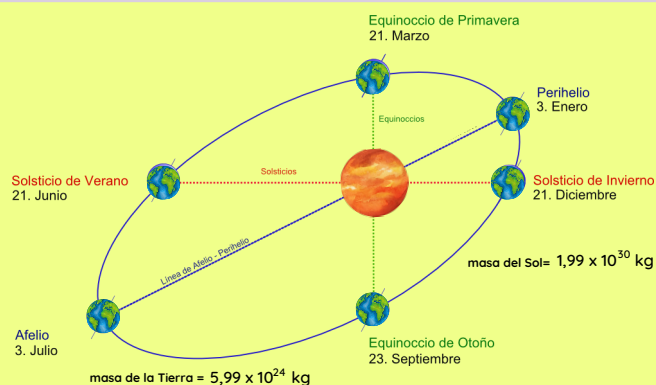


En la Cosmovisión Andina de nuestro país, el Sol también llamado "Inti", la Luna "Killa" y por su puesto la Tierra "Pachamama" son los astros más importantes para los pueblos indígenas, ellos conocían la relación con la fuerza de atracción y movimientos que la Tierra realiza alrededor del Sol, y crearon un calendario agrícola en que se realizan cada año cuatro eventos conocidos como los "Raymis" que en kichwa significan "celebraciones o fiestas", estos se realizan cuando la Tierra está cerca del Sol (Equinoccios), y cuando está más alejada (Solsticios), que ocurren en alternados y se llevan a cabo de la siguiente manera: "Pawkar Raymi", (fiesta del florecimiento), se realiza el 21 de marzo, esta fecha sirve para agradecer a la Pachamama por la bondades otorgadas en la naturaleza. "Inti Raymi", (fiesta de la cosecha), en agradecimiento al Padre Sol y a la Madre Tierra por los frutos cosechados, se realiza el 21 de junio. " Kulla Raymi" (fiesta de la Luna), se celebra la fecundidad, la Luna y toda la feminidad, se prepara el terreno para la siembra, se celebra el 21 de septiembre. "Pawkar Raymi" (fiesta de la Madre Tierra), se considera la fiesta de la germinación, porque es la época en que todo lo que se ha sembrado ha comenzado a crecer, pero también se celebra la transición de niños a adolescentes y de jóvenes a adultos en la comunidad, se realiza el 21 de diciembre.

¿Has participado en alguna de estas celebraciones en tu comunidad?
Para saber más acerca de la Cosmovisión Andina escanea el siguiente código QR:



Como aprendiste en nuestro **Laboratorio Intercultural**, hay fechas en el año en las que la Tierra está más cerca del Sol y otras en las que está más lejos, esto se debe a que la Tierra gira alrededor del Sol en una órbita elíptica, con el Sol en uno de sus focos, el punto más cercano tiene el nombre de Perihelio y el más lejano Afelio, estos dos puntos ocurren en fechas cercanas a los solsticios y equinoccios. Sabiendo eso calcula la distancia en metros de la Tierra al Sol cuando se atraen con una fuerza de: a) en Perihelio con $3,67 \times 10^22$ N , b) Y en Afelio con $3,43 \times 10^{22}$ N



¿Qué celebración se encuentra cerca de Afelio? ¿Qué actividades se realizan en esta época del año?

¿Qué celebración se encuentra cerca de Perihelio? ¿Qué actividades se realizan en esta época del año?

Ahora vamos a recordar una fuerza que conocimos en la primera misión



El Peso de los cuerpos:

Como aprendimos en la primera misión el peso es la fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre cualquier objeto. Pero ahora vamos a ampliar esta definición:

"El peso es la fuerza gravitacional total ejercida sobre un objeto cualquier de los cuerpos del Universo, (incluyendo a la Tierra)".

Eso significa que el peso no es una fuerza exclusiva en la Tierra, sino que existirá en cualquier cuerpo del Universo, además esta no sólo dependerá de la masa del dicho objeto, sino de la aceleración con que este es atraído hacia un cuerpo mayor, es decir, ¡no pesarás lo mismo aquí en la Tierra que en la Luna, en Júpiter o cualquier otro astro del espacio!

Entonces la ecuación generalizada para el peso de los objetos con respecto a cualquier astro del Universo es la precisamente la de la Fuerza gravitacional:

$$\text{Peso} \leftarrow \vec{P} = \vec{F}_g \rightarrow \text{Fuerza gravitatoria}$$

Y cómo la aceleración de la gravedad es lo que difiere, la ecuación para hallarla después de algunos arreglos matemáticos es la siguiente:

$$g = \frac{G \cdot m_{\text{astro}}}{r_{\text{astro}}^2}$$

constant de gravitación universal (pointing to G)
aceleración de la gravedad (pointing to g)
masa del astro (pointing to m_{astro})
radio del astro (pointing to r_{astro})

2

Calcula la gravedad de cada planeta y une su valor correspondiente:

Datos:

masa de la Tierra = $5,99 \times 10^{24}$ kg radio de la Tierra = $6,40 \times 10^6$ m

masa de la Venus = $4,87 \times 10^{24}$ kg radio de Venus = $6,05 \times 10^6$ m

masa de la Saturno = $5,68 \times 10^{26}$ kg radio de Saturno = $6,03 \times 10^7$ m

masa de la Júpiter = $1,90 \times 10^{27}$ kg radio de Júpiter = $6,91 \times 10^7$ m

masa de la Mercurio = $3,30 \times 10^{23}$ kg radio de Mercurio = $2,44 \times 10^6$ m

$g = 9,8 \text{ m/s}^2$

$g = 3,69 \text{ m/s}^2$

$g = 8,87 \text{ m/s}^2$

$g = 10,41 \text{ m/s}^2$

$g = 24,79 \text{ m/s}^2$



Venus



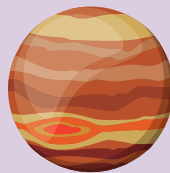
Saturno



Tierra

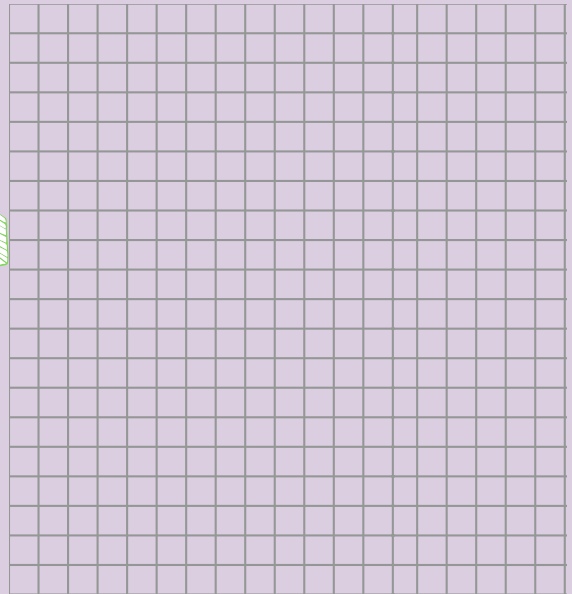


Mercurio



Júpiter

Espacio para los cálculos:



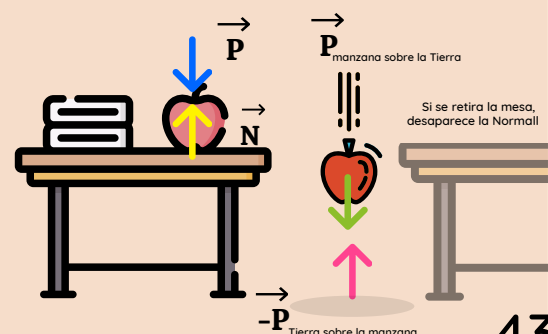
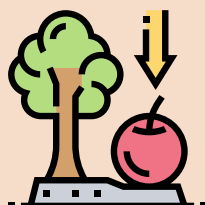
Toma atención a estas tres recomendaciones:

Consideraciones especiales acerca del Peso:

No confundas la masa del objeto con el peso del mismo. Comúnmente acostumbramos a decir que pesamos en kilogramos, ¡pero esto es un error!, recuerda que el peso es una magnitud vectorial medida en newtons y la masa se mide en kilogramos.

Recuerda que G es la constante de gravitación universal y g es la aceleración con la que la fuerza gravitacional tira de nosotros, usa correctamente la nomenclatura.

Aunque iguales en tamaño y opuestas en sentido el Peso y la Normal que actúan en un cuerpo no son el par Acción y Reacción, porque se ejercen en el mismo cuerpo.





• Cosecha:



Completa los siguientes enunciados con las palabras correspondientes:

A mayor _____ mayor será la fuerza gravitacional.

A menor _____ mayor será la fuerza gravitacional.

La gravedad es la _____ con la que la fuerza gravitacional atrae a un objeto.

El _____ de los cuerpos depende de su masa y de la aceleración con la que una _____ los atrae.

Peso

aceleración

Fuerza gravitacional

distancia

masa

3

Encuentra el camino para que Domingo llegue a su casa:

Domingo ha viajado al espacio, su misión antes de regresar a la Tierra es buscar los valores correspondientes a cada uno de los siguientes literales, ayúdale a buscar estos valores y pinta el asteroide en donde está escondido cada uno:

a) Su peso en la Luna si posee una masa de 150 kg y la gravedad en ella es igual a: $1,62 \text{ m/s}^2$

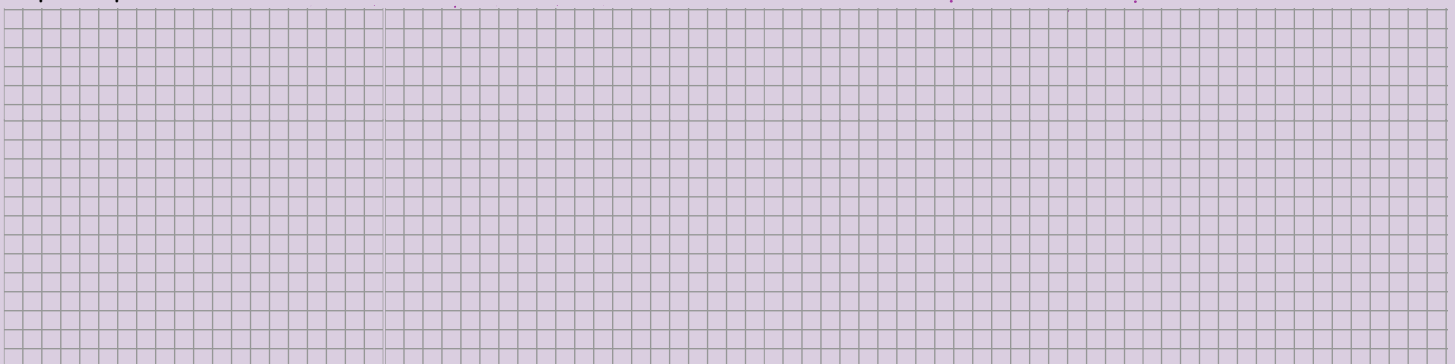
b) La gravedad en Marte si tiene una masa de $6,42 \times 10^{23} \text{ kg}$ y su radio es igual a: $3,40 \times 10^6 \text{ m}$

c) La fuerza gravitacional que existe entre el Sol ($m = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$) y Plutón ($m = 1,31 \times 10^{22} \text{ kg}$), si están separados con una distancia de $5,91 \times 10^9 \text{ m}$.

d) La distancia entre la Tierra y la Luna, si se atraen con una fuerza de: $1,98 \times 10^{20} \text{ N}$
(masa de la Tierra = $5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$) ;
(masa de la Luna = $7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$)



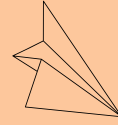
Espacio para los cálculos:





• Huasipichai:

de saberes



Para la casa:

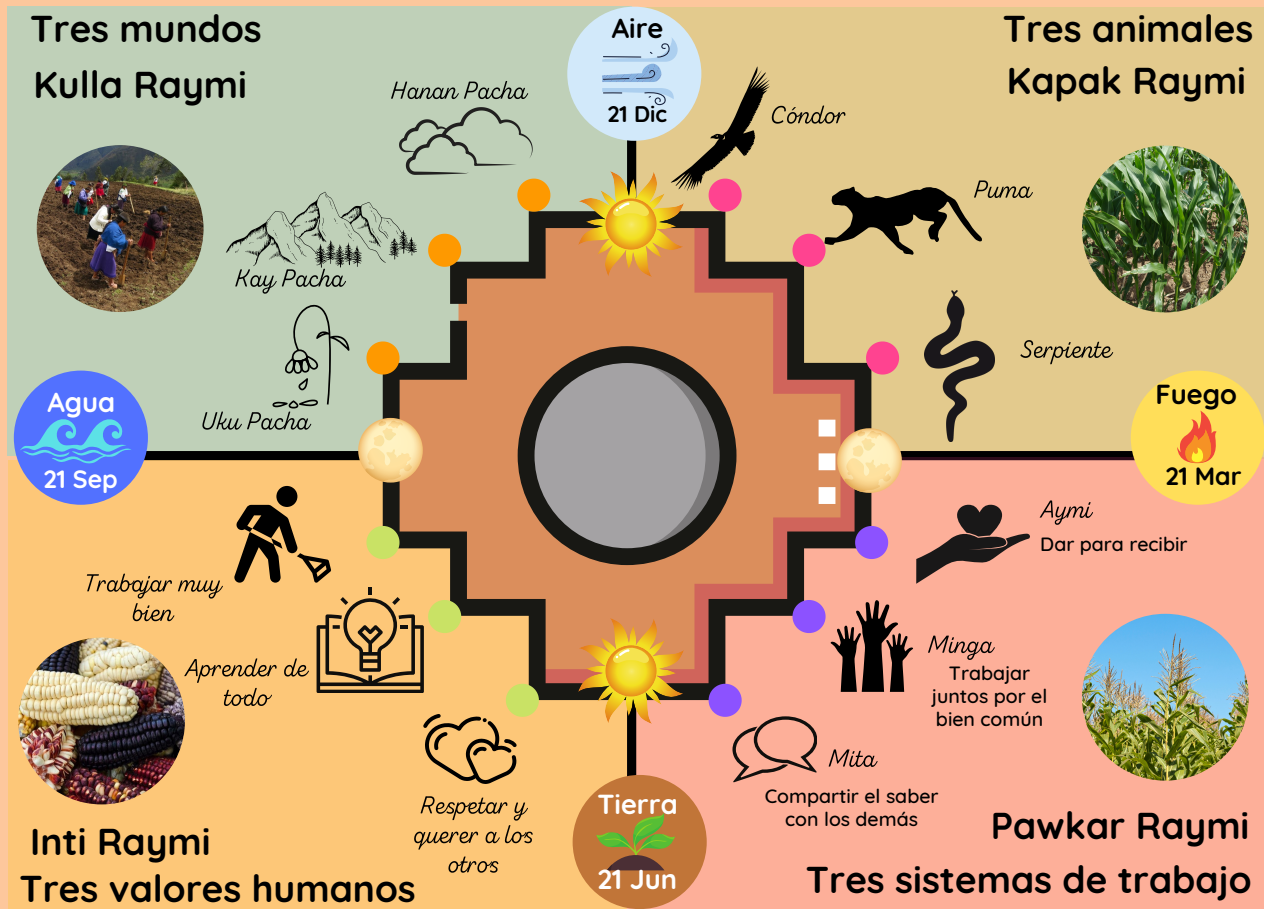
Explícale a tu familia qué es la fuerza de atracción gravitacional y construyan juntos un poema como el que leíste al inicio de la misión "Danzantes planetarios":



Cuéntales qué son los Raymis, su relación con los movimientos de nuestro planeta y el Sol, su influencia y significados en las actividades de los pueblos indígenas, y a continuación observen y conversen acerca de la siguiente imagen que describe la Cosmovisión Andina, sus elementos y valores.

La Chakana

Es el símbolo más importante de la cultura andina. En el idioma kichwa significa "escalera" y se refiere al concepto de unión entre el mundo terrenal y el mundo de arriba el Hanan Pacha, es decir el hombre y el Cosmos, además en ella se representan las 4 fiestas más importantes de mundo andino, sus actividades, principios y significados. Este es un símbolo milenario que se ha conservado por los pueblos indígenas y se realiza en cada celebración con frutos, flores, alimentos y bebidas.



Actividades realizadas junto a: _____

Fecha: ____/____/____/

6

misión

Integro lo que aprendí

Proyecto de aula

¡Hemos llegado a la última misión!
En esta aventura crearemos un
proyecto que vincule lo que
hemos aprendido acerca de las
Leyes de Newton
¡Acompáñame!

Propósito de la misión: Comparto lo que
he aprendido de las Leyes de Newton
con mis compañeros y mi profesor.

Proyecto de aula:

Lee las
siguientes
indicaciones:

Para finalizar este tema
trabajaremos en la elaboración
de un producto didáctico para explicar
y ampliar la información del
Laboratorio Intercultural a su elección
y exponerlo a los demás compañeros
del curso. Además los temas no podrán
repetirse. Y este producto se realizará en
grupos cuyo número será designado por
el profesor.

Pueden
realizar
cualquiera de
ellos

Estas son algunas sugerencias:



Tríptico en
tamaño A3



Vídeo de 5
minutos



Infografía en
tamaño A3



Revista corta

El trabajo debe seguir las
siguientes directrices:

- Información completa y sencilla
- El contenido debe hacer alusión al tema designado y su relación con el tema físico correspondiente.
- Aseo y orden
- Color e imágenes
- Ser realizado por todos los miembros del equipo.
- Contener las fuentes de consulta.
- Correcta ortografía.

¡Utilicen toda su creatividad en este proyecto!
Pueden usar imágenes, recortes, pinturas de colores, papel, etc y toda su imaginación!



Estos son los temas que podrán elegir:

Curiosidades de las llamas y otros animales andinos

- Peso
- Masa

Ingeniería inca: cómo y con qué se construyeron las grandes edificaciones incaicas

- Fuerza de rozamiento
- Fuerza neta

Los pepos y otros juegos tradicionales de mi país

- Masa inercial
- Choques o colisiones

Los colibríes y el equilibrio: cómo vuelan los colibríes, las abejas y los helicópteros

- Equilibrio de cuerpos
- Primera Ley de Newton

Hormigas y escarabajos: fuertes y deliciosos

- Dinámica de cuerpos
- Segunda Ley de Newton

La Física de los juegos de feria: la fuerzas fuerzas centrípeta y centrífuga en acción

- Segunda Ley de Newton
- Fuerzas centrípeta y centrífuga

El fútbol precolombino y la Pelota Nacional: reglas, elementos y cómo se juegan

- Tercera Ley de Newton
- Choques e Impulso lineal

Los Raymis una conexión con el Cosmos: significados y elementos de la Chakana

- Ley de Gravitación Universal
- La aceleración de la gravedad

Rúbrica de evaluación:

	Excelente (4)	Muy bien (3)	Bien (2)	Regular (1)	Valor
La Información está completa y el lenguaje es sencillo.					
El contenido hace alusión al tema escogido y mantiene relación con el tema físico correspondiente.					
El trabajo demuestra aseo y orden.					
El trabajo contiene elementos gráficos y estéticos alusivos al tema.					
El trabajo posee correcta ortografía.					
La investigación contiene las fuentes de consulta.					
Se ha realizado por todos los miembros del equipo.					
Total:					



Compruebo lo que aprendí:

1 Subraya la respuesta correcta:
Un avión vuela a con una velocidad constante en una trayectoria recta y horizontal. En otras palabras, el avión está en equilibrio cuando vuela. Sobre él actúan dos fuerzas horizontales. Una es el empuje de la hélice, la cual lo impulsa hacia adelante. La otra es la fuerza de fricción que existe al moverse en el aire, que actúa en la dirección opuesta. ¿Qué afirmación es correcta?

- a. Es mayor la fuerza de empuje
- b. Las fuerzas de empuje y fricción son iguales
- c. Es mayor la fricción que el empuje
- d. El avión pierde rapidez



2 Señala la afirmación que está incorrecta:
Por la segunda ley de Newton sabemos:

- a. La aceleración es un resultado de que la sumatoria de fuerzas que actúan sobre un cuerpo sea distinta de cero.
- b. La fuerza neta que actúa sobre un cuerpo hace que éste acelere en la misma dirección en la que esta actúa la fuerza.
- c. $F = m \cdot a$ es una fuerza de aceleración que actúa por ejemplo cuando un auto frena y nos vamos hacia delante.
- d. Las características que se cumplen en la Segunda Ley de Newton también son válidas cuando un cuerpo se mueve en una trayectoria circular.

3 Pedro va a alimentar a sus animalitos en el corral, al abrir la puerta todos salen corriendo con la misma cantidad de momento lineal, si en el corral había: una gallina y un borrego, ¿cuál de las afirmaciones es correcta?

- a. La gallina se mueve con menor velocidad que el borrego
- b. La gallina y el borrego tienen la misma velocidad
- c. El borrego se mueve con menor velocidad que la gallina
- d. Es más fácil detener a la gallina

4 Un astronauta antes de salir de la Tierra es tiene una masa de 80 kg. ¿Cuál sería el valor de su masa cuando aterrice en Luna?, si la aceleración de la gravedad en la Luna es de $1/6$ de la aceleración de la gravedad en la Tierra.

- a. 775 kg. m^2
- b. 20 kg
- c. 130 N
- d. 80 kg



5 Cuando no hay fuerzas resultantes sobre un objeto en movimiento, este llega al reposo debido a su inercia. Esta afirmación es:

Verdadera ☐

Falsa ☐

6 Un astronauta se encuentra está realizando mantenimiento a un satélite, cuando percibe que se aleja lentamente de él y se da cuenta que lo conecta está rota. En sus manos tiene un equipo de herramientas de 5 kg. ¿Qué acción corresponde a una solución efectiva?

- a. Quedarse estático y esperar a detenerse
- b. Lanzar el equipo en la misma dirección y sentido en la que se está alejando
- c. Mover rápidamente piernas y brazos hacia delante para regresar al satélite.

7 Encierra el literal correcto:
Magnitud física capaz de cambiar el estado de movimiento de un objeto o de deformarlo.

- a. Fuerza
- b. Movimiento
- c. Masa
- d. Aceleración

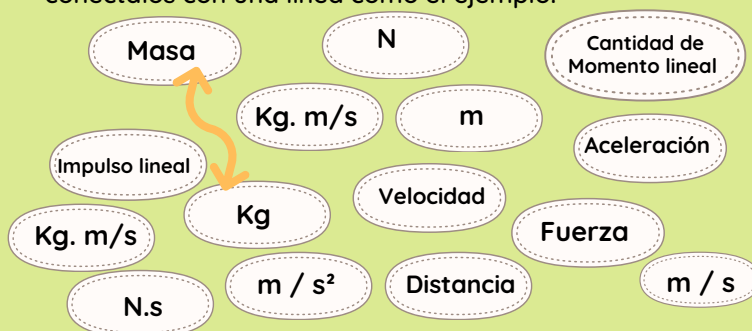
8 Señala la característica que tienen los objetos de resistirse a un cambio en su estado de reposo o de movimiento con velocidad constante.

- a. Fricción
- b. Aceleración
- c. Inercia
- d. Movimiento

9 Marca el literal que corresponda al siguiente concepto:
"Es la medida de la oposición al movimiento que tiene un cuerpo"

- a. Gravedad
- b. Aceleración
- c. Fuerza
- d. Masa

10 A continuación se muestran algunos conceptos físicos y sus respectivas unidades en el Sistema Internacional de Medidas, conéctalos con una línea como el ejemplo:



11 En la naturaleza hay cuatro fuerzas fundamentales, escribe el nombre de la fuerza correspondiente con el efecto que provocan:

a)	b)	c)	d)
Responsable de la atracción mutua entre dos objetos por el hecho de tener masa.	Responsable de los fenómenos eléctricos y magnéticos	Responsable de mantener unidas las partículas del núcleo del átomo.	Responsable de la radioactividad atómica.

Compruebo lo que aprendí:

Sigamos practicando...

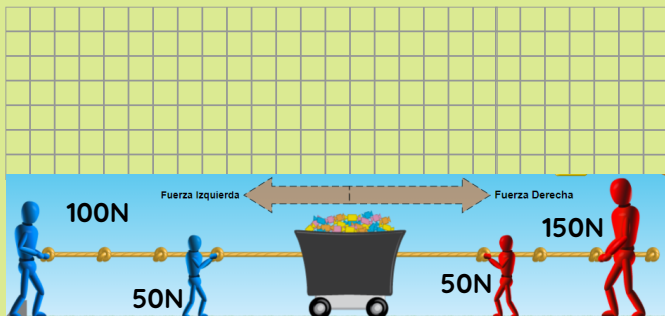


- 12 Enuncia con tus propias palabras cada una de las leyes de Newton que has aprendido, además escribe un ejemplo de su existencia en algunas situaciones cotidianas:

	Primera Ley de Newton	Segunda Ley de Newton	Tercera Ley de Newton	Ley de Gravitación Universal
Enunciado				
Situación				

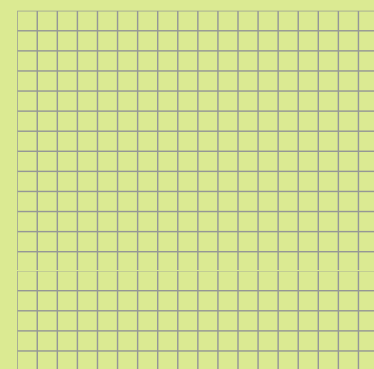
- 13 Las siguientes imágenes fueron obtenidas de la experimentación con el Simulador Phet Colorado: **Fuerzas y Movimiento** que te recomendamos en uno de nuestros segmentos de "Yapa". A continuación se presentan algunos casos en cada uno de ellos calcula lo solicitado:

a) Obtén la fuerza neta que ejercen los robots sobre el carrito de dulces:



¿Qué equipo ganará? ¿Hacia dónde se moverá el carrito de dulces

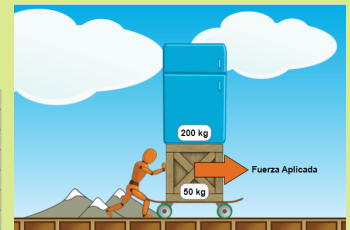
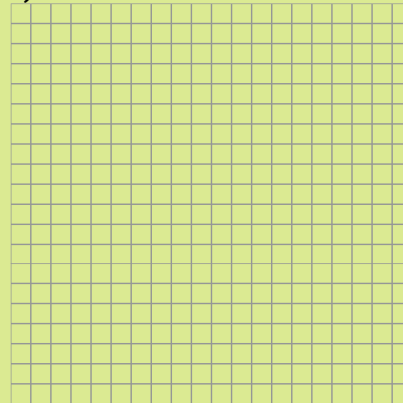
b) ¿Cuál será el coeficiente de rozamiento cinético si la fuerza de rozamiento cinético de la patineta y el piso:



¿Qué ocurre con las fuerzas del Peso y Normal?

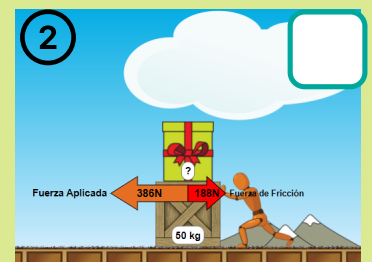
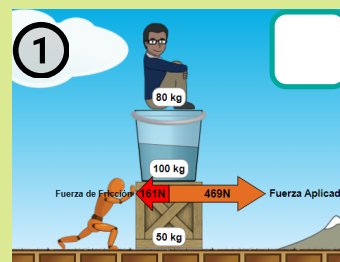
c) Calcula la aceleración que adquiere la patineta con la caja y el refrigerador si se aplica una fuerza de:

- a) 100N
b) 250N
c) 500 N



¿En qué caso la patineta se moverá más despacio? Explica

c) Señala: ¿En qué caso existe equilibrio de fuerzas?

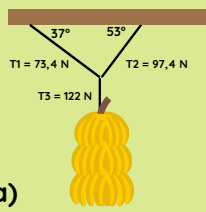


Compruebo lo que aprendí:

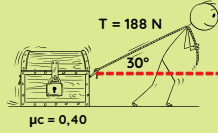
Recuerda lo que hemos aprendido...



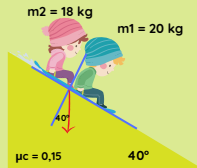
- 14 Identifica las fuerzas, realiza el diagrama de cuerpo libre y descompón las fuerzas de los siguientes casos:



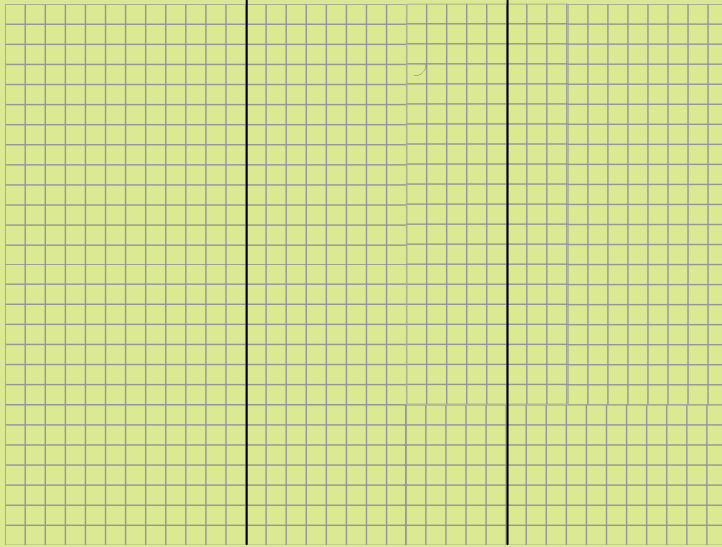
a)



b)

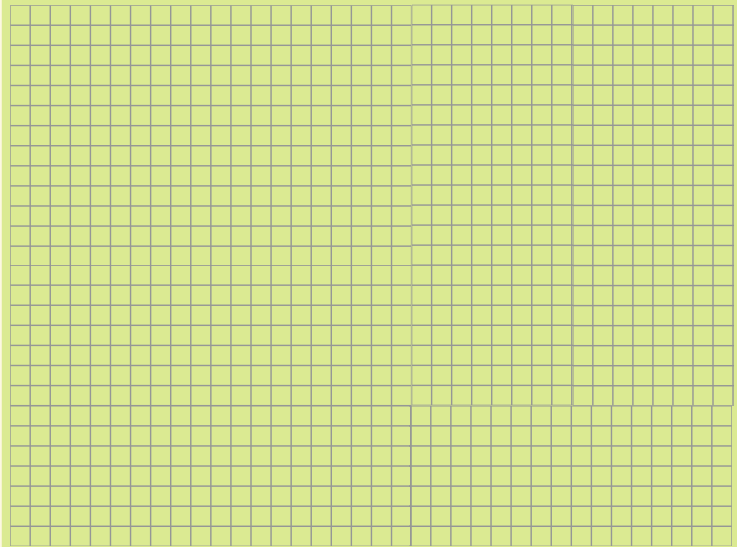
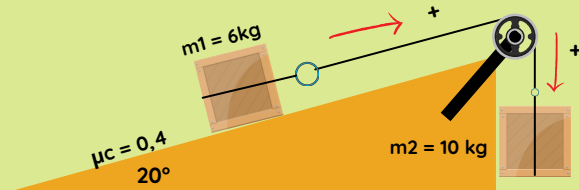


c)

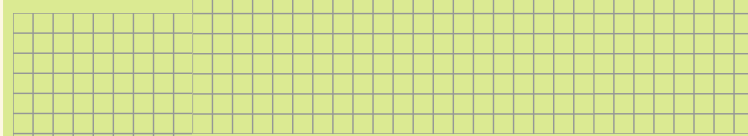
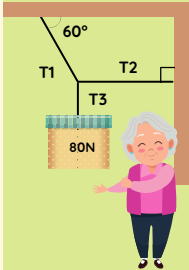


La polea es un dispositivo mecánico que se ha usado por miles de años para reducir la fuerza al trasladar grandes cargas, es una máquina muy simple pero efectiva, en la actualidad las poleas se pueden encontrar en múltiples usos como grúas, bandas transportadoras, elevadores, etc.

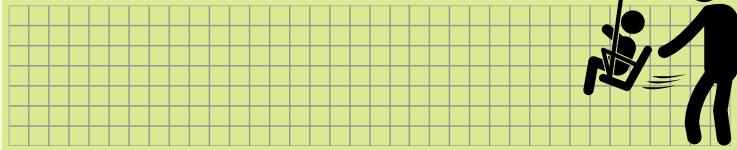
En la siguiente imagen dos cajas están conectadas por una cuerda ligera que corre sobre una polea, ligera. Una masa está sobre un plano inclinado 20° , y la otra está suspendida libremente. ¿Cuál será la aceleración con la que se transportan?



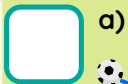
- 16 La abuela de Pedrito tiene una sorpresa por su cumpleaños, una cajita con regalos, pero que no la descubra todavía ha tomado la precaución de colgarla donde no pueda verla ni alcanzarla. Calcula la tensiones T_1 , T_2 y T_3 de las cuerdas si T_1 se tensiona con 80N.



- 19 ¿Cuál será el impulso lineal que el padre le dará a su hijo en el columpio si le empuja con una fuerza de 250 N durante 0,01 segundos?



- 17 De las siguientes imágenes señala la que no corresponde a un par acción-reacción.



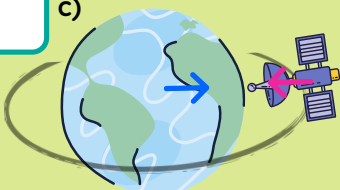
a)



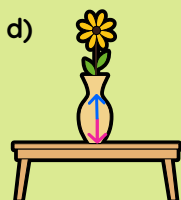
b)



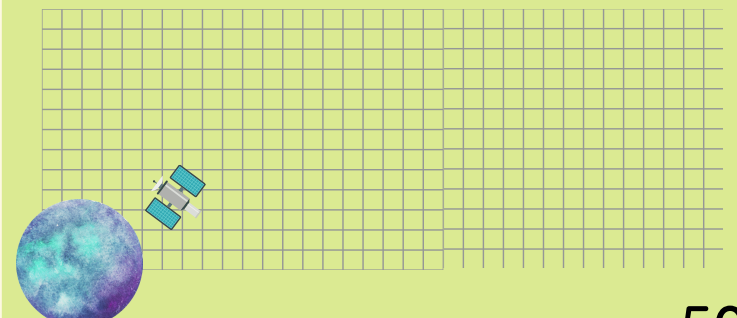
c)



d)



- 20 un satélite es atraído a un planeta con una fuerza 3559391,979 N, si lo orbita a una distancia de $5,4 \times 10^{10}$ m. además la masa del planeta es $2,34 \times 10^{25}$ kg. Calcula la masa del satélite:



Respuestas :

Comprueba tus
respuestas
aquí



Misión 1: Conozco las fuerzas

- 1) $P = 1274 \text{ N}$
- 2) $m_2 = 30 \text{ kg}$
- 4) Fuerza neta = 1764 N ; $F_r = 1632,68 \text{ N}$
- 5) Peso total = 24607 N ; es mayor

Misión 2: Principio de Inercia

- 1) $F_x = -F \cos(\alpha)$; $F_y = F \sin(\alpha)$
 $F_x = -F \cos(\alpha)$; $F_y = -F \sin(\alpha)$
 $F_x = F \cos(\alpha)$; $F_y = -F \sin(\alpha)$
- 2) $N = 2,94 \text{ N}$
- 3) $P = 34,2 \text{ N}$
- 4) $F = 23,09 \text{ N}$
- 5) $P = 141,41 \text{ N}$

Misión 3: Principio fundamental de la Dinámica

- 1) $F = 1,77 \times 10^{-3} \text{ N}$
- 2) $m = 16,66 \text{ kg}$
- 3) $a = 33,33 \text{ m/s}^2$
- 4) $a = -2,77 \text{ m/s}^2$
- 5) $a = 7,232 \text{ m/s}^2$
- 6) $F = 1200 \text{ N}$
- 7) $V = 13,4 \text{ m/s}$; $F = 34950 \text{ N}$
- 8) $1 \text{ F}, 2 \text{ V}, 3 \text{ V}, 4 \text{ V}, 5 \text{ V}, 6 \text{ V}, 7 \text{ F}, 8 \text{ F}, 9 \text{ V}, 10 \text{ V}$
- 9) $m = 1,66 \times 10^{-3} \text{ kg}$
- 10) $a = 26,66 \text{ m/s}^2$; $F = 4,8 \text{ N}$
- 11) $a = 3,22 \text{ m/s}^2$

Misión 4: Acción y Reacción

- 1) $p = 8,4 \text{ kg.m/s} < p = 9,94 \text{ kg.m/s}$
 $p = 300000 \text{ kg.m/s} > p = 120000 \text{ kg.m/s}$
 $p = 1166,66 \text{ kg.m/s} = p = 1166,66 \text{ kg.m/s}$
- 2) $I = 100 \text{ kg.m/s}$; $F = 12500 \text{ N}$
- 3) $V_{A_2} = -0,1 \text{ m/s}$
- 4) son iguales; $p = 20000 \text{ kg.m/s}$
- 5) $t = 0,008 \text{ s}$
- 6) $V_2 = -66,66 \text{ m/s}$

Misión 5: Ley de la Gravitación Universal

- 1) $r = 1,47 \times 10^{11} \text{ m}$; $r = 1,52 \times 10^{11} \text{ m}$
- 2) Venus: $8,87 \text{ m/s}^2$; Saturno: $10,41 \text{ m/s}^2$;
Júpiter: $26,54 \text{ m/s}^2$; Mercurio: $3,69 \text{ m/s}^2$;
Tierra: $9,8 \text{ m/s}^2$
- 3) $P = 243 \text{ N}$; $g = 3,70 \text{ m/s}^2$; $F = 4,97 \times 10^{16} \text{ N}$;
 $r = 384468848,50 \text{ N}$

Compruebo lo que aprendí:

- 1) b
- 2) c
- 3) c
- 4) b
- 5) Falsa
- 6) b
- 7) a
- 8) c
- 9) d
- 10) Masa (kg); Impulso lineal (N.s y Kg.m/s);
Velocidad (m/s); Aceleración (m/s²);
Fuerza (N); Distancia (m); Cantidad de
movimiento lineal (kg.m/s)
- 11) a) Fuerza gravitacional; b) Fuerza
electromagnética; c) Fuerza nuclear fuerte;
d) Fuerza nuclear débil
- 13) a) Fuerza neta = 50 N ; ganan los rojos;
b) $\mu = 0,094$; son iguales por lo que se
equilibran entre sí; c) 3
- 14) a) $T_{1x} = -73,4 \cos 37^\circ$; $T_{1y} = 73,4 \sin 37^\circ$
 $T_{2x} = 97,4 \cos 53^\circ$; $T_{2y} = 97,4 \sin 53^\circ$
b) $T_x = 188 \cos 30^\circ$; $T_y = 188 \sin 30^\circ$
c) $P_x = 372,4 \sin 40^\circ$; $P_y = 372,4 \cos 40^\circ$
- 15) $T_1 = 92,37 \text{ N}$; $T_2 = 46,18 \text{ N}$
- 16) $T_1 = 80 \text{ N}$; $T_2 = 40 \text{ N}$; $T_3 = 69,3 \text{ N}$
- 17) d
- 18) $a = 3,92 \text{ m/s}^2$
- 19) $I = 0,25 \text{ N.s}$
- 20) $m = 6,65 \times 10^{12} \text{ N}$

Si aún no consigues
la respuesta
correcta sigue
intentando,
¡tú puedes!



Apéndice 1: Herramientas matemáticas

¡Échale un vistazo a estos conceptos, porque los usarás cuando aprendas Física!



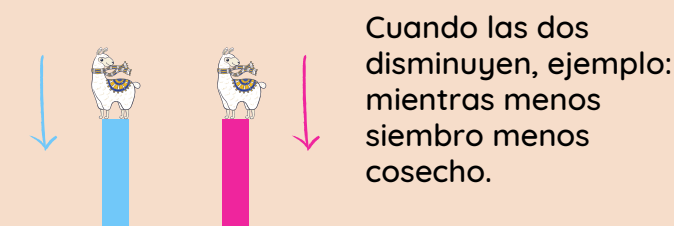
Proporcionalidad:

Es una relación entre dos o más magnitudes medibles que siempre se mantiene constante. Existen dos tipos de proporcionalidad en la que las magnitudes se pueden relacionar: Proporcionalidad Directa y Proporcionalidad Inversa.

Decimos que dos o más magnitudes son **directamente proporcionales** cuando:

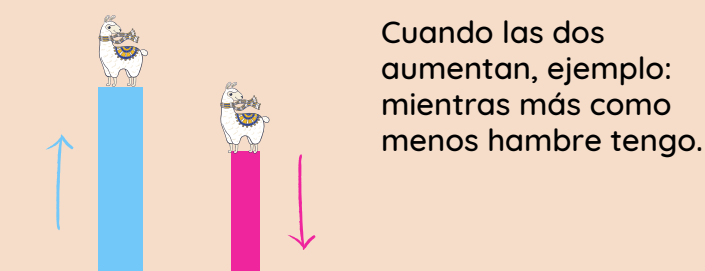


Cuando las dos aumentan, ejemplo: mientras más siembro más cosecho.

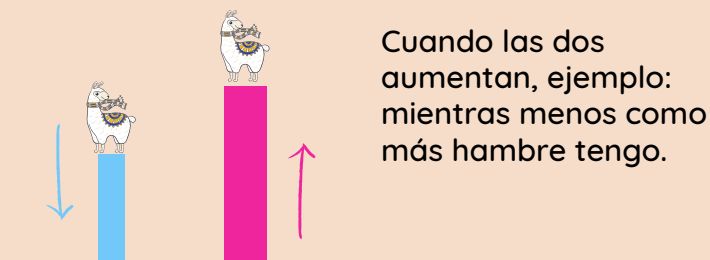


Cuando las dos disminuyen, ejemplo: mientras menos siembro menos cosecho.

Decimos que dos o más magnitudes son **inversamente proporcionales** cuando:



Cuando las dos aumentan, ejemplo: mientras más como menos hambre tengo.



Cuando las dos aumentan, ejemplo: mientras menos como más hambre tengo.

Estas relaciones se pueden expresar en ecuaciones matemáticas para describir distintos fenómenos físicos, por ejemplo; la velocidad:

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

si vas a mayor velocidad en el bus, mayor será la distancia que recorrerás, entonces velocidad y distancia son **directamente proporcionales**

si vas a mayor velocidad en el bus, menor será el tiempo en el que llegarás al colegio, entonces velocidad y tiempo son **inversamente proporcionales**.

Conversión de unidades :

La conversión de unidades se refiere al proceso de transformar el valor numérico de una magnitud a otro valor de la misma naturaleza, por ejemplo transformar kilómetros a metros, ambos son unidades de longitud, o de gramos a kilogramos ambos son unidades de masa. Para eso es necesario usar factores de conversión, mira los ejemplos:

Convertir 150 km a m:

$$150 \text{ km} \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) = 150000 \text{ m}$$

Convertir 300 km/h a m/s:

$$300 \frac{\text{km}}{\text{h}} \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 83,33 \text{ m/s}$$

Convertir 280 g a kg:

$$280 \text{ g} \left(\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \right) = 0,28 \text{ kg}$$

Fíjate que para que la unidad que queremos convertir y su factor de conversión se simplifiquen uno tendrá que estar en el numerador y el otro en el denominador de cada fracción.

Factores de conversión más comunes :

De longitud:

1 km = 1000 m
1 m = 100 cm
1 cm = 10 mm

De masa:

1 tonelada = 1000 kg
1 kg = 1000 g
1 g = 1000 mg
1 lb = 0,45 kg

De tiempo:

1 d = 86400 s
1 h = 3600 s
1 min = 60 s

Recuerda usar
correctamente la
nomenclatura de las
unidades



Notación científica:

En la naturaleza existen objetos que pueden tener magnitudes muy grandes, por ejemplo las distancias de los planetas al Sol o muy pequeñas como el grosor de un cabello o el tamaño de una bacteria. Escribir esos valores ocuparía mucho espacio y tiempo para escribirlos, para evitar ese inconveniente usamos la Notación científica.

En notación científica, expresamos cualquier cantidad como el producto de un número mayor igual a 1 y menor a 10, multiplicado por una potencia de base 10 y exponente entero.

$a \times 10^n$

Exponente: cualquier número entero

Cualquier número que sea igual o mayor a 1 e igual o menor a 10

Base 10

Mira los ejemplos:

Expresar en notación científica los siguientes números:

1 2 3 0 0 0 0 0 0

8 7 6 5 4 3 2 1

Corremos la coma hacia la izquierda hasta el penúltimo número.

$$1,23 \times 10^8$$

El exponente será la cantidad de números que avanzaste hacia la izquierda y antes del primer número
En este caso el exponente es positivo.

0,00000000456

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Corremos la coma hacia la izquierda hasta el primer número diferente de cero.

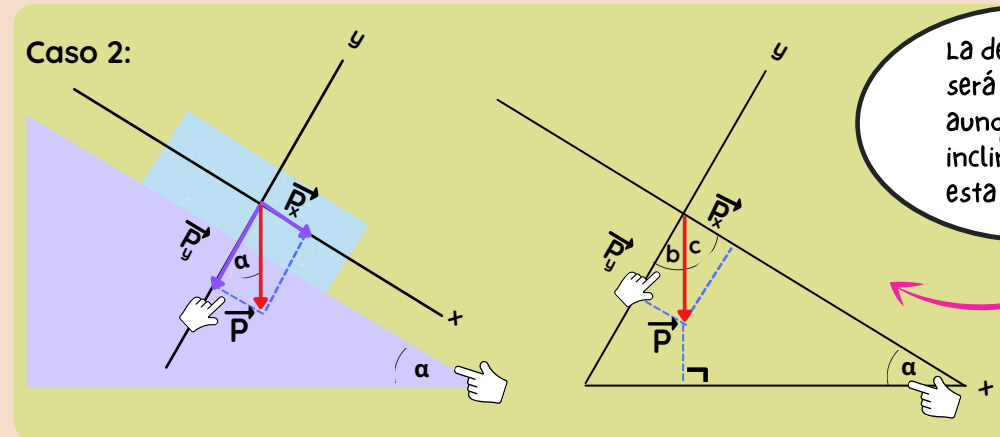
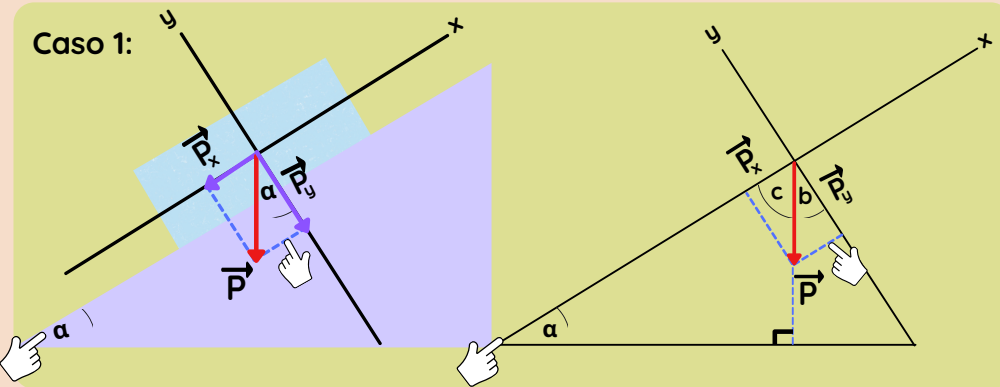
$$4,56 \times 10^{-9}$$

El exponente será la cantidad de números que avanzaste hacia la derecha y antes del primer número diferente de cero
En este caso el exponente es negativo.

Ángulo de un plano inclinado:

Cuando tenemos que resolver problemas de equilibrio o dinámica de fuerzas donde exista un objeto colocado sobre un plano con cierto ángulo de inclinación, podemos observar que el **Peso** de dicho objeto se tiene que descomponer en sus componentes cartesianas y el ángulo entre el vector fuerza y el plano vertical forman un ángulo, dicho ángulo α será igual al ángulo de inclinación del plano.

Mira los gráficos y su demostración:



Demostración:

Sabemos que el peso siempre será perpendicular a la superficie

Los ángulos: $a + c + 90 = 180^\circ$

Suponiendo que $a = 30^\circ$ (aunque podría tener cualquier valor mayor a cero y menor a 90°) y reemplazando los valores tenemos:

$$30^\circ + 90^\circ + c = 180^\circ$$

Despejamos c:

$$c = 180^\circ - 90^\circ - 30^\circ$$

$$c = 60^\circ$$

$$Y b + c = 90^\circ$$

Entonces:

$$b = 90^\circ - 60^\circ$$

$$b = 30^\circ$$

Por lo tanto

$$\underline{a = b}$$

La demostración será la misma, aunque el plano inclinado esté de esta forma



Datos astronómicos:



Astro	Masa (kg)	Radio (m)	Radio de órbita (m)
Sol	$1,99 \times 10^{30}$	$6,96 \times 10^8$	-----
Luna	$7,35 \times 10^{22}$	$1,74 \times 10^6$	$3,84 \times 10^8$
Mercurio	$3,30 \times 10^{23}$	$2,44 \times 10^6$	$5,79 \times 10^{10}$
Venus	$4,87 \times 10^{24}$	$6,05 \times 10^6$	$1,08 \times 10^{11}$
Tierra	$5,97 \times 10^{24}$	$6,38 \times 10^6$	$1,50 \times 10^{11}$
Marte	$6,42 \times 10^{23}$	$3,40 \times 10^6$	$2,28 \times 10^{11}$
Júpiter	$1,90 \times 10^{27}$	$6,91 \times 10^7$	$7,78 \times 10^{11}$
Saturno	$5,68 \times 10^{26}$	$6,03 \times 10^7$	$1,43 \times 10^{12}$
Urano	$8,68 \times 10^{25}$	$2,56 \times 10^7$	$2,87 \times 10^{12}$
Neptuno	$1,02 \times 10^{26}$	$2,48 \times 10^7$	$4,50 \times 10^{12}$
Plutón	$1,31 \times 10^{22}$	$1,15 \times 10^6$	$5,91 \times 10^{12}$

Fuente: NASA Jet Propulsion Laboratory Solar System Dynamics Group

Para cada cuerpo, "radio" es el radio en su ecuador y "radio de la órbita" es la distancia media desde el Sol (en el caso de los planetas) o desde la Tierra (en el caso de la Luna).



Apéndice 2: Aprendamos kichwa juntos

Palabras más comunes en el Kichwa

En nuestro país los dos idiomas más hablados por los ecuatorianos son el Castellano y el Kichwa, nuestras raíces indígenas permanecen en nuestro idioma. Es importante conocer de las expresiones más importantes en esta lengua.

te voy a enseñar algunas palabras del idioma kichwa más comunes.
¡Acompáñame!



Para saludar o despedirte puedes usar las siguientes frases:

Hola: Imanalla



Buenos días: Alli puncha

Buenas tardes: Alli chilli

Buenas noches: Alli tuta

Hasta otro día: Minchakaman

Hasta mañana: Kayakaman

¿Cómo estás?: Imanallatak kanki

¿Estás bien?: Alichu kanki



Familia: Ayllu

Abuela: Hatunmama

Hermana: Pani

Wawa: niño o niña

Mamá: Mama

Papá: Tayta

Hermano: Turi

Si lo que quieres es hablar de tu familia puedes usar las siguientes palabras:



Si vas a responder alguna pregunta puedes decir lo siguiente:

Sí: Ari

Bien: Alli

No: Mana / na

Estoy bien: Allimi kani

Perro: Allku

Chancho: Kuchi

Pájaro: Pishku

Tigre: Puma

Gato: Misi

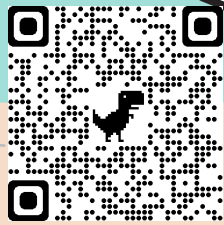
Llama/oveja: Llama

Picaflor: Kinti

Y algunos nombres de animales en kichwa son :



Y si quieres aprender más del Kichwa puedes explorar en el canal de Youtube: Wawa Kichwa escaneando el siguiente código QR:



Hacia un entendimiento de la Interculturalidad:

La Interculturalidad como objeto de estudio y debate ha ido ganando trascendencia a lo largo de las últimas décadas en Latinoamérica, tanto en las políticas públicas como educativas. Es por ello que es necesario una revisión conceptual de lo que significa Interculturalidad, y para este fin, se hará una aproximación de la palabra en tres niveles. La primera es la que ofrece la UNESCO (2005) en su documento acerca de la “Convención sobre la Protección y Promoción de la Diversidad de las Expresiones Culturales” lo expresa como: “la presencia e interacción equitativa de diversas culturas y la posibilidad de generar expresiones culturales compartidas, adquiridas por medio del diálogo y de una actitud de respeto mutuo” (p.5). A partir de dicho manifiesto, se puede resaltar de él, la idea del diálogo justo y equitativo en la interacción de dos o más culturas. Es así que para esta primera definición entenderemos a la Interculturalidad como la facultad de un diálogo e intercambio de saberes respetuoso entre diferentes culturas.

Un segundo nivel conduce a lo que sostiene Tubino (2005), considerando a la Interculturalidad como: “una oferta ético-política de democracia inclusiva de la diversidad alternativa al carácter occidentalizante de la modernización social” (p.2). Este segundo momento habla del carácter reivindicativo que esta palabra confiere a los grupos sociales históricamente segregados, aclarando que las políticas sociales deben estar centradas en la democracia inclusiva y deben generarse en criterio a la prevalencia de los valores de dichos grupos sociales, al igual que rechaza el carácter homogeneizador con los que se han revestido a estos grupos sociales al entenderlos, producto de una modernidad “civilizatoria”. Aquí cabe aclarar que no se trata de una especie de añoranza al pasado ni de la oposición al avance científico, sino de situar en el presente las diversas cosmovisiones y dar espacio a estas como formas de construir nuestra modernidad.

Por último en un tercer momento se presenta la visión de la interculturalidad

crítica y de- colonial que nos ofrece Walsh (2009): La interculturalidad se entiende como una herramienta, como un proceso y proyecto que se construye desde la gente -y como demanda de la subalternidad-, en contraste a la funcional, que se ejerce desde arriba. Afirma y requiere la transformación de las estructuras, instituciones y relaciones sociales, y la construcción de condiciones de estar, ser, pensar, conocer, aprender, sentir y vivir distintas. (p.4). En comparación las dos anteriores, esta se orienta a entender más allá de lo que nos hace diferentes, indica que no basta con reconocer al otro, sí qué circunstancias hacen diferente al otro, es decir; considerar todos los factores, políticos, sociales, territoriales y económicos, para mejorar sus oportunidades y así no quedarse en una interculturalidad superficial, porque sucede que aunque exista reconocimiento, todavía hay espacios en dónde se estigmatiza, discrimina y avanza la inequidad social a ciertos sectores de la población. Es descolonizadora porque propone romper esquemas de “amo y esclavo” con las que sometemos a los que consideramos distintos.

Finalmente, estos tres momentos hablan de la necesidad de humanizar las relaciones y condiciones en los que se desarrollan las personas. Uno de los ejes centrales para ejercer efectivamente la Interculturalidad es la educación, cuyo fin debe ser la búsqueda de una formación centrada en la liberación de estructuras y dinámicas discriminatorias, la valoración, conservación y rescate de pedagogías armónicas con el crecimiento y experiencia de cada individuo.



Educación Intercultural Bilingüe



Para entender su trascendencia se hará una breve revisión histórica situada en tres de los sucesos más significativos para la Educación Intercultural.

El primer hito de la Educación Intercultural es la creación desde 1946 de las nacientes escuelas interculturales bilingües, de mano de la activista indígena Dolores Cacuangó, quien fundó las “escuelas clandestinas”, donde se enseñaba la “letra” a niños y niñas indígenas cuyos padres servían a los hacendados (González, 2015).

El segundo hito está marcado por la oficialización e institución de la Educación Intercultural Bilingüe en el Ecuador, mediante el Decreto Ejecutivo 203, que reforma el Reglamento General a la Ley de Educación, creando así la Dirección Nacional de Educación Indígena Intercultural Bilingüe (DINEIB) cuyas funciones eran: el proponer un currículo especializado para los diferentes sistemas y modalidades de EIB, la creación de material didáctico adecuado para cada nivel, sistema y modelo de EIB, la evaluación del proceso educativo, capacitación de docentes, entre otros. (Conejo, 2008). Posterior a ello llegaron más reformas y acciones en la búsqueda de fortalecer el estado plurinacional como en 1993 cuando se logra sistematizar un modelo educativo, con las experiencias previas de varios organismos como organizaciones indígenas, ONG y entre otros y en la que está estructurado el Modelo del Sistema de Educación Intercultural actual. (Aguinda, 2011).

Finalmente el tercer hito es el reconocimiento de la interculturalidad y la enseñanza en la más reciente Constitución de la República del 2008 que permitió dar una serie de avances a la EIB en el Ecuador

Cuadro 1. Reconocimiento de la Interculturalidad en la Constitución

Art. 1.- El Ecuador es un Estado constitucional de derechos y justicia, social, democrático, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico.

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.

Artículo 57. Numeral 14. Desarrollar, fortalecer y potenciar el sistema de educación intercultural bilingüe, con criterios de calidad, desde la estimulación temprana hasta el nivel superior, conforme a la diversidad cultural, para el cuidado y preservación de las identidades en consonancia con sus metodologías de enseñanza y aprendizaje.

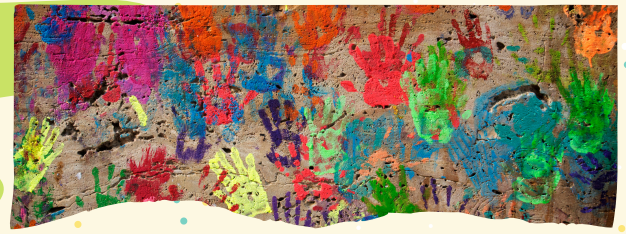
Art. 343. El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

Del mismo modo los fines de la EIB se articulan en la ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) en el Art. 80, capítulo segundo y se manifiestan en el documento del MOSEIB. El siguiente esquema resume dichos fines:

Cuadro 2. Fines de la EIB



El Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB) como la base de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB) en Ecuador:

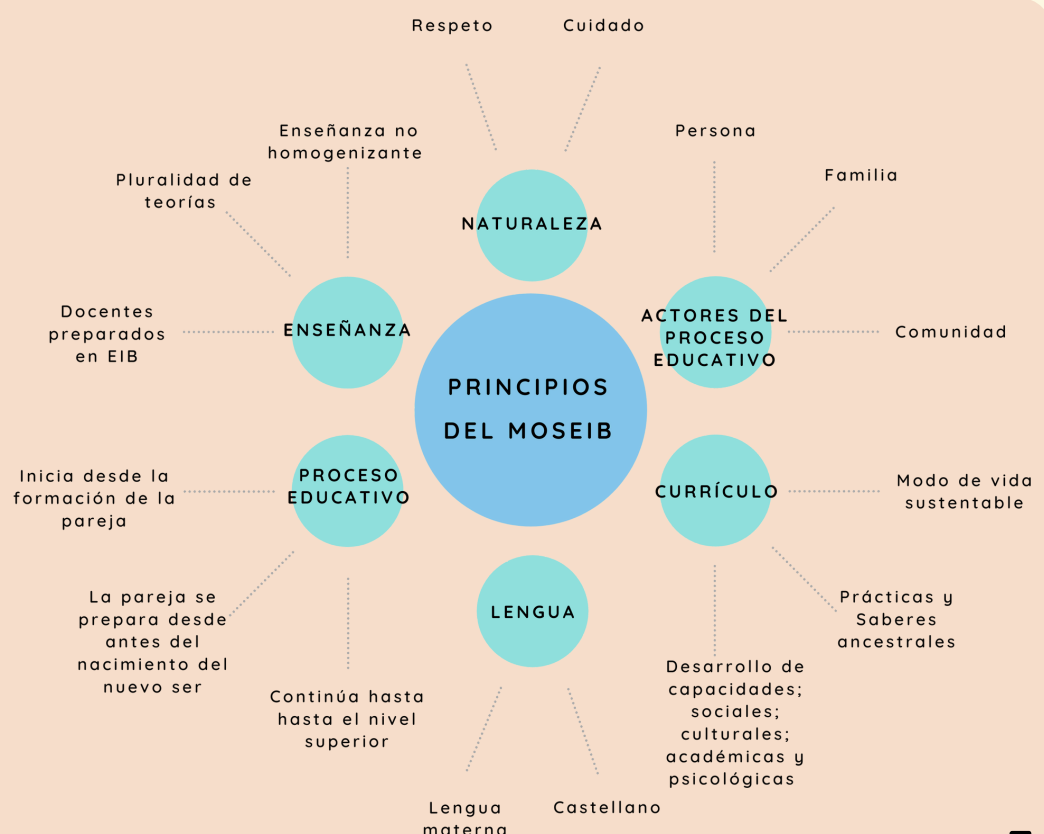


El Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe, es un documento elaborado por diferentes actores del proceso educativo, y en base a las experiencias educativas de los diversos pueblos y nacionalidades indígenas. Se considera como el techo curricular del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (SEIB), porque establece su filosofía, determina los parámetros **pedagógicos** y **curriculares** que deben aplicarse, además de que posee un marcado enfoque ecológico y está sustentado en el **paradigma constructivista**. Se busca emplear este modelo en la educación de pueblos y nacionalidades indígenas, sin embargo, este es claro al manifestar que no excluye que pueda ser usado en diferentes contextos. Los principios de la Educación intercultural están encaminados en los varios aspectos recogidos en el **MOSEIB**, que a su vez están sustentados en la LOEI en el Art. 79 capítulo segundo y resumido en el siguiente esquema:

Los fundamentos del MOSEIB, se sostienen en seis aspectos imprescindibles: 1) El cuidado y el respeto de la **naturaleza**, también llamada Pachamama. 2) Los actores vitales del proceso educativo: la persona, la familia y la comunidad. 3) El currículo está establecido en la búsqueda de un modo de vida sustentable, la conservación y práctica de saberes ancestrales de la comunidad y la de otras, el desarrollo holístico de las capacidades sociales, culturales, académicas y psicológicas, pero, el centro del proceso educativo es el alumno. 4) La educación de ser posible será en dos lenguas; el idioma materno, perteneciente al respectivo pueblo o nacionalidad y el castellano como lengua mediadora de la interculturalidad. 5) El proceso educativo comienza desde la formación de la pareja, es decir; la formación de la familia y termina en el nivel superior de educación. 6) La enseñanza no debe ser de carácter homogenizante, sino debe estar facultada en la pluralidad de sus formas y teorías, para lograr aquello el docente debe estar preparado en materia de EIB.

Cuadro 3. Principios del MOSEIB

El MOSEIB permite fortalecer la calidad de la educación con pertinencia cultural y lingüística a fin de desarrollar las habilidades y destrezas cognitivas, psicomotrices y afectivas de los estudiantes de nacionalidades y pueblos en las instituciones educativas interculturales bilingües. (Ministerio de Educación, 2014)



Bases curriculares del MOSEIB



Las bases curriculares del MOSEIB comprenden: los actores sociales, fundamentos generales, metodología y evaluación.

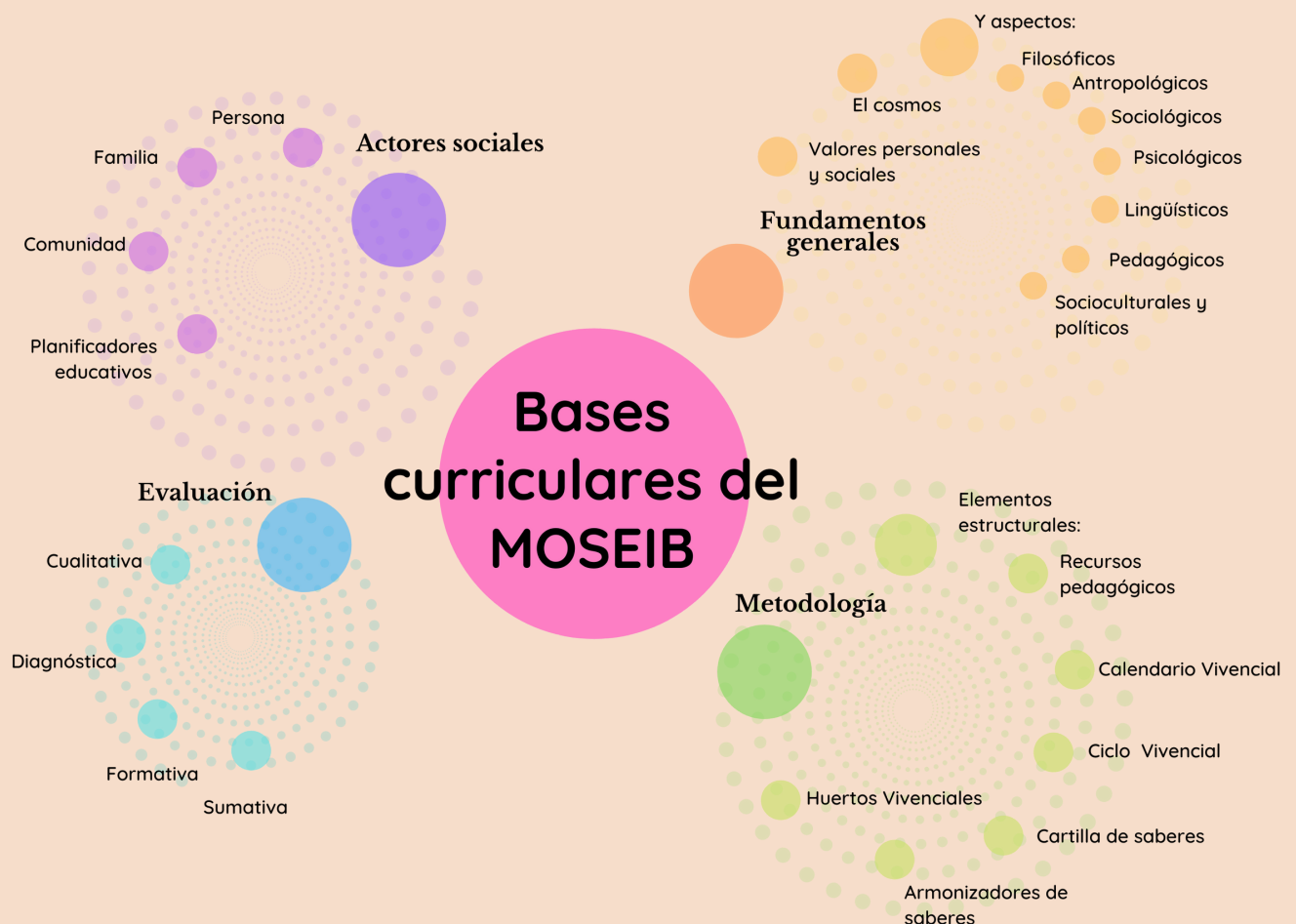
El MOSEIB procura que los alumnos, padres de familia, comunidad y planificadores educativos tengan un vínculo estrecho en las relaciones educativas. Es así que, pretende integrar en la enseñanza y aprendizaje a los padres y a la comunidad, con algunas estrategias como la participación de miembros de la comunidad en transmisión de saberes mediante la tradición oral, mingas y eventos escolares. Buscando fortalecer y conservar los valores personales y comunitarios de los pueblos y nacionalidades mediante el ejercicio de la interculturalidad en la educación. Además la EIB, supera las visiones teocéntricas y antropocéntricas y se proyecta a una visión cósmica que toma como referencia: el conocimiento de las conexiones

entre los seres vivos y la naturaleza; propende el cuidado, la conservación, la defensa de la naturaleza, el empleo sostenible de los recursos naturales y el manejo de desechos. (Corrales y Vaca, 2019).

La metodología por su parte responde a seguir el sistema de conocimientos con sus fases: Dominio, Aplicación, Invención y Socialización.

Adicionalmente cabe resaltar que los procesos de evaluación del MOSEIB no son represivos ni están basados en la medición del rendimiento por notas o calificaciones, más bien tienen un carácter positivo centrado en la solución y superación de problemas que tienen que ver con aspectos comportamentales y actitudinales, además que pretenden la comprobación del dominio del conocimiento y de su aplicación en la vida real.

Cuadro 4. Bases curriculares del MOSEIB



Fundamentos pedagógicos



Constructivismo Social:

Las teorías constructivistas del aprendizaje se orientan en el desarrollo del alumno poniéndolo como protagonista de su propio aprendizaje y al docente como ese medio facilitador para dicho objetivo. El constructivismo social de Lev Vygotsky se fundamenta en la teoría de que ningún aprendizaje se produce de la nada, sino que parte de un conocimiento previo, además es un proceso activo y al mismo tiempo resulta ser subjetivo, ya que el estudiante lo modifica constantemente a razón de las experiencias. El medio donde se desarrolla el individuo debe ser entendido no solo como el espacio físico, sino como una dimensión histórica, social y cultural donde el lenguaje desempeña un papel esencial. (Payer, 2019)

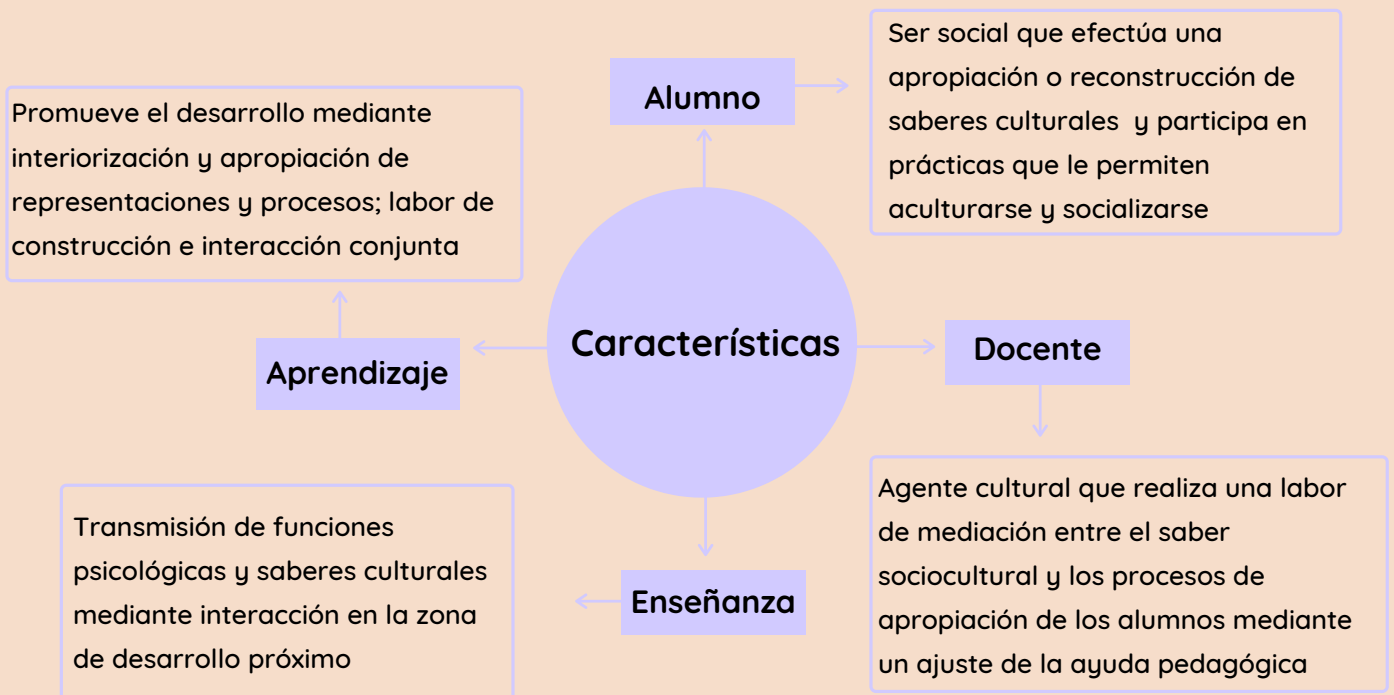
A continuación se presenta un esquema de resumen de los elementos principales del constructivismo social y características:

La Cognición situada:

Tiene sus orígenes en el constructivismo social de Vygotsky. Las premisas de esta teoría, sustentan que el aprendizaje como parte y producto de la actividad, contexto y cultura, donde se desarrolla dicho aprendizaje, debe comprenderse además, como un proceso multidimensional de apropiación cultural, ya que en él, se involucran el pensamiento, la afectividad, las acciones y el contexto. Es así que se reconoce a la actividad de aprender y enseñar, como un proceso de enculturación, mediante el cual los alumnos poco a poco se integran en una comunidad o cultura de prácticas sociales. La brújula del qué hacer educativo estará orientado a la idea de que “aprender” y “hacer” son acciones inseparables. En resumen, el conocimiento se denomina situado porque sucede en un contexto y situación determinada y surge del resultado de la actividad del que aprende en interacción con otras personas en el marco de las prácticas sociales que fomenta una comunidad determinada. (Díaz, 2006).

Cuadro 5. Características de los elementos del Constructivismo Social

Constructivismo Social



Fundamentos pedagógicos



El eje central de estudio bajo la concepción de la Cognición Situada, no es el individuo o los procesos cognitivos que este realiza, sino la acción recíproca de aprendizaje de él, los demás actores y el contexto situado. Asimismo vale la pena resaltar los elementos que intervienen en el proceso de aprendizaje considerados en esta teoría tales como: el espacio físico, social, cultural, psicológico, histórico, geográfico y lo escrito a nivel pedagógico, que en conjunto son denominados ambientes de aprendizaje. (Romero, Martínez, Vásquez, Beltrán y Silva, 2017). Es así que el docente como creador del sistema de conocimientos requiere acercamiento y comprensión desde el interior de la comunidad y grupo de educandos, con la idea de emplear una metodología participativa con la opción de poder diseñar y rediseñar las prácticas educativas con los actores y en función de ellos.

A continuación se resumen los principios de la Cognición Situada:

Cuadro 6. Principios de la Cognición Situada

Principios de cognición situados relacionados con los ambientes de aprendizaje	
Aprendizaje en contexto	El pensamiento y aprendizaje sólo tienen sentido en situaciones particulares. Todo pensamiento, aprendizaje y cognición se sitúa en contextos particulares; no existe el aprendizaje no- situado
Comunidades de práctica	Las personas actúan y construyen significados dentro de las comunidades de práctica. Estas comunidades son poderosos repositorios y transmisores de significado y sirven para legitimar acciones. Las comunidades construyen y definen prácticas de discurso apropiadas
Aprendizaje como participación activa	El aprendizaje se ve en términos de pertenencia y participación en comunidades de práctica. El aprendizaje se ve como un proceso dialéctico de interacción con otras personas, herramientas y el mundo físico. La cognición está ligada a la acción, ya sea acción física directa o reflexión deliberada y acción interna. lo que se aprende es ver cómo se aprende dentro del contexto de la actividad.
Conocimiento en acción	El conocimiento se ubica en las acciones de personas y grupos. El conocimiento evoluciona a medida que participamos y negociamos nuestro camino a través de nuevas situaciones. El desarrollo del conocimiento y la competencia, al igual que el desarrollo del lenguaje, implica una actividad continua de uso del conocimiento en situaciones auténticas.
Mediación de artefactos	La cognición depende del uso de una variedad de artefactos y herramientas, principalmente el idioma y la cultura. Estas herramientas y entornos construidos constituyen los medios, formas o mundos a través de los cuales tiene lugar la cognición. La resolución de problemas implica razonar sobre propósitos en relación con los recursos y herramientas que ofrece una situación.
Herramientas y artefactos como depósitos culturales	Las herramientas encarnan la historia de una cultura. Permiten el pensamiento y los procesos intelectuales y restringen o limitan ese pensamiento. También proporcionan un medio poderoso para transmitir la cultura.
Reglas, normas y creencias	Las herramientas cognitivas incluyen formas de razonamiento y argumentación que se aceptan como normativas en la sociedad. El uso de una herramienta de cierta manera implica la adopción de un sistema de creencias culturales sobre cómo se utilizará la herramienta.
Historia	Las situaciones tienen sentido dentro de un contexto histórico, incluidas las experiencias pasadas y las interacciones de los participantes, así como las necesidades y los eventos previstos. Las culturas, a través de herramientas, artefactos y prácticas de discurso, encarnan los significados acumulados del pasado.
Niveles de escala	La cognición puede entenderse mejor como una interacción dinámica entre los niveles individual y social. Centrarse en un nivel, mientras se asume constancia o previsibilidad en el otro, está destinado a malinterpretar, al menos en parte, la situación.
Interaccionismo	Así como las situaciones moldean la cognición individual, el pensamiento y la acción individuales moldean la situación. Esta influencia recíproca constituye una concepción alternativa de causalidad sistémica a la causalidad de objeto lineal más comúnmente asumida.
Identities y construcción del yo (self)	La noción de la gente de sí mismo, como identidad continua, separada de los demás pero perteneciente a varios grupos, es un artefacto construido con muchos usos. Las personas tienen múltiples identidades, que pueden servir como herramientas para el pensamiento y la acción.

Fundamentos didácticos



Material didáctico intercultural

El material didáctico intercultural comprende todo objeto educativo impreso, audiovisual, digital o multimedia, que es utilizado por los docentes en la planeación didáctica de la asignatura que se impartirá y cuya función es ser el vehículo y soporte para la transmisión de mensajes educativos de forma atractiva y en ciertos momentos clave, de tal modo que favorecen la reconstrucción del conocimiento y de los significados culturales hallados en el currículo. Se deben diseñar siempre tomando en cuenta el público al que van dirigido y los fundamentos psicológicos, pedagógicos y comunicacionales adecuados al contexto. (Ayala, 2014). Asimismo Velasco, (2018) manifiesta que si dichos materiales didácticos están debidamente contextualizados, permitirán un mejor desarrollo de las habilidades en los alumnos, además de mejorar su capacidad de razonamiento lo cual aporta grandes beneficios al aprendizaje.

Guía didáctica de Interaprendizaje

Es toda herramienta de nivel micro curricular diseñada por el docente a través de la utilización de la metodología del sistema de conocimientos (ya mencionado en la metodología del MOSEIB), que constituye una serie de recursos, estrategias educativas, y que está dispuesta de forma secuencial y cuidadosamente dosificada, para facilitar el proceso de inter-aprendizaje, en función de las innovaciones pedagógicas del MOSEIB. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019).

Texto de Interaprendizaje para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton:

Presenta las orientaciones curriculares, pedagógicas y didácticas propias para el estudio de la Física, conjuntamente con las actividades propuestas para enseñar los temas y subtemas correspondientes, que como ya se ha indicado pertenecen a las Leyes de Newton. Esto en correspondencia a los objetivos y destrezas con criterios de desempeño, provenientes del Currículo Nacional para el Bachillerato. La Guía de Interaprendizaje se, ya que es parte de los elementos didácticos que sugiere el MOSEIB, para la organización y avance de los contenidos a nivel microcurricular. El Texto del estudiante por su parte, se presenta como un manual donde se recogen las actividades y teoría pertenecientes a las Leyes de Newton, tipos de fuerzas y sus aplicaciones, a la par que se incluyen elementos e información didácticos que servirán de puente para mediar la Física con la Interculturalidad.

La guía orientará al docente para el desarrollo de actividades desde el enfoque socio constructivista, estos dos textos se complementan en conjunto, por ende se han elaborado pensando en las necesidades de ambas partes. Su estructura y elementos se han determinado para cubrir seis secuencias didácticas, que pueden ocuparse en un cronograma flexible pero realista al ritmo de enseñanza y aprendizaje de las instituciones fiscales y/o rurales ecuatorianas.

Referencias:

- Aguinda, J. (24 y 25 de noviembre de 2011). **Experiencias Pedagógicas en Educación Intercultural Bilingüe**. Dirección Nacional De Educación Intercultural Bilingüe. Jornadas de Educación para el desarrollo en la Universidad. Conferencia llevada a cabo en Bilbao, España.
- Ayala, M. (2014). “**Consideraciones técnico-pedagógicas para elaborar y evaluar materiales didácticos**”, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo.
- Conejo, A. (2008). **Educación Intercultural Bilingüe en el Ecuador: la propuesta educativa y su proceso**. Alteridad. 3(2), 64-82.
- Corrales, C. y Vaca, M. (2019). **La enseñanza de las ciencias de la tierra en Ecuador y su reflejo sobre la reforma curricular de 2016**. En: Geo ciencias en la educación primaria y secundaria (pp.75-82). UNESCO; Oficina Regional de Ciencias de la UNESCO para América Latina y el Caribe, Montevideo.
- Gonzáles, M. (2015). **Las escuelas clandestinas en Ecuador. Raíces de la educación indígena intercultural**. Revista Colombiana de educación. 1(69), 75-95.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). **Orientaciones Pedagógicas para fortalecer la implementación del MOSEIB**
- Organización de las Naciones Unidas, (ONU). **Convención sobre la Protección y Promoción de la Diversidad de las Expresiones Culturales**. París, 20 de octubre de 2005.
- Payer, M. (2019). **Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la Teoría de Jean Piaget**.
- Romero, R., Martínez, J., Vásquez, D., Beltrán, L. y Silva, L. (2017). **Ambientes de aprendizaje y sus mediaciones en el contexto educativo de Bogotá**. Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP. Bogotá, Colombia.
- Tubino, F. (2005). “**La interculturalidad crítica como proyecto ético-político**”, En: Encuentro continental de educadores agustinos. Lima, 24-28 de enero de 2005.
- Velasco, M. (2018). **Recursos didácticos y la interculturalidad de los niños y niñas**. (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Walsh, C. (2008). **Interculturalidad crítica y educación intercultural**. Revista Colombiana de educación. 1(69), 75-95.

Fuentes de consulta:

Bibliografía:

- ELGUETA, M. Y GONZALO, G., *Física 2° Educación media*, Chile, Santillana, 2013.
- HEWITT, PAUL G., *Física conceptual*, México, Pearson, 1999.
- HEWITT, PAUL G., *Manual de laboratorio de Física*, México, Pearson, 1998.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR, *Texto integrado Física 1 BGU*, Ecuador, Editorial Don Bosco, 2019.
- OYOLA, N. Y TOBAR, C., *Física 2° Medio*, Chile, Ediciones SM, 2018.
- PEREZ MONTIEL, H., *Física 1 para Bachilleratos tecnológicos*, México, Grupo Editorial Patria, 2015.
- SEARS, FRANCIS W., ZEMANSKY, MARK W., YOUNG, HUSH D., *Física Universitaria*, México, Addison Wesley, 1998.
- SERWAY, RAYMOND A., y CHRIS VUILE, *Fundamentos de la Física*, novena edición, volumen 1, México, Cengage Learning Editores, 2012
- VILLAFUERTE, G., BAUTISTA, M. y VILLACÍS, W. *Desafíos, Física 1 Bachillerato*, Ecuador, Santillana, 2013.

Webgrafía:

- HUMMING WORLDS. (s.f.). *Anatomía de los Colibríes*. <https://www.hummingworlds.com/es/anatomia-de-los-colibries/>
- SERVINDI. (s.f.). *Kichwas resumen su cosmovisión en cuatro fiestas*. <https://www.servindi.org/actualidad-noticias/27/12/2018/kichwas-resumen-su-cosmovision-en-cuatro-fiestas>
- LA HORA. (2016). *Los Raymis, una conexión con la naturaleza*. <https://lahora.com.ec/noticia/1101986857/los-raymis-una-conexin-con-la-naturaleza>
- NATIONAL GEOGRAPHIC. (s.f.). *Llama. Animales*. <https://www.nationalgeographic.es/animales/llama>
- AGUILAR-MORENO, M. (2015). *Ulama: pasado, presente y futuro del juego de pelota mesoamericano*. ANALES DE ANTROPOLOGÍA. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185122515716450#:~:text=Sabemos%20que%20para%20los%20aztecas,el%20juego%20mismo%20era%20ullamaliztli>
- NATIONAL GEOGRAPHIC. (2015). *Descubrimiento sobre el origen del juego de pelota en Mesoamérica*. HISTORIA. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/descubrimiento-sobre-origen-juego-pelota-mesoamerica_15179
- PUEBLOS ORIGINARIOS. (s.f.). *Hunahpú y Xbalamké: Los dioses Gemelos*. <https://pueblosoriginarios.com/meso/maya/maya/gemelos.html>
- DE MASCOTAS. (s.f.). *Colibrí*. <https://demascotas.info/razas/pajaros/c>
- BIOENCICLOPEDIA. (s.f.). *Llama*. <https://www.bioenciclopedia.com/llama/>
- ELTELEGRAFO. (2012). *El pepo y trulo, y el ñoco*. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/cartas/1/el-pepo-y-trulo-y-el-noco>
- LACCEI. (2007). *La ingeniería Civil de los Incas*. http://www.laccei.org/LACCEI2007-Mexico/Papers%20PDF/CEM218_AlcahuamanA.pdf
- REVISTA CHISPIOLA. (2020). *La cosmovisión Andina*. ISSUU. https://issuu.com/revistachispiola/docs/chispiola_diciembre_2020
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR. *El picaflor y el fuego*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/06/Cuentos-Colibri.pdf>
- GORAYMI. *Receta de Chontacuro*. <https://www.goraymi.com/es-ec/pastaza/recetas/receta-chontacuro-angd0vxju>
- EL UNIVERSO. (2019). *Ceremonias amazónicas por volada de hormigas*. <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/09/26/nota/7534594/ceremonias-amazonicas-volada-hormigas/>
- FRANCE 24. (2019). *El catzo andino, la tradición de comer escarabajos en la navidad ecuatoriana*. <https://www.france24.com/es/20191212-ecuador-catzo-andino-escarabajo-indigenas-comidas-raras>
- FRANCE 24. (2018). *La chaza o pelota nacional, el deporte autóctono de Ecuador*. <https://www.france24.com/es/20180703-pelota-nacional-chaza-deporte-ecuador>
- ELTELEGRAFO. (2017). *La pelota nacional es un deporte que afianza la identidad local*. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/1/la-pelota-nacional-es-un-deporte-que-afianza-la-identidad-local>
- HERNÁN GONZALO, VERDUGO F., *Cuentos Didácticos de Física*. Libros Maravillosos. <http://www.librosmaravillosos.com/cuentosdidacticos/pdf/Cuentos%20didacticos%20de%20fisica%20-%20Hernan%20Verdugo%20F.pdf>
- ELLA DAVIS, BBC EARTH, (2016). *Cuáles son los animales más fuertes del mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/vert-earth-38169691>



Para la elaboración de la presente obra la autora ha procurado ser especialmente respetuosa con los derechos morales y patrimoniales de terceros, quedando salvaguardados los derechos de autor reconocidos a sus titulares por cualquier legislación, acuerdo o convenio internacional de aplicación. Los contenidos que no han sido creación directa del autora se encuentran debidamente referenciados. No obstante, para cualquier inquietud, aclaración o reclamación por la explotación o actividad que pudiera contravenir los derechos de terceros, podrá ponerse en contacto en la siguiente dirección:
daniela.caldass@ucuenca.edu.ec

El texto didáctico "**Guagua**" es un espacio educativo dónde los estudiantes adquirirán las destrezas necesarias para su desarrollo personal y social. Este libro se basa en tres principios:

- Promover el aprendizaje significativo.
- Fomentar el ejercicio efectivo de la interculturalidad.
- Contribuir al acceso de la Ciencia mostrándola cercana y situada.

