



**Alianza para el Aprendizaje en Ciencias y Matemáticas  
(AIACiMa)**

# Trabajo, Potencia y Máquinas Simples



Proyecto sufragado por la  
Fundación Nacional de Ciencias

# Acuerdos colaborativos

El que trabaja y se involucra, aprende.

Todos tenemos peritaje. Reta las ideas.

Comparte el tiempo de hablar.

Date la oportunidad de escuchar.

Toma tiempo para reflexionar.

No hay preguntas tontas; si tú lo estás pensando, seguramente otros lo cuestionan también.

Parafrasea las preguntas para beneficio de todos.

# Otros acuerdos...

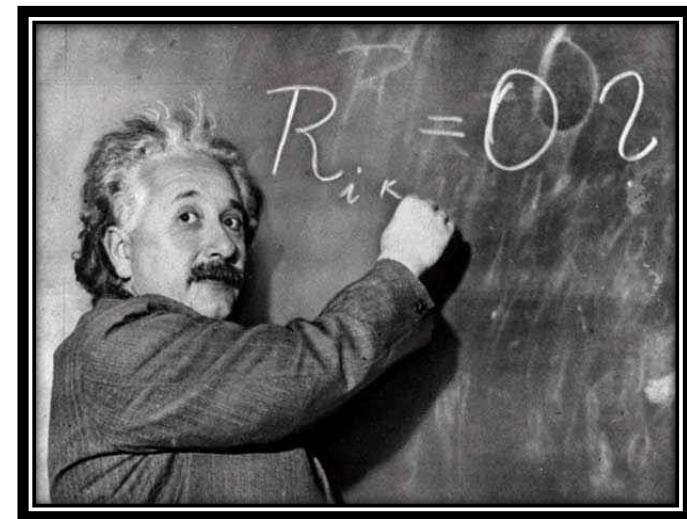


Celulares en  
modo  
silencioso.

Salidas  
deben ser  
autorizadas...

- Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad.

**Albert Einstein**



# Pre-prueba



*Tienes 10 minutos para completar la pre-prueba.*

*Trabaja individualmente.*

0:01 0:02 0:03 0:04 0:05 0:06 0:07 0:08 0:09 0:10

# Conceptos

## Concepto principal

- Trabajo, Potencia, Máquinas Simples

## Conocimiento previo

- Movimiento, desplazamiento, rapidez, velocidad, aceleración fuerza y leyes de Newton.

# Objetivos específicos de aprendizaje

Investigar la relación entre fuerza aplicada sobre un objeto y la distancia recorrida por el objeto.

Calcular la potencia de un auto de juguete.

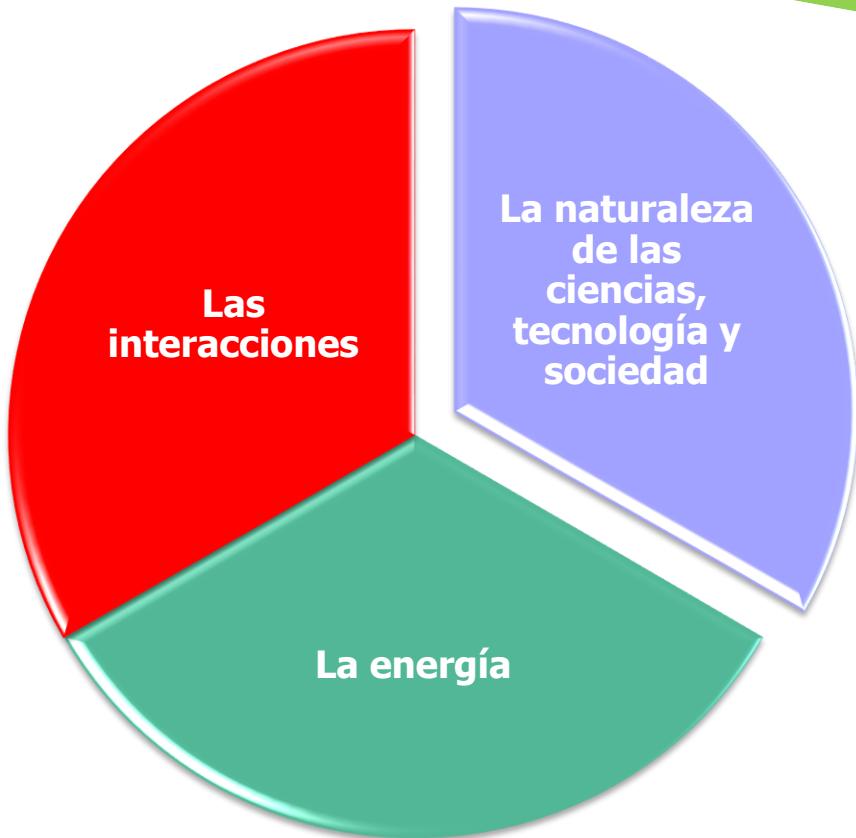
Definir lo que es una máquina simple.

Identificar los tipos de máquinas y cómo estas funcionan.

Nombrar las seis máquinas simples fundamentales: polea, cuña, palanca, plano inclinado, rueda y eje y tornillo.

Establecer diferencias, clasificar y distinguir entre las seis máquinas simples fundamentales y las máquinas compuestas.

# Estándares y expectativas



# Exploración - Trabajo

*¿Qué actividades realizan las personas de las fotos o láminas?*

*¿Consideras que éstas están realizando algún trabajo?*

*¿Cómo defines lo que es trabajo?*

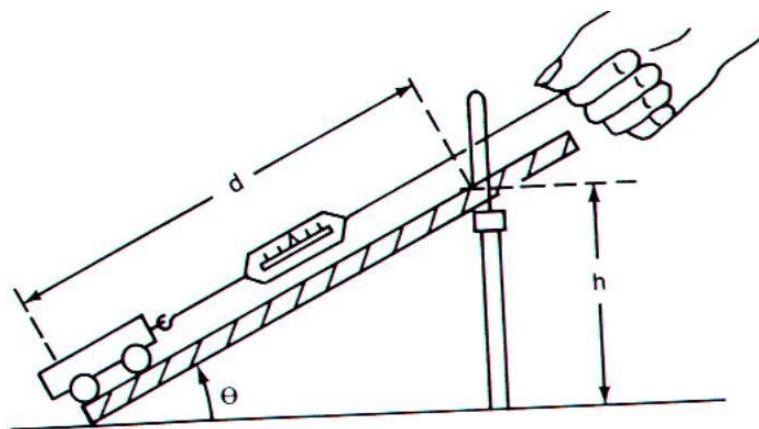
*¿Qué relación tiene el trabajo con fuerza y el movimiento?*



# Actividad # 1: Trabajo

## Objetivos:

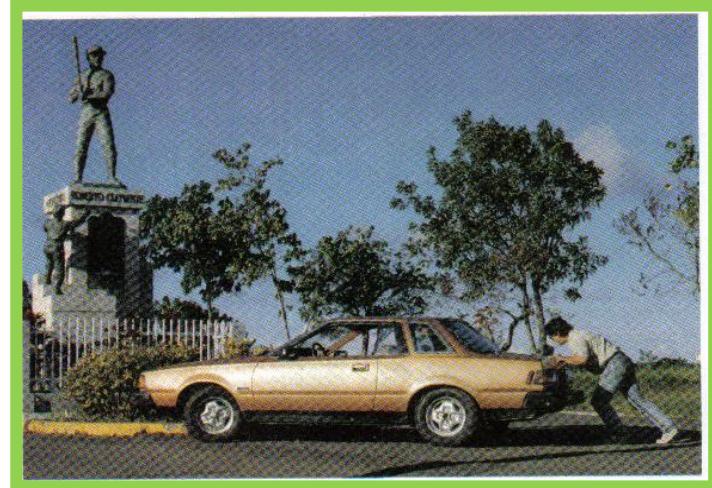
Investigar la relación entre fuerza aplicada sobre un objeto que se eleva a una altura dada y la distancia recorrida por el objeto.



# Trabajo

- Se define como el producto de una fuerza y el desplazamiento del objeto en la dirección de la fuerza.
- Por lo tanto, un objeto realiza trabajo sólo cuando el objeto se mueve una distancia.

**El trabajo se puede expresar:**  
 **$W = F d \cos \theta$**



*Si mueves un automóvil y no recorres una distancia, no haz realizado trabajo.*

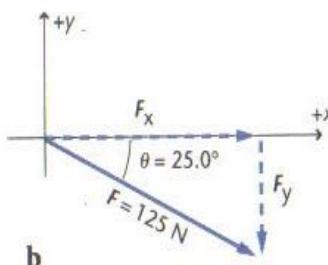
# Cont. Trabajo

- La unidad de trabajo en el SI es el **julio (J)**.
- Un julio equivale a una fuerza de 1 Newton aplicada durante un desplazamiento de un metro.
- $1 \text{ julio} = 1 \text{ Newton} \cdot \text{metro (N} \cdot \text{m)}$

## Fuerza constante en un ángulo



a



**FIGURA 10-4** Si se aplica una fuerza a la podadora en un ángulo, la fuerza neta que hace el trabajo es la componente que actúa en la dirección del desplazamiento.

La fórmula que relaciona el trabajo con el ángulo es:

$$W = Fd \cos \theta$$

# Actividad #2: Explorando Potencia

## *¿Qué relación existe entre el tiempo y el trabajo?*

### Materiales

- 2 vasos plásticos, 10 canicas, Cronómetro

### Procedimiento

1. Coloca los vasos uno al lado del otro. Coloca todas las canicas en un vaso.
2. Pasa las canicas, una por una, al otro vaso. Usando el cronómetro registra el tiempo que esto tarda.
3. Ajusta el cronómetro a la mitad de este tiempo. Repite el paso 2 en este nuevo tiempo.

### Analiza

- ¿Hiciste más trabajo la primera o la segunda vez? ¿Por qué?
- ¿Qué diferencias notaste entre los dos intentos?



# Potencia

- La potencia es un concepto importante en física.
- Permite medir la razón a la cual se realiza trabajo.
- Es la cantidad de trabajo realizado en una unidad de tiempo.
- Es la tasa de la transferencia de energía.

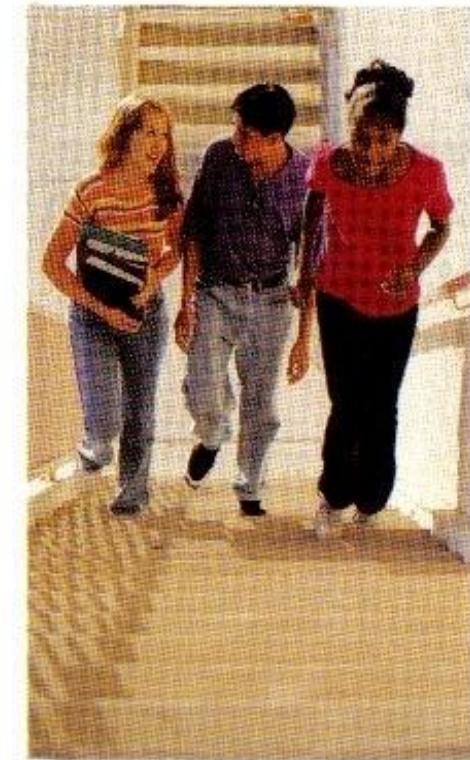
La ecuación de la potencia es:

$$P = \frac{W}{t}$$

# Potencia

## Ejemplo:

- La joven que sube rápidamente las escaleras tiene más potencia que el muchacho que camina.
- Aunque se realiza el mismo trabajo, la joven lo realiza en menos tiempo.

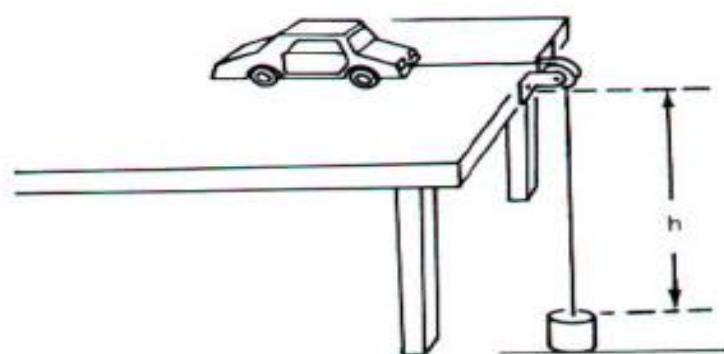


**FIGURA 10-6** Estos estudiantes están gastando diferentes tasas de energía al subir las escaleras.

## *Actividad # 3: Potencia de un auto de juguete*

### **Objetivos:**

Calcular la potencia de un auto de juguete.



# Exploración – Máquinas

## *¿Cómo te ayudan las máquinas a realizar trabajo?*

### Materiales

- Varias máquinas pequeñas (engrapadora, tijera, pinzas, alicate, destornillador)

### Procedimiento

1. Observa una de las máquinas detenidamente. Opera la máquina cuidadosamente y observa cómo se mueve cada una de sus partes.
2. Haz un diagrama de la máquina. Trata de mostrar todas las partes móviles. Agrégale flechas y rótulos para mostrar la dirección y el movimiento de cada parte.

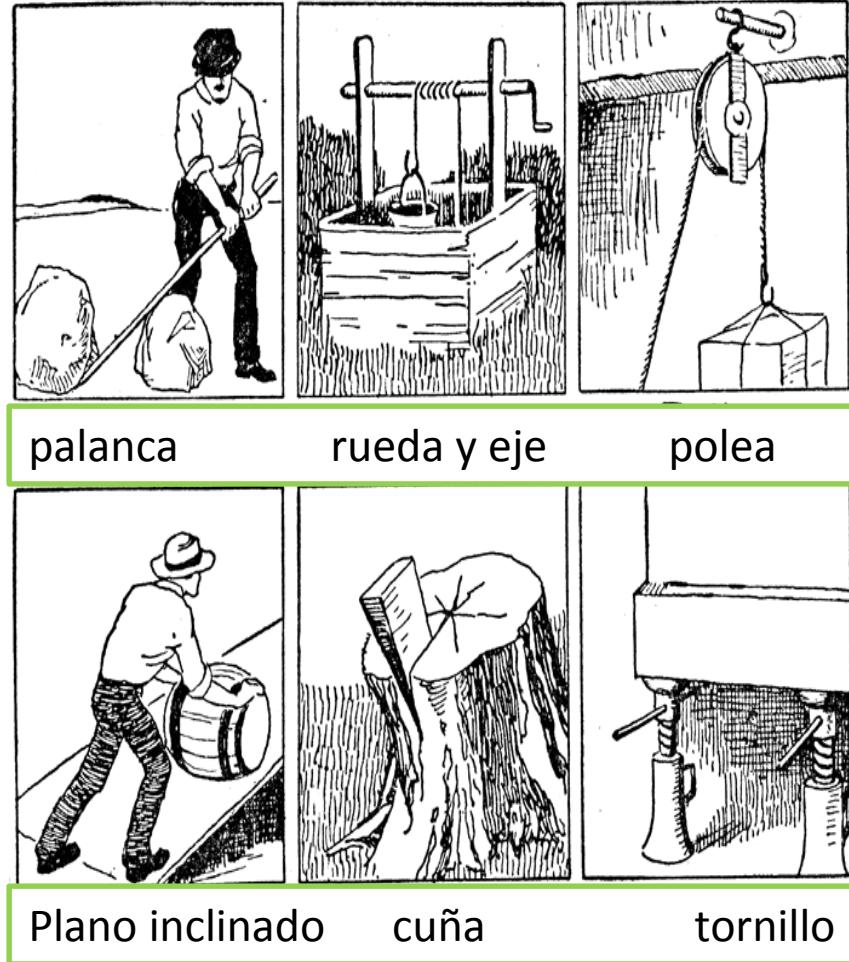
### Analiza

- ¿Cuál es la función de la máquina?
- ¿Cuántas partes móviles tiene?
- ¿Cómo facilita el trabajo esta máquina?



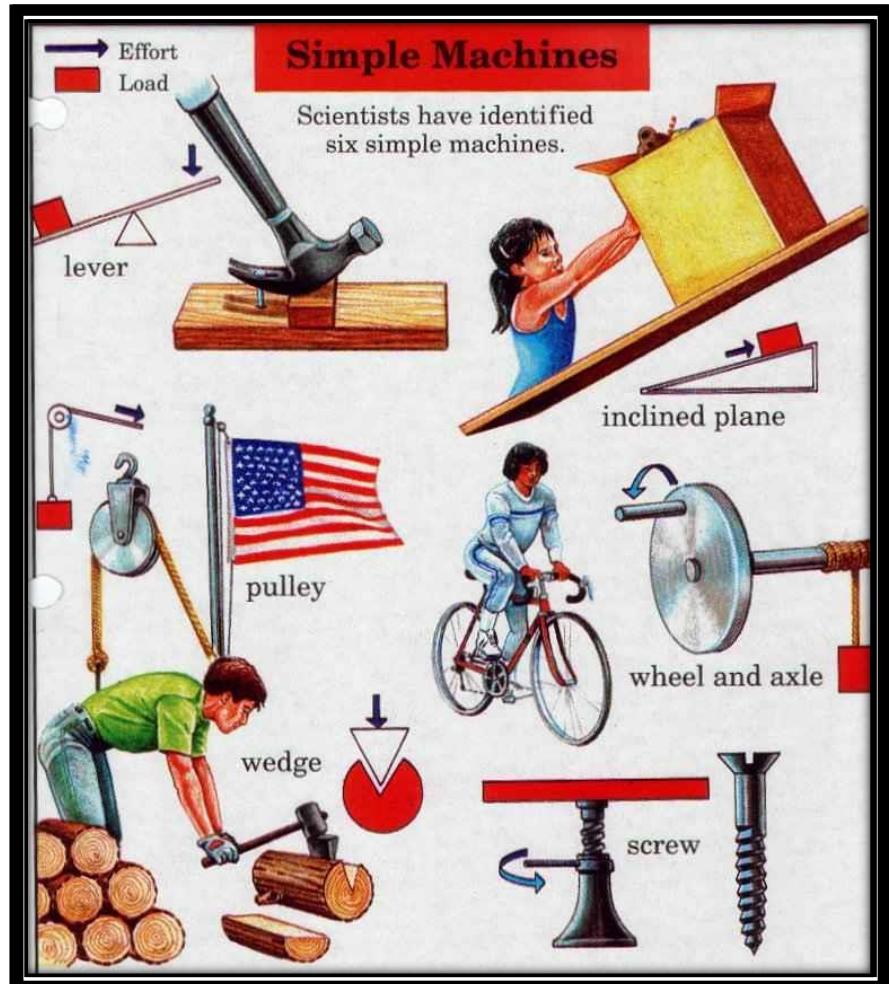
# Máquinas simples

- Son aquellas máquinas que poseen solamente un punto de apoyo.
- Este tipo de máquina varía solamente en la ubicación de dicho punto de apoyo.



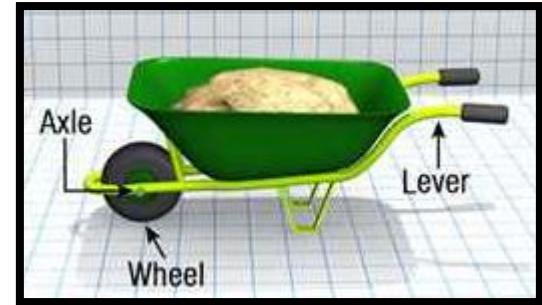
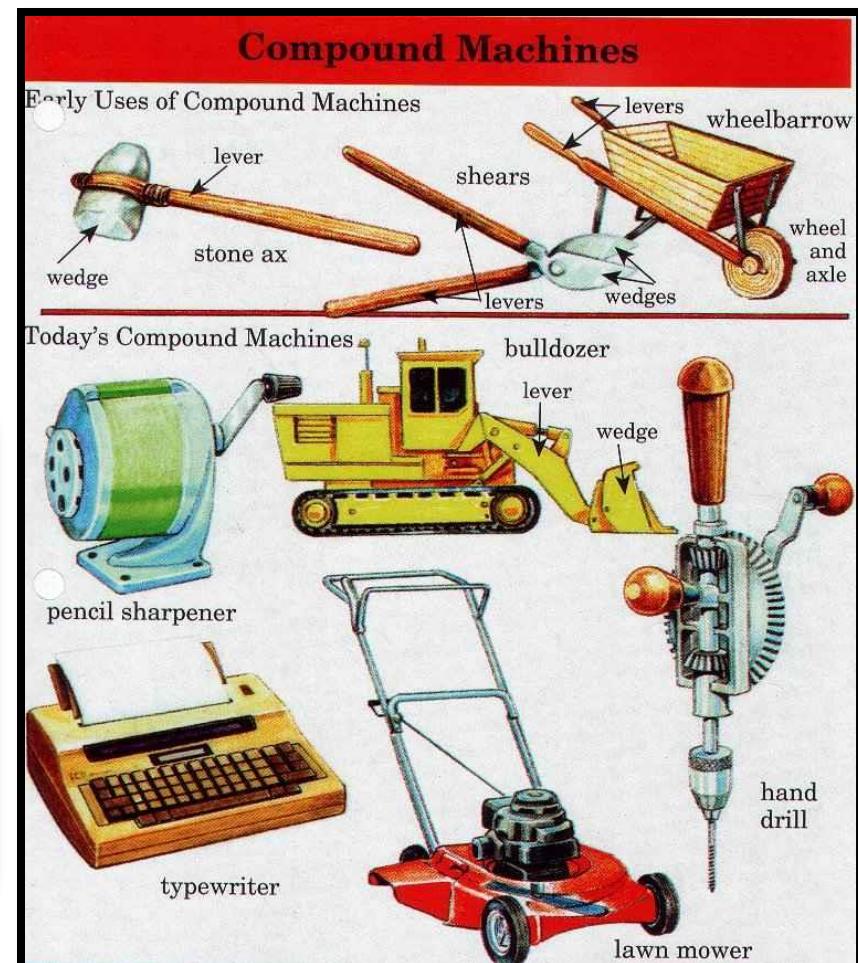
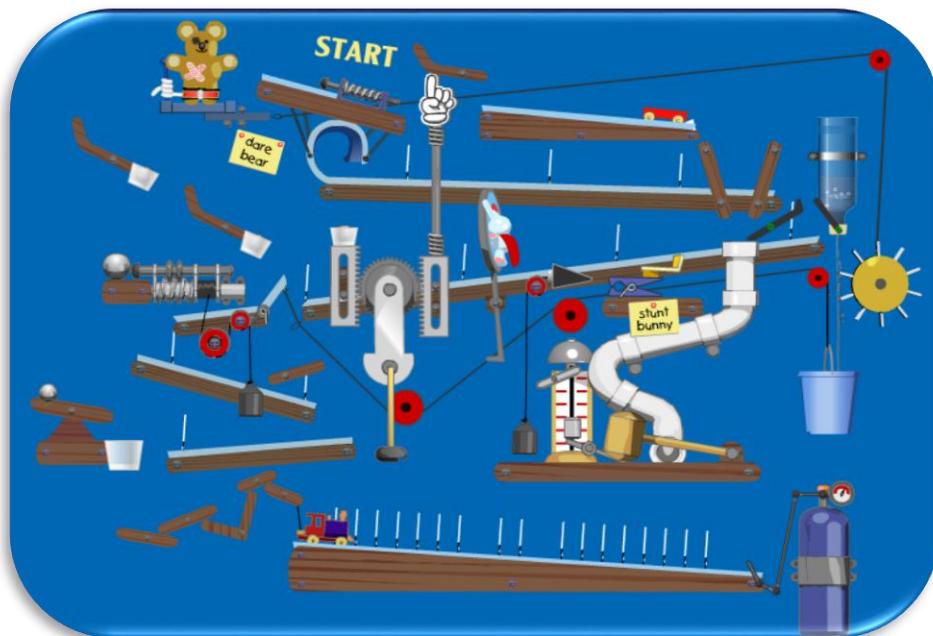
# Las seis máquinas simples

- La palanca
- El plano inclinado
- La polea
- La rueda y eje
- La cuña
- El tornillo



# Máquinas compuestas

- Son esas máquinas que se componen de dos o más máquinas simples.



# MÁQUINAS SIMPLES Y COMPUESTAS

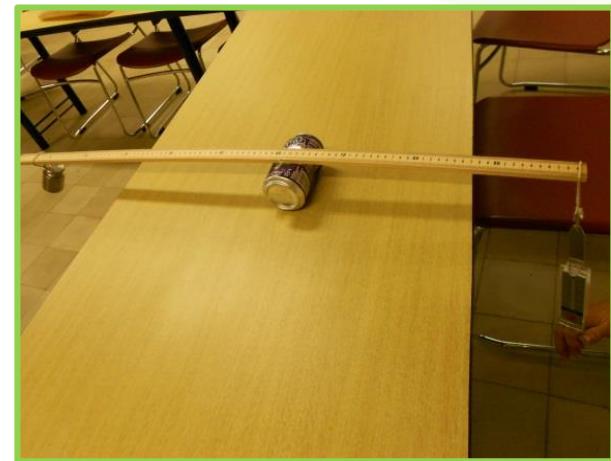


Todo el mundo utiliza algunas máquinas diariamente. Las rampas, bicicletas y cerraduras son máquinas. Algunas son más complejas que otras.

# LAS PALANCAS



Dadme un punto de apoyo y moveré el mundo.”  
Arquímides



## ACTIVIDAD 4

# Tipos de palancas

Esfuerzo



Resistencia



Fulcro

Esfuerzo



Resistencia



Fulcro

Resistencia



Esfuerzo



Fulcro

Tipo  
1

Tipo  
2

Tipo  
3

En esta actividad construiremos palancas de los tres géneros y determinaremos el esfuerzo y la fuerza de resistencia en cada caso.

# Calcula la ventaja mecánica

$$\text{ventaja mecánica} = \frac{\text{fuerza de resistencia}}{\text{fuerza aplicada}} \quad VM.$$

- Para determinar la ventaja mecánica de cada palanca debemos dividir la fuerza de resistencia entre la fuerza de esfuerzo o aplicada.
- Esto nos permitirá determinar cuál de las palancas es más eficiente.

# Ventaja Mecánica

- ¿Cómo se interpreta el valor numérico de la ventaja mecánica?
  - El valor numérico indica cuantas veces la máquina multiplica el esfuerzo aplicado.
  - Si la ventaja mecánica es igual a 1, la máquina no cambia la magnitud del esfuerzo aplicado.
  - Si la ventaja mecánica es igual a 2, es posible levantar un objeto de 90 N con un esfuerzo aplicado de 45 N.

# *Actividad # 4: ¿Cuánto trabajo realiza una palanca?*

## **Objetivos:**

- Determinar el trabajo que se realiza utilizando una palanca, e investigar la ventaja mecánica de la misma.

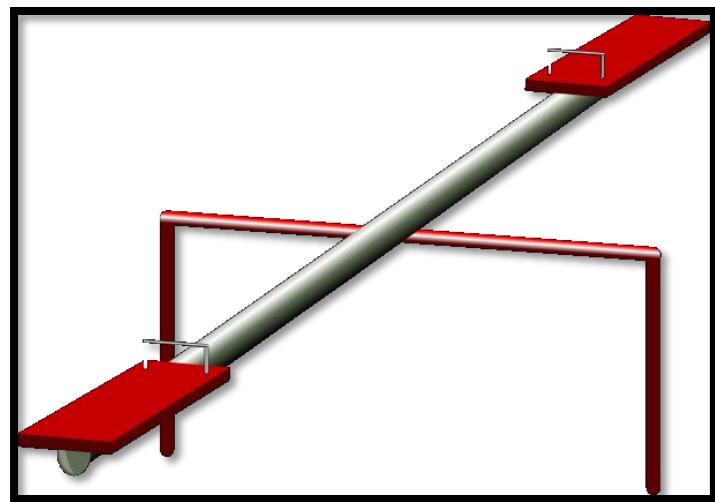
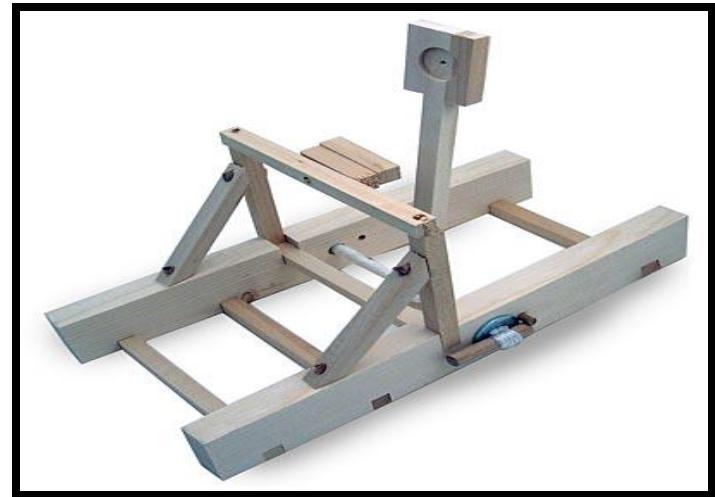
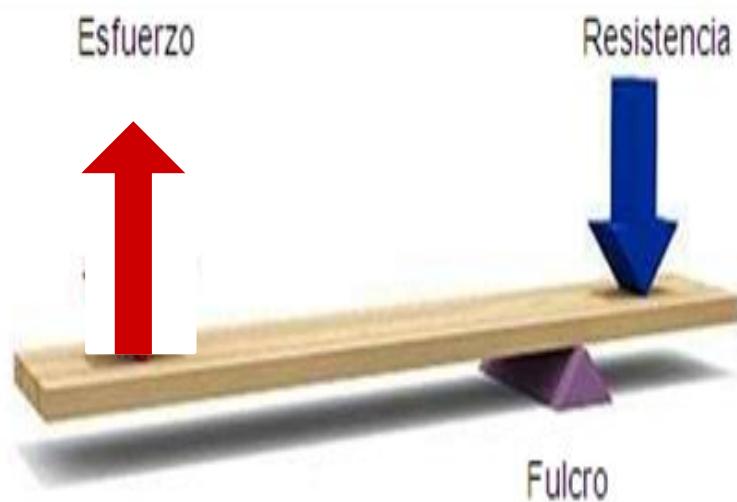
Resistencia	Distancia del fulcro	Fuerza Aplicada	Distancia a la resistencia	Fuerza Aplicada al Fulcro
500 g	20 cm			
500g	30 cm			
500 g	40 cm			

# Preguntas para la discusión

1. ¿Cuánto fue la fuerza aplicada en cada caso?
2. ¿Cuánto fue el trabajo realizado en cada caso?
3. ¿Cómo afecta a la fuerza la distancia a la cual está el esfuerzo del fulcro?
4. ¿Cuáles son las semejanzas entre trabajo aplicado a la palanca, y el trabajo que ésta realiza?
5. ¿Cómo demuestra una palanca el principio de ventaja mecánica?

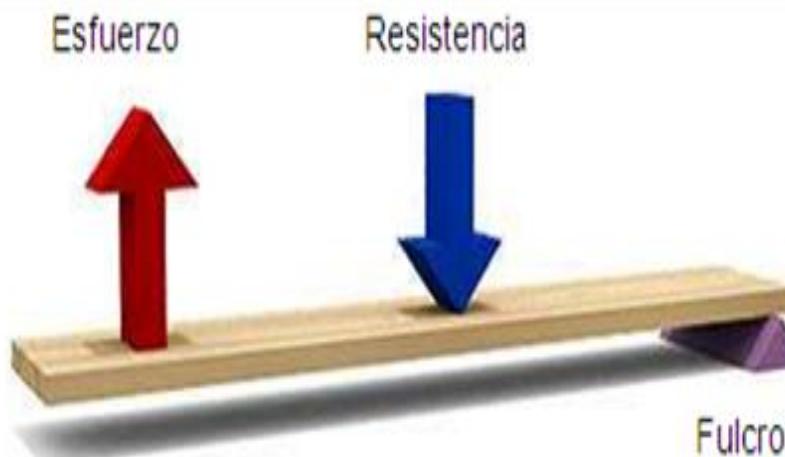
# Palanca Tipo 1

- La *palanca de primer género* posee su punto de apoyo o fulcro entre el *esfuerzo* y la *resistencia*.



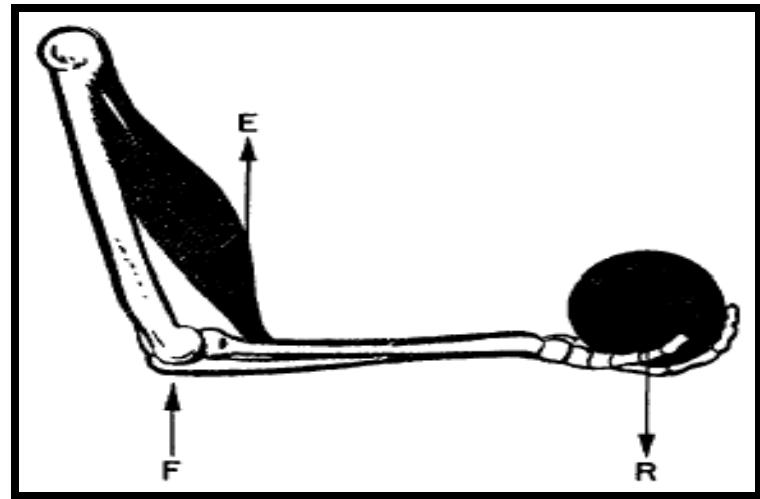
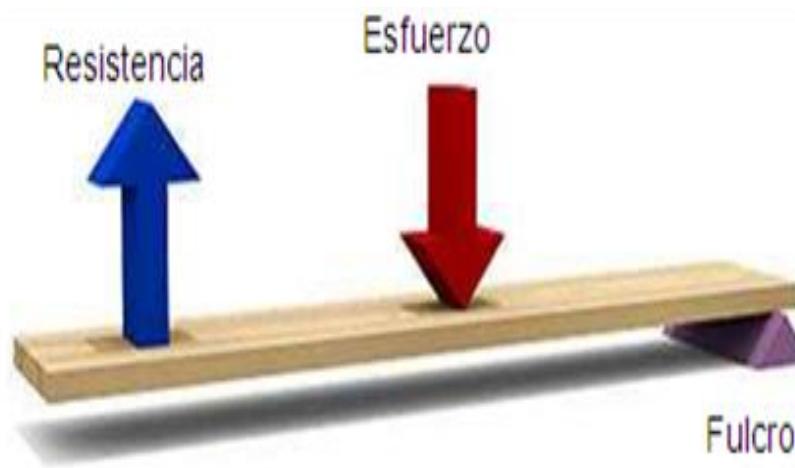
# Palanca Tipo 2

- La palanca de segundo género posee la resistencia entre el esfuerzo y su punto de apoyo.

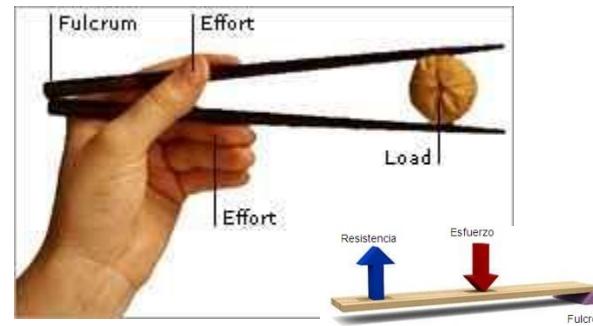
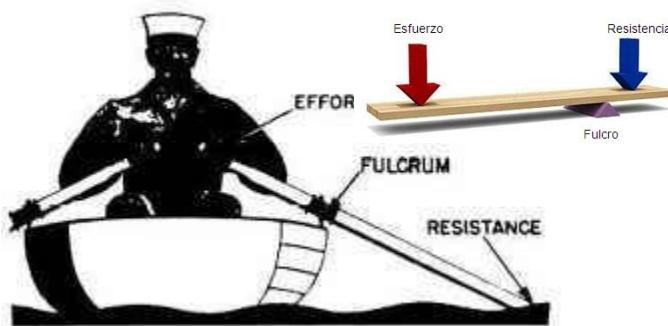
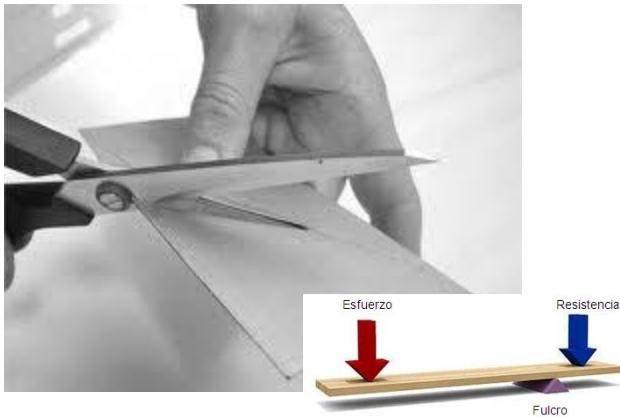


# Palanca Tipo 3

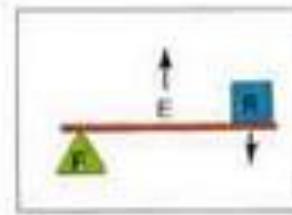
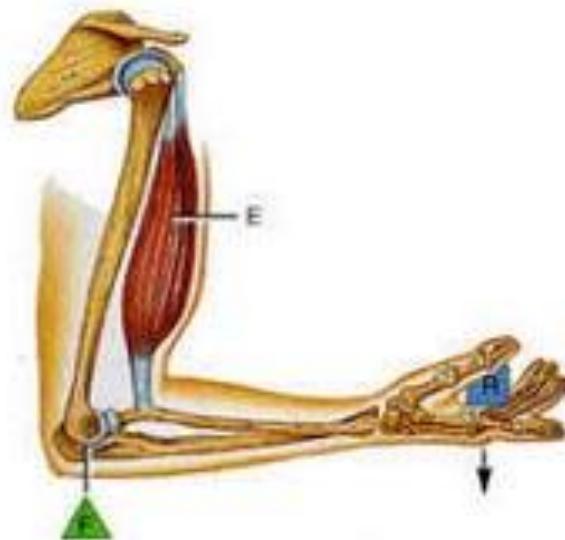
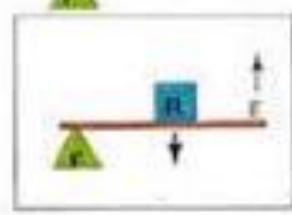
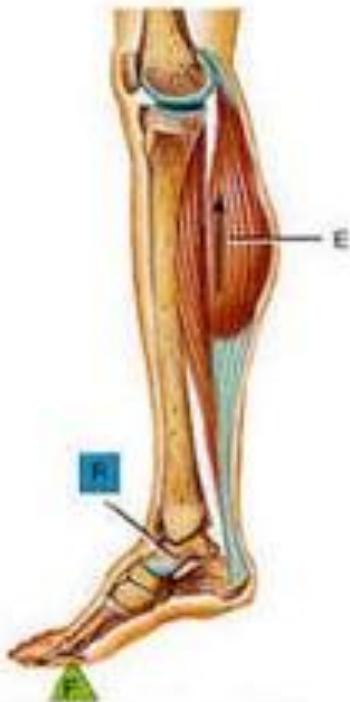
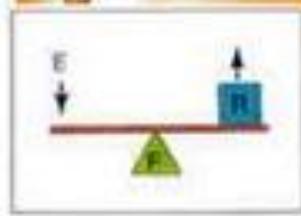
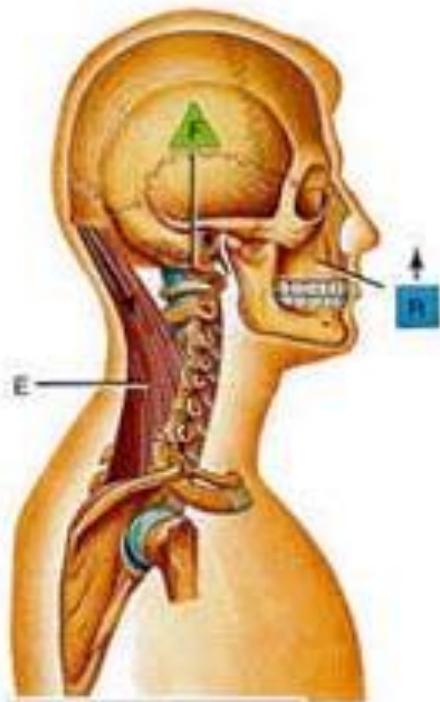
- La *palanca del tercer género* posee el esfuerzo entre la resistencia y su punto de apoyo o fulcro.



# Identifica el tipo de palanca



# Palancas del cuerpo humano

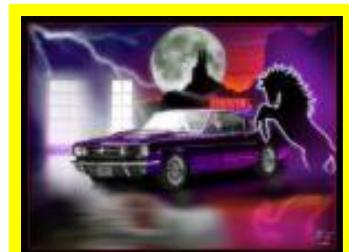


# Plano Inclinado



## Actividad 5

# Eficiencia



Definimos eficiencia de una máquina como la proporción del trabajo de salida con respecto al trabajo de entrada.

# Actividad 4: Plano Inclinado

## Objetivos:

- Determinar la eficiencia de un plano inclinado

Fuerza aplicada (N) (Fe, esfuerzo)	Distancia recorrida (de)	Altura del plano (dr)	Eficiencia (Wr/Wi) × 100

## Pregunta de Análisis

¿De qué factores depende la eficiencia del plano inclinado?

# Planos inclinados

- El *plano inclinado*, es una máquina simple formada por una superficie plana que forma un ángulo con el suelo y se utiliza para elevar cuerpos a cierta altura.
- Posee la ventaja de necesitar menos fuerza para levantar un objeto verticalmente, aunque aumenta la distancia que hay que recorrer.

# Ejemplos de planos inclinados

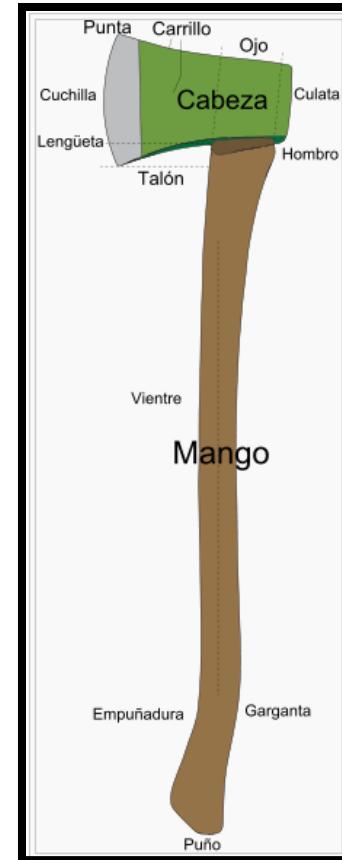


# Cuña

- Es una máquina simple con forma de plano inclinado.
- Es un plano inclinado en movimiento.
- En lugar de que los objetos sean halados para subirlos por el lado inclinado, el plano se mueve hacia delante y levanta el objeto.



# Ejemplos

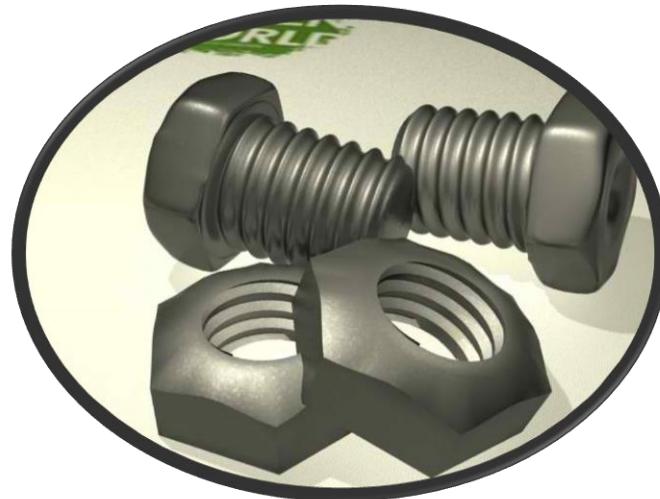


# Tornillo

- Es un plano inclinado construido alrededor de un cilindro para formar surcos en espiral.
- Se asemeja mucho a las escaleras de caracol.
- Un ejemplo común es el *tornillo* para madera.
  - A medida que gira, este *tornillo* se introduce cierta distancia en la madera.



# Ejemplos

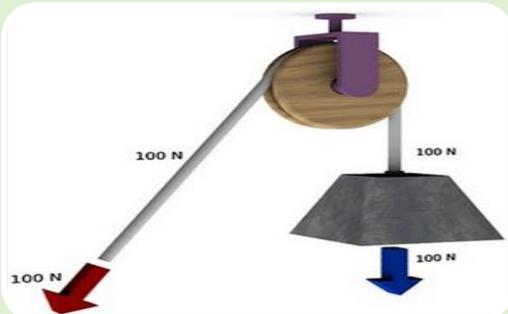


# LAS POLEAS

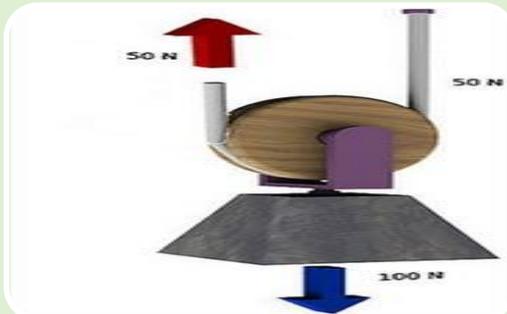


## ACTIVIDAD 6

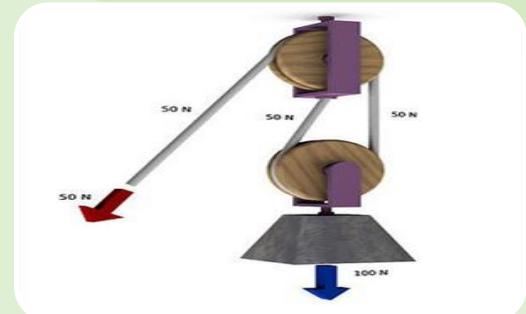
# Tipos de poleas



Polea  
simple fija



Polea  
simple  
móvil

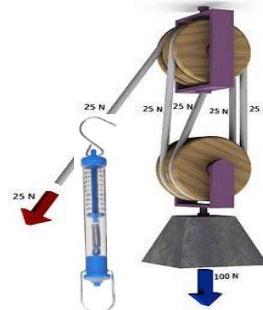


Poleas  
compuestas

# Las Poleas

## Objetivos:

- Calcular el trabajo invertido y el trabajo rendido
- Calcular la eficiencia del sistema de poleas



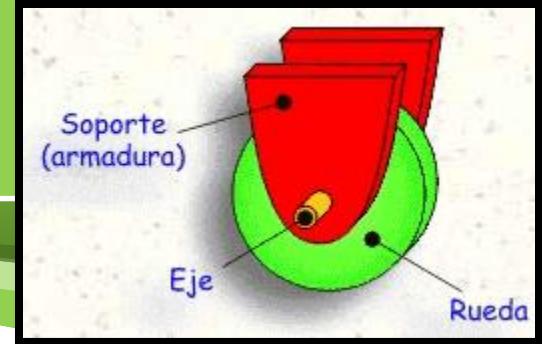
	Masa (g)	Distancia (cm)	Fuerza (N)	Trabajo invertido $Wi = Fe \cdot de$	Trabajo rendido $Wr = (mg) \cdot dr$
<b>Prueba # 1</b>					
<b>Prueba # 2</b>					
<b>Prueba # 3</b>					

# Las Poleas

## Preguntas de discusión:

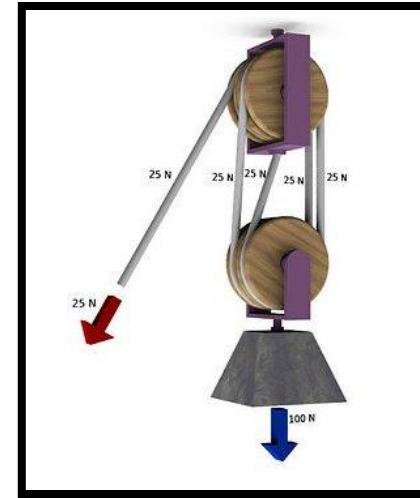
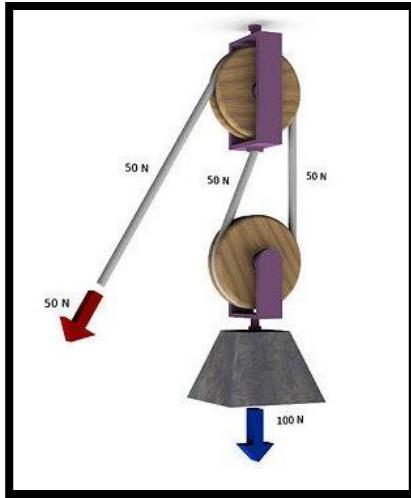
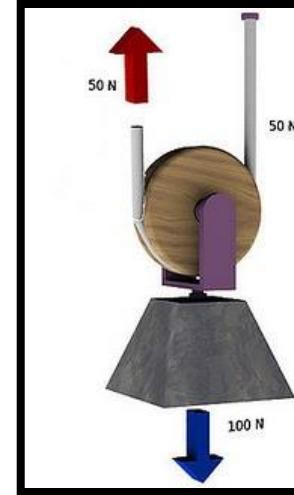
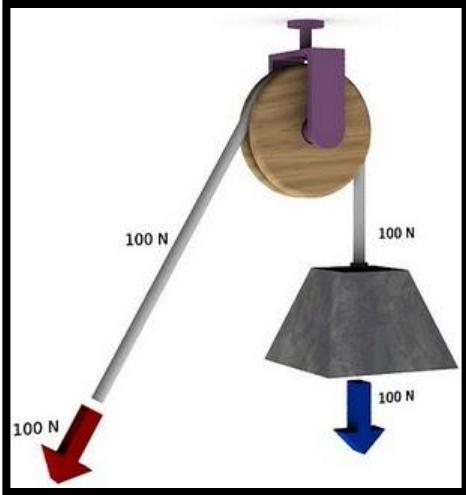
- ¿Cuán eficiente es la polea?
- ¿Depende la eficiencia de la masa que se levanta?
- ¿Qué factores pueden ser responsables de que la polea no sea 100% eficiente?
- ¿Cómo se podría mejorar la eficiencia de la polea?

# Las poleas



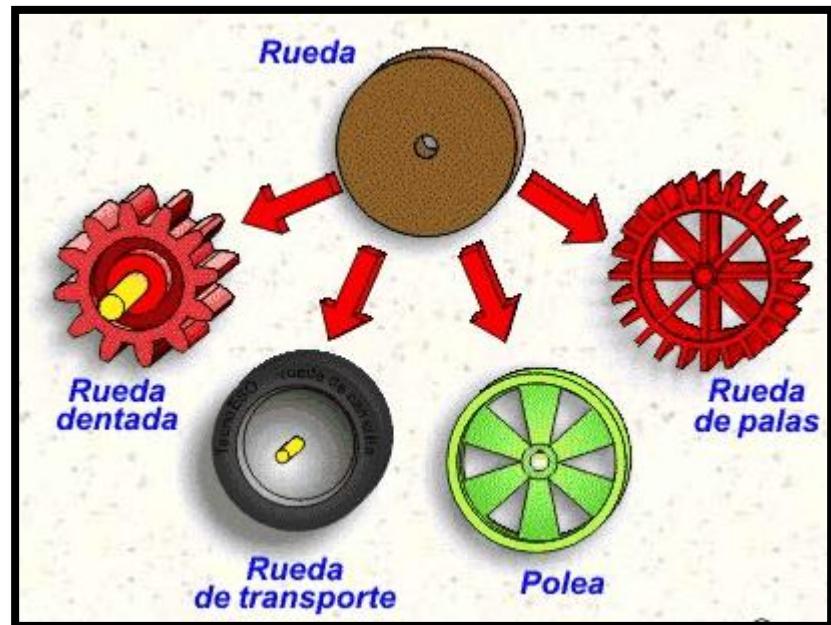
- Es una máquina simple que sirve para transmitir una fuerza.
- Se compone generalmente de una rueda maciza con un canal en el borde.
- Se hace pasar una cuerda por el canal.
- Sirve para reducir la magnitud de la fuerza necesaria para mover un objeto.
- Las *poleas* se pueden combinar para maximizar su función.

# Ejemplos

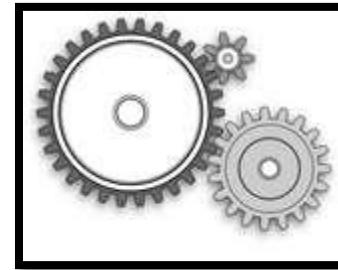


# La rueda

- Es una pieza mecánica circular con un orificio central por el que penetra un *eje* que le guía en el movimiento y le sirve de soporte.
- Las poleas son aplicaciones de la rueda.



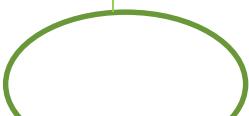
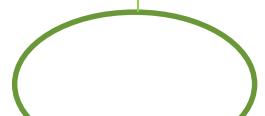
# Ejemplos



# Mapa de Concepto

Trabajo

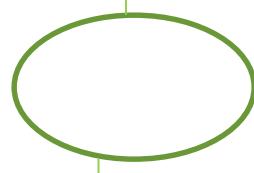
sus componentes son



su unidad es



su unidad es



se combina en la fórmula



es facilitado por



que aumentan



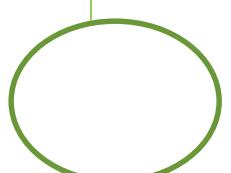
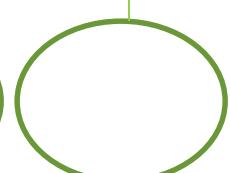
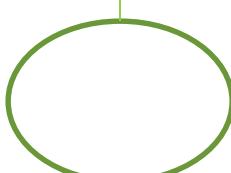
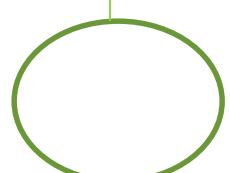
la expresamos  
matemáticamente



que pueden ser

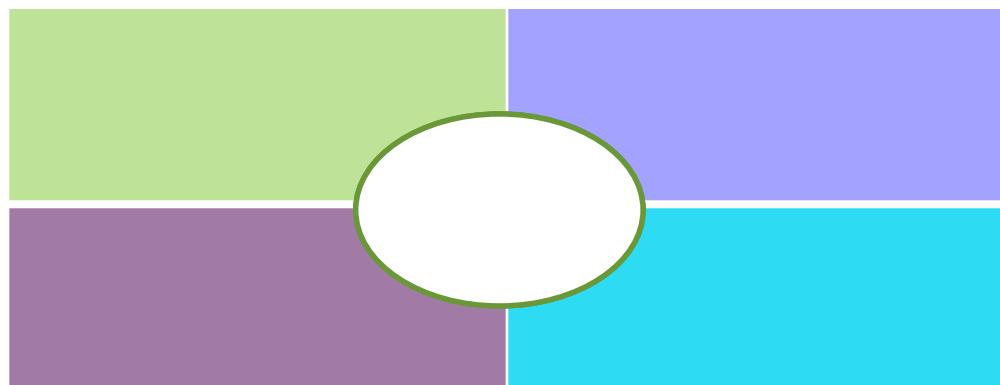


ejemplos



# Diagrama de cuatro cuadrados

- Haz un diagrama de cuatro cuadrados para cada uno de los términos enumerados. Escribe el término en el centro. Defínelo en un cuadrado. Escribe características, ejemplos y fórmulas (si son pertinentes) en los otros cuadrados.
- Trabajo
  - Potencia
  - Maquinas simples



# Pos - prueba



*Tienes 10 minutos para  
completar la pre-prueba*

0:01 0:02 0:03 0:04 0:05 0:06 0:07 0:08 0:09 0:10



# **HOJA DE REACCIÓN EVALUATIVA**



# Gracias

