



<http://www.udistrital.edu.co/novedades/particularNews.php?Type=N&idNovedad=3987>

Las medidas: masa
peso y tiempo

Indicadores de Desempeño

Conceptual

Reconoce las diferentes unidades de cada una de las magnitudes masa, peso y tiempo.

Procedimental

Resuelve problemas de medición de las magnitudes con sus diferentes conversiones.

Actitudinal

Reconoce la importancia del trabajo en equipo para llegar a consenso en la medición de magnitudes.



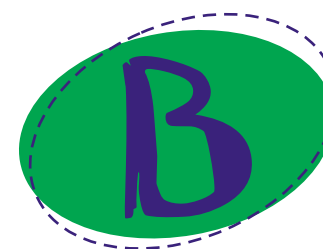
Vivencia

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Resuelvo las siguientes situaciones en mi cuaderno :
 - a. María y Felipe van al mercado y realizan unas compras.
 - ✓ María compra 1 kilogramo de arroz mientras que Felipe compra un paquete de galletas de 300 gramos. ¿Cuál de los dos empaques es más pesado?
 - ✓ Si María quiere comprar 2 kilogramos de papas, ¿qué instrumento debe utilizar el tendero para calcular dicha cantidad?
 - ✓ ¿Un kilogramo de hierro pesa más que un kilogramo de lana? y ¿cuál de estos dos tiene más volumen?
 - ✓ ¿Es lo mismo la masa y el peso? Justifico mi respuesta
 - b. En la clase de Educación Física hicimos una carrera de obstáculos. Felipe ganó la carrera porque se demoró 92 minutos y Camilo quedó de segundo porque se demoró una hora y 33 minutos. ¿Cuánto tiempo se retrasó Camilo con respecto a Felipe?
 - c. Mi mamá me dejó ir a visitar a mis amigos que viven en otro barrio. Para ir allí necesito 20 minutos de ida y 20 minutos de regreso. Si me dejaron solo dos horas, ¿cuánto tiempo podré disfrutar con mis amigos?
 - d. Laura y Miguel nacieron el mismo año. Laura nació el 13 de febrero y Miguel el 9 de diciembre. ¿Cuántos días es mayor Laura que Miguel? ¿Cuántas semanas? ¿Cuántos días hay desde el cumpleaños de Miguel hasta final de año?
2. Explico el procedimiento o los procedimientos que utilice para los anteriores ejercicios.

TRABAJO POR PAREJAS

3. Comparo con un compañero las respuestas dadas a los interrogantes planteados y miramos en cuáles procedimientos coincidimos y en cuáles no. Revisamos las respuestas.
4. Comparto con nuestro profesor las respuestas, producto del ejercicio anterior y le solicitamos valorar la actividad.



Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

1. Le solicitamos respetuosamente a un compañero del equipo realizar la siguiente lectura y extraemos por escrito los conceptos más relevantes.

El **peso** se define como la fuerza que ejerce la gravedad sobre un objeto. La fuerza que llamamos gravedad depende del lugar donde se hace la medida. En la tierra, existen diferencias pequeñas de peso de un objeto entre un lugar y otro cuando se pesa. Para ello, nosotros estimamos y lo aproximamos al valor de que sea constante en toda la tierra y que corresponda a $9,8 \frac{m}{s^2}$

Por esa razón, nosotros calculamos el peso de un objeto como **“El valor del producto de la masa por la gravedad”**, simbólicamente es:

$$P=m \cdot g$$

Donde P indica el peso, m es la masa del objeto y g es la gravedad ejercida sobre el objeto. Gráficamente, es:

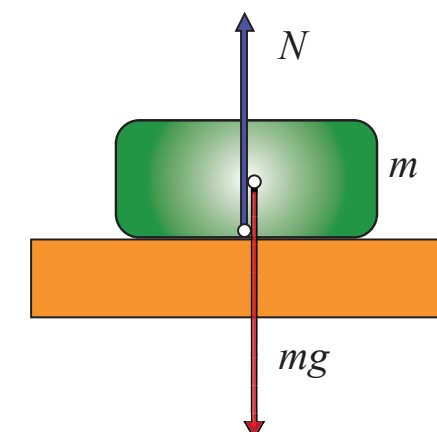
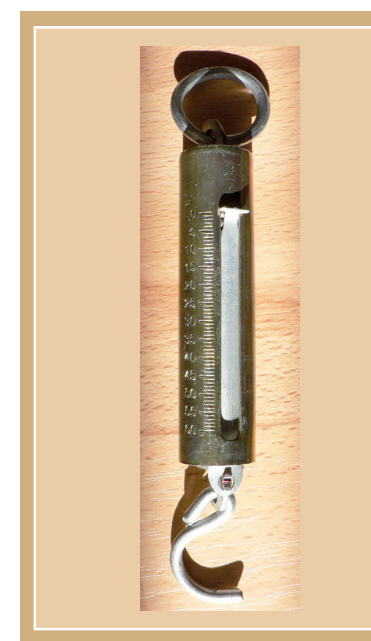


Figura 1: Weeghaak.
Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4f/Weeghaak.JPG>

Esta medida la llamamos Newton (N) que lo compone:

$$Kg \cdot \frac{m}{s^2}$$

En caso de dejar solo el dato de la masa refiriéndose al peso es kilogramo fuerza (Kg-F)

Entonces la unidad de medida del **peso** se da en $Kg \cdot \frac{m}{s^2}$, o en Newtons (N) y para medir el peso se utiliza un objeto llamado **dinamómetro**.

Ahora, si un objeto tiene una **masa** de 10 kg, el **peso** de este objeto en la tierra será de

$$p=(10kg) \times 9,8 \frac{m}{s^2}$$

$$p=98kg \cdot \frac{m}{s^2} = 98 N$$

Esto ocurre debido a que el peso de un objeto depende directamente de la cantidad de masa que este posee; pero también a la fuerza con que la Tierra atrae el objeto. Nuestras balanzas discriminan la gravedad y el dato que ofrecen es la masa.



Masa del niño: 50,3 Kg

El niño pesa 50,3 Kg fuerza, su peso real es 4924,94 N.

$$P=50,3Kg \times 9,8 \frac{m}{s^2}$$

$$P=492,94 Kg \frac{m}{s^2}$$



Masa del niño: 50,3 Kg

El niño ahora pesa 52,3 Kg fuerza y equivale a 508,03 N

$$P=50,3Kg \times 10,1 \frac{m}{s^2}$$

$$P=508,03 Kg \frac{m}{s^2}$$



Masa del niño: 50,3 kg

En la luna el niño, según la balanza, el niño pesa 8,31 Kg-F o 81,48 N equivalentes en la tierra

$$P=50,3Kg \times 1,62 \frac{m}{s^2}$$

$$P=81,48Kg \frac{m}{s^2}$$

El Kg-F equivalente en la tierra se obtiene dividiendo el peso por la gravedad de la tierra

$$Kg \cdot F = \frac{81,48 Kg \frac{m}{s^2}}{9,8 \frac{m}{s^2}}$$

$$Kg \cdot F = 8,31 Kg$$

Esto indica que el peso de un objeto puede variar dependiendo de la fuerza de gravedad que ejerza un cuerpo sobre el mismo objeto. Ejemplo de esta situación se presenta cuando se compara el peso de un objeto en la Tierra con el peso del mismo objeto en la Luna.

En la Luna, los objetos pesan (aproximadamente) la sexta parte de lo que pesan en la Tierra, entonces si un astronauta pesa 72 Kg -F en la tierra, el mismo astronauta pesará 12 Kg-F en la Luna y él siempre tendrá la misma masa.

Por ejemplo, considere un objeto que “pesa 0,1 Kg es decir, 100 gramos en la tierra”, cambia cuando este objeto está en otros cuerpos celestes o sitios del sistema solar, como se muestra en la tabla:

Cuerpo Celeste	Peso del objeto
Tierra	100 g
Sol	2 790 g
Luna	16,5 g
Marte	37,7 g
Júpiter	236,4 g

Se puede estimar que el peso de un objeto en Júpiter es más del doble de lo que pesa en la tierra.

La masa de un cuerpo se define como el contenido de materia que tiene un objeto. Por tanto, la masa no depende de la fuerza de gravedad ejercida sobre el objeto.

La unidad de medida de la masa es el gramo o kilogramo.

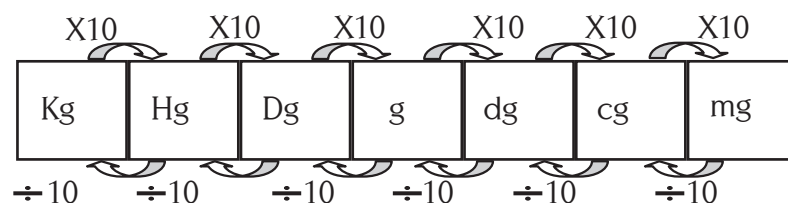
Sistema métrico de masa

Otras unidades de masa son:

Hectogramo (Hg), Decagramo (Dg), Gramo (g), Decigramo (dg), Centigramo (cg), Miligramo (mg) que tienen la misma forma para obtener unidades equivalentes entre ellas como en los otros sistemas que hemos estudiado.

Múltiplos			Unidad patrón	Submúltiplos		
Kg	Hg	Dg	g	dg	cg	mg
1000 g	100 g	10 g	1	0,1 g	0,01 g	0,001 g

Los cambios de una unidad a otra se hacen de la siguiente manera



Para convertir 53 gramos (g) a miligramos (mg) se emplea la equivalencia correspondiente

$$\left(\frac{53 \text{ g}}{1}\right) \left(\frac{1\ 000 \text{ mg}}{1 \text{ g}}\right) = \frac{53 \times 1\ 000 \text{ g} \cdot \text{mg}}{1 \text{ g}} = 53 \times 1\ 000 \text{ mg} = 53\ 000 \text{ mg}$$

$$53 \text{ g} = 53 \times 1\ 000 \text{ mg} = 53\ 000 \text{ mg}$$

Ejemplo: ¿Cuántos kilogramos de masa hay en 1 492 gramos?

$$\left(\frac{1\ 492 \text{ g}}{1}\right) \left(\frac{1 \text{ Kg}}{1\ 000 \text{ g}}\right) = \frac{1\ 492 \times 1 \text{ g} \cdot \text{Kg}}{1\ 000 \text{ g}} = 1\ 492 \times 0,001 \text{ Kg} = 1,492 \text{ Kg}$$

$$1\ 492 \text{ g} = (1\ 492) \times (0,001 \text{ Kg}) = 1,492 \text{ Kg}$$

Otras equivalencias en las unidades de medida de masa con otras medidas tradicionales son:

Libra: 1 libra = 453,5924 gramos

Quintal métrico: 1 Quintal = 100 000 gramos

Arroba: 1 arroba = 25 libras

Quintal Estadounidense: 1 Quintal EEUU = 4 arrobas

Tonelada: 1 tonelada = 1 000 000 gramos.

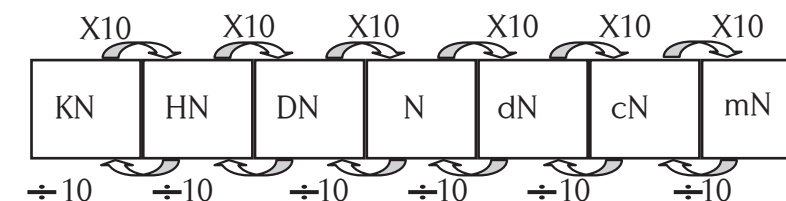
Sistema de unidades de peso

Como el peso se mide en Newtons, otras unidades son:

Hectonewton (Hg), Decanewton (Dg), Newton (g), Decinewton (dg), Centinewton (cg), Milinewton (mg) que tienen la misma forma para obtener unidades equivalentes entre ellas como en los otros sistemas que hemos estudiado.

Múltiplos			Unidad patrón	Submúltiplos		
KN	HN	DN	N	dN	cN	mN
1000 N	100 N	10N	1	0,1 N	0,01N	0,001 N

Y los cambios de una unidad a otra se hacen igual que con la masa, es decir:



Por ejemplo, para convertir 12 000 cN a KN

$$\left(\frac{12\ 000 \text{ cN}}{1}\right) \left(\frac{1 \text{ KN}}{10^5 \text{ cN}}\right) = \frac{12\ 000 \times 1 \text{ cN} \cdot \text{KN}}{10^5 \text{ cN}} = \frac{12\ 000 \times 10^{-5} \text{ KN}}{10^5 \text{ cN}} = 0,12 \text{ KN}$$

$$12\ 000 \text{ cN} = 12\ 000 \times 0,00001 \text{ KN} = 0,12 \text{ KN}$$

Otra unidad de medida del peso es la dina (dyn) y su equivalencia con el Newton es

$$1 \text{ N} = 100\ 000 \text{ dyn}$$

Diferencias entre masa y peso

Como se dijo anteriormente, la masa es la cantidad de materia que tiene un cuerpo y el peso es la fuerza con que dicha cantidad de materia es atraída por la gravedad. Entonces la masa de un cuerpo es igual en cualquier parte del planeta, incluso del universo, mientras que el peso puede variar si se encuentra en uno de los polos o sobre la línea ecuatorial de la Tierra o en la Luna.

Características de masa	Características de peso
Cantidad de materia de un cuerpo	Fuerza con la que la materia es atraída por la gravedad
Se mide con una balanza	Se mide con un dinamómetro
Su valor es constante independiente de la ubicación en el espacio	Su valor es variable y depende de la ubicación en el espacio
Su unidad de medida es el gramo (g)	Su unidad de medida es el Newton (N) o Kg-F

Sistemas de unidades de tiempo

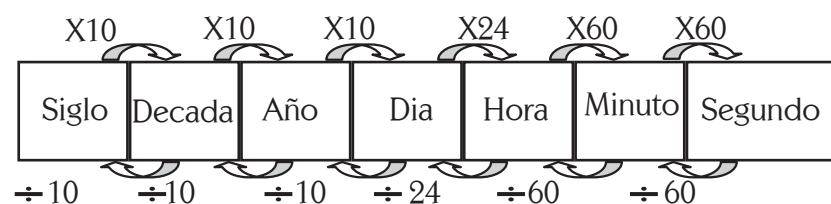
El tiempo mide la rotación de la tierra que determina el día de 24 horas. A partir de ahí se utiliza el instrumento reloj para medir las horas, el minuto y segundo.

El tiempo se puede medir con distintas unidades, éstas unidades son: segundo (s), minuto (min), hora (h), día, año, década, siglo, entre otros.

La siguiente tabla se usa para entender la relación entre una unidad con respecto a la otra:

Siglo	Década	Año	Día	Hora	Minuto	segundo
36 500 días	3 650 días	365 días	1 día	$\frac{1 \text{ días}}{24 \text{ horas}}$	$\frac{1 \text{ días}}{1440 \text{ min}}$	$\frac{1 \text{ días}}{86400 \text{ seg}}$

Para las unidades de tiempo, los cambios se hacen así:



Ejemplo

Para calcular cuántas horas hay en 7 días, se aplica la equivalencia entre días y horas, esta es:

$$\left(\frac{7 \text{ días}}{1} \right) \left(\frac{24 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \right) = \frac{7 \times 24 \text{ días} \cdot \text{horas}}{1 \text{ día}} = 7 \times 24 \text{ horas} = 168 \text{ horas}$$

Entonces,

$$7 \text{ días} = 7 \text{ días} \times \frac{24 \text{ horas}}{1 \text{ día}} = 168 \text{ horas}$$

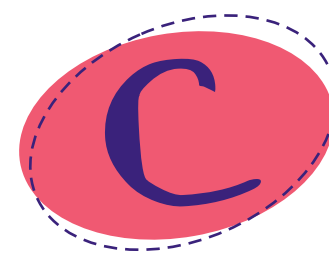
Si se desea calcular cuántos días hay en 3,2 años, se realiza la siguiente conversión:

$$\left(\frac{3,2 \text{ años}}{1} \right) \left(\frac{360 \text{ días}}{1 \text{ año}} \right) = \frac{3,2 \times 365 \text{ años} \cdot \text{días}}{1 \text{ año}} = 3,2 \times 365 \text{ días} = 1168 \text{ horas}$$

Entonces,

$$3,2 \text{ años} = 3,2 \text{ años} \times \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}} = 1168 \text{ días}$$

2. Con la orientación del profesor aclaramos las dudas que tengamos.



Ejercitación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Elaboramos en nuestros cuadernos las siguientes tablas y establecemos las reglas de tres necesarias para completarla :

a.

Gramos	Libras	Arrobas	Toneladas	Kilogramos	Quintal EEUU
2560	5,6438	0,2257	0,00256	2,560	0,0564
		10			
	1240				
					20
			4		
				1140	

b.

Newtons (N)	Dinas (dyn)
1	100 000
0,3	
	5 000
$\frac{1}{8}$	

c.

En años	En días	En horas	En minutos	En segundos
	34 días			
3 años				
			17 minutos	
2,8 años				

2. Con mis compañeros, damos respuesta por escrito a las siguientes situaciones
- Un niño tiene un peso de 42 Kg en la tierra, ¿cuál sería su peso en la Luna si ésta se reduce a la sexta parte?
 - Un niño tiene un peso de 42 Kg en la tierra, ¿cuál sería el peso del niño en Júpiter; si en este planeta es 2,36 veces mayor?
 - El periodo de gestación de un niño o niña en el vientre de su madre dura, generalmente, entre 270 y 280 días. ¿A cuánto equivale dicho periodo en años?
 - Un campesino tiene un bulto de café cuya masa es de 80 Kg. ¿Cuál será su masa en libras y en arrobas?
 - 1 cm³ de agua pesa 1 gramo. ¿Cuánto pesará un dm³ de agua?
 - La luna tarda 27,32 días en dar una vuelta alrededor de la Tierra. ¿Cuántas vueltas da la luna a la Tierra en una década?
 - Mi tía Marta compró 9 frascos de mermelada. Cada frasco pesa un cuarto de kilo. ¿Cuántos gramos pesan los 9 frascos? ¿Cuánto pesarán estos frascos en la Luna? ¿Seguirán teniendo la misma masa?
 - Para hacer una torta Iván utiliza 125 g de harina y 250 g de azúcar. ¿Cuántos kilos de harina y azúcar se necesitan para hacer 8 tortas iguales?
 - Si un camión puede cargar 2 toneladas, ¿cuántos bultos de 80 Kg puede transportar este vehículo?
 - En un puerto una grúa puede levantar una carga de 8 toneladas, si a este puerto llega un cargamento con 90 bultos de arroz y cada bulto pesa 8 arrobas, ¿es posible que la grúa levante la carga de arroz? ¿Cuántos bultos de arroz puede levantar la grúa?
 - El elevador de un edificio puede cargar hasta 500 kg, ¿cuántas personas de 65 kg puede cargar el elevador? ¿Si en el elevador hay una persona pesa 80 kg cuántas personas de 1300 libras pueden subir?
 - La mayoría de los relojes electrónicos o de pulsera que se usan hoy en día poseen una pieza de cuarzo que

genera impulsos regulares para la medición del tiempo. El cuarzo suele vibrar 32,768 veces en un segundo, ¿cuántas veces vibra el cuarzo en una hora?

- Un árbol se puede demorar hasta 25 años para considerarse adulto, esto indica que cuando se tala un árbol y se siembra uno inmediatamente, éste reemplazo será efectivo hasta dentro de 25 años, siempre que tenga la luz solar y agua necesaria para su desarrollo. Si siembro un árbol hoy, ¿cuántos días debo cuidarlo hasta que sea adulto?

TRABAJO INDIVIDUAL

- Hago una aproximación de la medida en las siguientes situaciones y respondo:
 - ¿Cuánto tiempo me demoro en salir de mi casa al colegio?
 - ¿Cuánto tiempo promedio me gasto en realizar una guía de matemáticas?
 - ¿Cuánto tiempo en semanas y meses tiene un lustro?
 - Si Carlos se demora 3,45 horas en ir del colegio a la casa. ¿Cuántos minutos tarda Carlos?
- Comparo las respuestas del ejercicio anterior con tres de mis compañeros.
- Compartimos con el profesor las respuestas a las que llegamos.



TRABAJO EN EQUIPO

- Para la semana del proyecto de Educación Ambiental, cada grupo de trabajo debe recoger la siguiente información. Se les recomienda seguir paso a paso cada una de las siguientes instrucciones:

- Sin realizar ninguna medida. ¿Cuál es la masa de cada uno de los estudiantes del grado séptimo de su salón?
- Buscamos una balanza que nos permita determinar la masa exacta de cada uno de nuestros compañeros.
- Establecemos la diferencia entre lo estimado y lo encontrado. ¿Cuántos valores estuvieron muy cerca al real?
- Calculamos los pesos en unidades de Newton.
- Consultamos si el peso (realmente la masa) que poseen nuestros compañeros es adecuado o no. Elaboramos una tabla que muestre cuáles tienen sobrepeso, normales y bajo peso. Una forma de hacerlo es utilizando el IMC (Índice de Masa Corporal), que establece la relación entre la masa y la estatura de la persona de la siguiente manera:

$$IMC = \frac{\text{masa}}{(\text{estatura})^2}$$

Con las siguientes equivalencias:

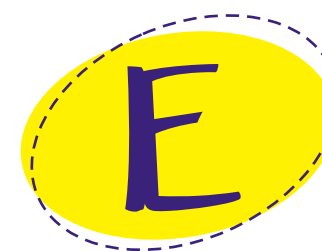
- | | |
|-----------------|---------------------|
| Bajo peso: | $IMC < 18,4$ |
| Peso saludable: | $18,5 < IMC < 24,9$ |
| Sobrepeso: | $IMC > 25,0$ |
- Presentamos una campaña que se pueda realizar que esté relacionada con la necesidad de tener un peso adecuado.
 - Hacemos una lista de los productos que tendríamos que comprar para hacer un almuerzo colectivo para 40 estudiantes como celebración de integración.
 - Consultamos la cantidad de cada producto que tenemos que comprar; hacemos una tabla con cada uno de ellos
 - Vamos al supermercado o a la tienda más cercana y consultamos su precio, el peso que aparece en su etiqueta y también lo escribimos en la tabla anterior:
 - Si fuéramos a dividir el peso total de cada uno de los productos comprados entre el número de estudiantes que participarán del almuerzo colectivo. ¿Cuántos gramos de cada producto va a consumir cada uno de los estudiantes?

- Hago una reflexión en torno a la cantidad de gramos que consumimos y si es necesario y suficiente para tener una alimentación adecuada.

TRABAJO INDIVIDUAL

- Hago una lista de las actividades que desarrollo a diario desde que me levanto hasta que me acuesto. Al frente de cada una de las actividades, escribo el tiempo que gasto en su realización
- Hago una reflexión en torno al tiempo que dedico para: alimentación, estudio, actividad deportiva o de entrenamiento, descanso.

Comparto en la actividad de conjunto la reflexión realizada en torno al manejo del tiempo.



Complementación

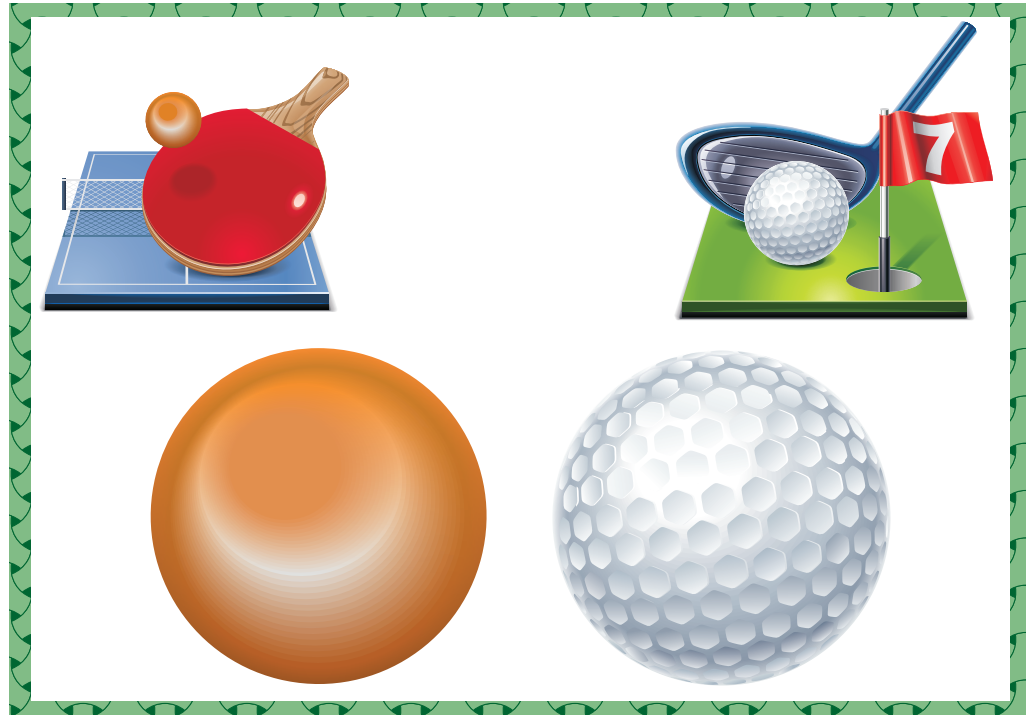
TRABAJO POR PAREJAS

- Realizamos la lectura del siguiente texto que nos permitirá profundizar en el tema desarrollado en la guía y escribimos en el cuaderno los conceptos relevantes

Hasta este momento, hemos aprendido acerca de la masa, la capacidad y el tiempo. Sin embargo, estas medidas tienen relación con otras, tales como el volumen y la masa; el volumen y la capacidad, entre otras.

Relación entre masa y volumen

Cabe anotar que al comparar dos objetos de diferente composición, el hecho de que tengan el mismo volumen no indica que tienen igual cantidad de masa (ejemplo pelotas de golf y ping pong), la razón es que la composición de la pelota de golf, tiene más masa que el ping pong.



Tampoco es cierto, que si los objetos tienen la misma masa, entonces su volumen es igual (ejemplo comparar la misma masa de acero y de agua)

Lo anterior indica que la masa no depende del volumen, ni el volumen de la masa.

Pero estas dos magnitudes se relacionan a través de una magnitud denominada **densidad**.

La densidad de un cuerpo hace referencia a la cantidad de masa contenida en un determinado volumen; es decir, la densidad es la razón entre la masa de un cuerpo y el volumen que éste ocupa, en otras palabras,

$$\text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

Si volvemos al ejemplo de las pelotas de golf y las pelotas de ping pong, ya sabemos que el volumen de ambas es el mismo, que corresponde a 3cm^3 ; pero la masa de la pelota de golf es mayor que la masa de la bola de ping pong, tal como se explica a continuación:

$$\text{densidad golf} = \frac{\text{masa golf}}{\text{volumen golf}} = \frac{45,93 \text{ g}}{3\text{cm}^3} = 15,31 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\text{densidad ping pong} = \frac{\text{masa ping pong}}{\text{volumen ping pong}} = \frac{2,7 \text{ g}}{3\text{cm}^3} = 0,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Por lo tanto, se puede decir que la densidad de la pelota de golf es mayor a la densidad de la pelota de ping pong.

2. Realizamos el siguiente experimento



Tomamos un vaso de agua completamente lleno como se muestra en la figura, introducimos en el vaso un trozo de metal o piedra.

El volumen del metal (o piedra) introducido es igual al volumen de agua que se derramó. Además, el hecho de que el trozo de metal se haya hundido indica que “el volumen del metal es más pesado que el volumen de agua derramado”.

Calculamos el volumen de agua.

Verificamos mediante una balanza la masa del agua y el metal (o piedra si es el caso).

- a. Calculamos la densidad del agua y del metal
 - b. ¿Cuál de los objetos tiene más densidad?
 - c. ¿Qué ocurrirá si se mete un pedazo de papel en el vaso?
3. Teniendo en cuenta la lectura anterior; realizamos en el cuaderno los siguientes ejercicios
- a. ¿Cuál es la densidad de un tronco de madera que tiene una masa de 400 g y un volumen de 500 cm^3 ?
 - b. ¿Cuál es la densidad de un ladrillo que tiene una masa de 1000 g y un volumen de 400 cm^3 ?
 - c. ¿Cuál es el volumen de un trozo de algodón que tiene una masa de 200 g y una densidad de $0,5 \text{ g/cm}^3$?
4. Compartimos con el profesor los ejercicios desarrollados y le solicitamos evaluar la actividad.

Evaluación por competencias

Para cada una de las preguntas selecciono la respuesta correcta

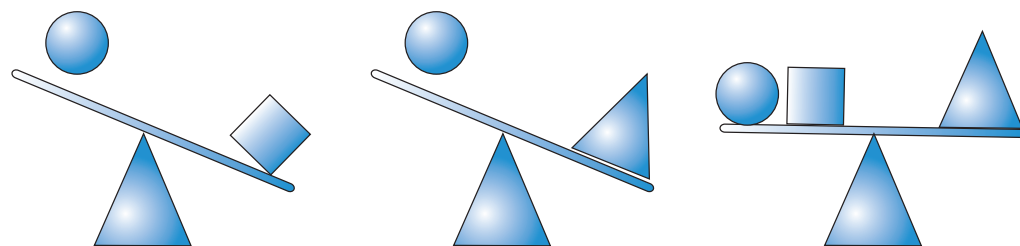
1. Teniendo en cuenta que en la balanza se pesan esos objetos que muestra la figura



Se puede decir que

- A. la masa del balón de fútbol americano (ovalado) es igual a la masa de la pelota de béisbol.
- B. la pelota de béisbol tiene más masa que el balón playero.
- C. la masa del balón de fútbol americano es mayor que la masa del balón playero.
- D. la pelota de béisbol tiene menor masa que el balón playero.

INFORMACIÓN PARA CONTESTAR LAS PREGUNTAS 2 Y 3



2. Según las figuras, No se puede afirmar que

- A. la masa del triángulo es mayor que la masa del cuadrado.
- B. el triángulo tiene la misma masa del cuadrado.
- C. la masa del círculo es menor que la del cuadrado.
- D. el círculo tiene menos masa que los otros objetos.

2

3. Según las figuras, el enunciado verdadero es:

- A. El objeto más pesado es el círculo.
- B. El objeto más pesado es el cuadrado.
- C. 2 veces el peso del círculo es mayor que el peso del triángulo.
- D. 2 veces el peso del cuadrado es mayor que el peso del triángulo.

3

4. Si en la Luna el peso de una almohada es igual al peso de un martillo, ¿qué se puede decir del peso de los mismos objetos en la Tierra?

- A. El peso de la almohada es mayor.
- B. El peso del martillo es mayor.
- C. Los pesos son iguales.
- D. La masa del martillo es mayor.

4

5. A continuación se dan tres medidas de tiempo,

- a) 0,25 años b) 0,025 años c) 0,35 años

El orden de menor a mayor

- A. a), b), c)
- B. b), a), c)
- C. b), c), a)
- D. c), a), b)

5