

Clase 2: Proporcionalidad. Porcentaje. Regla de tres simples. Notación Científica y Conversión de Unidades.

Proporcionalidad

El concepto de proporcionalidad aparece en los vestigios de todas las culturas, asociado inicialmente a problemas y a situaciones prácticas: en una yunta, dos bueyes; en tres yuntas, seis bueyes.

En la antigua Grecia, los matemáticos reflexionaron sobre sus aspectos teóricos, sus leyes y relaciones, independientemente de situaciones concretas. Bastante más tarde, en el Renacimiento, el desarrollo del comercio da un nuevo impulso a la proporcionalidad, concretándose en el avance de la matemática comercial: porcentajes, descuentos, deudas, plazos...

En la actualidad, la proporcionalidad resulta imprescindible en el desarrollo de cualquier ciencia aplicada (física, química, biología, estadística, etc.). Y, si te fijas, verás que tú la utilizas, junto al cálculo mental, en multitud de situaciones cotidianas: comprar, distribuir, predecir, especular, hacer recuentos...



Razón

Definimos la **razón** entre dos cantidades comparables como el cociente de éstas, expresado como fracción (o como decimal o entero si es más conveniente). Así, la razón entre una magnitud a y una magnitud b la expresamos como:

$$\frac{a}{b}$$

y se lee como a es a b .

Al numerador de la fracción se le conoce como *antecedente* y al denominador como *consecuente*.



→ De 20 jóvenes, 19 tiene celulares: $\frac{19}{20}$

→ Se necesita 4 tazas de agua por cada 1,5kg de harina: $\frac{4}{1,5}$

→ El segmento es $2\frac{1}{3} = 2, \hat{3}$ del palito: $\frac{2, \hat{3}}{1}$

Proporción

Una **proporción** es una igualdad entre dos razones. Así, dadas dos razones $\frac{a}{b}$ y $\frac{c}{d}$, tendríamos una proporción si:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Una proporción se lee: **a es a b, como c es a d.**

Además, a las magnitudes a y d se les conoce como **extremos**, mientras que a las magnitudes b y c se les conoce como **medios**.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \text{ó} \quad a : b = c : d$$

Términos medios

Términos extremos

Se lee: "a es a b como c es a d"



Cuando un fonoaudiólogo realiza un análisis acústico de la voz, el software toma "muestras" de sonido a una velocidad constante. La cantidad de muestras totales es **directamente proporcional** al tiempo que dure la grabación.

A una frecuencia de muestreo estándar (44.100 muestras por cada segundo), si grabas más tiempo, obtendrás proporcionalmente más muestras.

Tiempo de grabación (x)	Cantidad de muestras (y)	Razón ($\frac{y}{x} = k$)
1 segundo	44.100	44.100
2 segundos	88.200	44.100
5 segundos	220.500	44.100

Propiedad fundamental de las proporciones

En cualquier proporción se cumple que el producto de los extremos es igual al producto de los medios:

$$\text{Si } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow a \cdot d = b \cdot c$$

Esto ocurre porque las dos fracciones son equivalentes y utilizamos la propiedad de las fracciones equivalentes.

Ejemplo

Consideremos las razones $\frac{3}{7}$ y $\frac{6}{14}$. Notemos que el producto de extremos $3 \cdot 14 = 42$ es igual que el producto de medios $7 \cdot 6 = 42$, por tanto estas dos razones forman una proporción:



También se cumple las siguientes propiedades

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D} \text{ si y solo si } \frac{D}{B} = \frac{C}{A} \text{ o } \frac{C}{A} = \frac{B}{D} \qquad \frac{A}{B} = \frac{C}{D} \text{ si y solo si } \frac{B}{A} = \frac{D}{C}$$

Si hay algo que no se comprende o no está bien explicado, te invitamos a ver el siguiente video



Razones y proporciones, proporcionalidad: <https://www.youtube.com/watch?v=Dh5nFiLjBB8>

Piensa y practica

1. ¿Son directamente proporcionales estas magnitudes?:

- El peso de una sandía que compras y su precio.
- Volumen de aceite y su peso.
- El precio de una entrada de cine y el tiempo que dura la película.
- La edad de una persona y su altura.
- El peso que cuelga de un muelle y la longitud que lo alarga.
- La distancia que recorre un coche y el número de vueltas que da una rueda.
- El precio de un libro y su número de páginas.

2. Copia y completa la tabla que hace corresponder el número de terrones de azúcar y su peso en gramos.

N.º DE TERRONES	1	2	3	4	5	10	20
PESO (GRAMOS)	5	10					

¿Es de proporcionalidad directa? En caso afirmativo, ¿cuál es la constante de proporcionalidad?

3. Copia y completa la tabla que relaciona el tiempo que está abierto un grifo con la cantidad de agua que arroja.

SEGUNDOS	1	2	3	4	5	10	20
LITROS	0,2	0,4					

4. Durante 2019, época de pandemia, el MEC lanzo unos cuadernillos para las escuelas primarias, y aparecieron los siguientes ejercicios para resolver como proporcionalidad directa

"Joaquín que hoy cumple un año ya tiene seis dientes, ¿cuántos dientes tendrá a los 40 años?"

"Cuando cumplió 2 años Silvina pesaba 16 kilos, ¿cuántos kilos pesa hoy que cumple 30 años?"

"Un equipo de hándbol hizo 48 goles en dos partidos, ¿cuántos goles hará en cuatro partidos?"

¿Son casos de proporcionalidad directa? Justifica tu respuesta

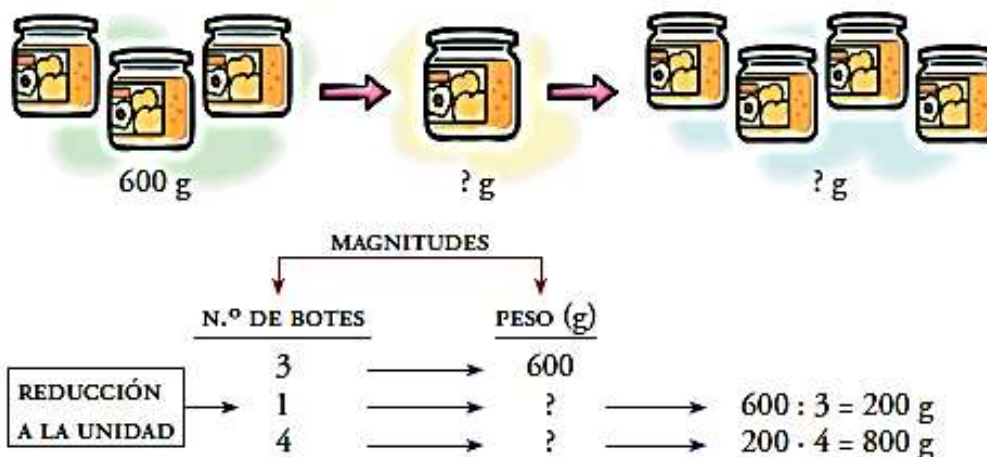
Métodos de resolución de proporcionalidad directa

Método de reducción a la unidad

Ejemplo

Tres botes de mermelada pesan 600 gramos. ¿Cuánto pesan cuatro botes?

Para resolver la pregunta, primero calcularemos el peso de un bote:



Solución: Cuatro botes pesan 800 gramos.

Método de reducción a la unidad

Consiste en calcular, primero, el valor asociado a la unidad.

Conociendo ese valor, es fácil completar cualquier par de valores correspondientes.

Fracciones equivalentes en las tablas de valores directamente proporcionales

Tomemos la tabla de valores del ejemplo anterior, que relaciona el número de botes de mermelada con su peso.

Observa que con dos pares de valores correspondientes se construyen dos fracciones equivalentes. La igualdad de esas dos fracciones se llaman **proporción**.

NÚMERO DE BOTES	PESO (GRAMOS)
1	200
2	400
3	600
4	800

$$\frac{1}{2} = \frac{200}{400} \Leftrightarrow \frac{1 \cdot 400}{400} = \frac{2 \cdot 200}{400}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{600}{800} \Leftrightarrow \frac{3 \cdot 800}{2400} = \frac{4 \cdot 600}{2400}$$

Comprueba que ocurre lo mismo con nuevos valores de la tabla.

Regla de tres directa

Consiste en formar una pareja de fracciones equivalentes con los tres datos y la incógnita.

$$\begin{array}{cc} \text{MAGNITUD 1} & \text{MAGNITUD 2} \\ a \longrightarrow & m \\ b \longrightarrow & x \end{array} \left\} \frac{a}{b} = \frac{m}{x}\right.$$

$$a \cdot x = b \cdot m \rightarrow x = \frac{b \cdot m}{a}$$

En la web
Practica resolviendo problemas de proporcionalidad directa.

Regla de tres directa

Dos pares de valores correspondientes forman dos fracciones equivalentes. Esto nos permite calcular uno de los cuatro valores si se conocen los otros tres.

Ejemplo

Tres botes de mermelada cuestan 5,40 €. ¿Cuánto cuestan 4 botes?



$$\begin{array}{cc} \text{MAGNITUDES} \\ \text{N.º DE BOTES} & \text{COSTE (€)} \\ 3 & 5,40 \\ 4 & x \end{array} \left\} \frac{3}{4} = \frac{5,40}{x} \rightarrow x = \frac{4 \cdot 5,40}{3} = 7,20\right.$$

Formamos dos fracciones equivalentes:

Para obtener el valor de x , recuerda el procedimiento de la página 129.

$$\frac{3}{4} = \frac{5,40}{x} \rightarrow 3 \cdot x = 4 \cdot 5,40 \rightarrow x = \frac{4 \cdot 5,40}{3} = 7,20$$

Solución: Cuatro botes de mermelada cuestan 7,20 €.

Porcentaje

Un porcentaje se puede contemplar como una *proporción*, como una *fracción* o como un *número decimal*.

Un porcentaje indica una proporción

Con la frase *El 30 % de los jóvenes supera el metro ochenta de altura*, estamos diciendo que de cada 100 jóvenes, 30 miden más de 1,80 m.

TOTAL	100	200	300	50	250	...
PARTE (30 %)	30	60	90	15	?	...

Vemos que se trata de una tabla de proporcionalidad directa, lo que nos permite tratar una situación de porcentaje como una situación de proporcionalidad.

$$\begin{array}{cc} \text{TOTAL} & \text{PARTE (30 \%)} \\ 100 & 30 \\ 250 & x \end{array} \left\} \frac{100}{250} = \frac{30}{x} \rightarrow x = \frac{250 \cdot 30}{100} = 75\right.$$

$$30 \% \text{ de } 250 = \frac{250 \cdot 30}{100} = 75 \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{En un grupo de 250 jóvenes, hay 75} \\ \text{que superan la altura de 1,80 m.} \end{array} \right.$$

Para calcular un determinado tanto por ciento de una cantidad, se multiplica la cantidad por el tanto y se divide entre 100.

$$a \% \text{ de } C = \frac{C \cdot a}{100}$$

Un porcentaje es una fracción

Tomar el 30 % de una cantidad es dividir la cantidad en 100 partes y tomar 30; es decir, tomar la fracción $\frac{30}{100}$.

$$30\% \text{ de } 250 = \frac{30}{100} \text{ de } 250 = \frac{250 \cdot 30}{100} = 75$$

Un porcentaje se puede calcular como } $a\%$ de $C = \frac{a}{100}$ de $C = \frac{C \cdot a}{100}$
la fracción de una cantidad.

Un porcentaje se asocia a un número decimal

Un porcentaje se puede expresar en forma de fracción y, a su vez, la fracción en forma de número decimal, lo que nos proporciona una forma rápida para el cálculo de porcentajes.

$$30\% \rightarrow \frac{30}{100} \rightarrow 30 : 100 \rightarrow 0,30 \quad 30\% \text{ de } 250 = 250 \cdot 0,30 = 75$$

Para calcular un porcentaje, se multiplica el total por el tanto por ciento expresado en forma decimal.

Ejemplo

$$12\% \rightarrow \frac{12}{100} = 0,12$$

$$12\% \text{ de } 80 = 80 \cdot 0,12 = 9,6$$

Ten en cuenta

$$\begin{array}{l} a\% \text{ de } C = P \\ \downarrow \\ \text{TOTAL} \quad \quad \text{PARTE} \\ 100 \longrightarrow a \\ C \longrightarrow P \\ \downarrow \\ P = \frac{a \cdot C}{100} \\ C = \frac{P \cdot 100}{a} \\ a = \frac{P \cdot 100}{C} \end{array}$$

Cualquier situación de porcentaje maneja básicamente tres elementos: un *total*, un *tanto por ciento* y una *parte* del total. Veámoslo con un ejemplo:

Una empresa de limpieza tiene 180 empleados, de los cuales el 35 % trabaja en el turno de noche. ¿Cuántos empleados hay en el turno de noche?

$$35\% \text{ de } 180 = \frac{180 \cdot 35}{100} = 180 \cdot 0,35 = 63 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{TOTAL} \dots\dots\dots 180 \text{ empleados} \\ \text{TANTO POR CIENTO} \dots 35\% \\ \text{PARTE} \dots\dots\dots 63 \text{ empleados} \end{array} \right.$$

Solución: En el turno de noche hay 63 empleados.

Veamos, ahora, otros problemas en los que se pide calcular el total o el tanto por ciento.

Cálculo del total, conocidos el tanto por ciento y la parte

Una empresa de limpieza tiene 63 empleados en el turno de noche, lo que supone el 35 % de la plantilla. ¿Cuántos empleados componen el total de la plantilla?



$$\begin{array}{l} \text{TOTAL} \quad \quad \text{PARTE} \\ 100 \longrightarrow 35 \\ x \longrightarrow 63 \end{array} \quad \left\{ \frac{100}{x} = \frac{35}{63} \rightarrow x = \frac{63 \cdot 100}{35} = 180 \right.$$

Solución: La empresa tiene en total 180 trabajadores.

Actividades

Piensa y practica

1. Calcula mentalmente.

- a) 20 % de 200 b) 15 % de 200 c) 10 % de 200
d) 8 % de 200 e) 60 % de 50 f) 30 % de 50
g) 12 % de 50 h) 8 % de 50 i) 2 % de 50

2. Calcula mentalmente.

- a) 50 % de 46 b) 50 % de 120 c) 25 % de 40
d) 75 % de 40 e) 25 % de 24 f) 75 % de 24
g) 10 % de 460 h) 5 % de 460 i) 10 % de 70

3. Calcula.

- a) 12 % de 750 b) 35 % de 240 c) 85 % de 360
d) 14 % de 650 e) 2,5 % de 20 f) 95 % de 20
g) 150 % de 40 h) 115 % de 200 i) 200 % de 10

4. Copia y completa en tu cuaderno, asociando cada porcentaje con un número decimal:

PORCENTAJE	35 %	24 %		8 %		95 %	120 %	
EXPRESIÓN DECIMAL	0,35		0,52		0,03			1,50

5. El 62 % de los cargos directivos de una empresa metalúrgica son varones. ¿Qué porcentaje son mujeres?

6. Unos grandes almacenes anuncian rebajas del 15 %. Al comprar un producto rebajado, ¿qué porcentaje se paga?

7. Una biblioteca pública adquiere 260 nuevos libros de los que el 25 % son novelas. ¿Cuántas novelas se han adquirido?

8. En una aldea de 875 habitantes solo queda un 12 % de jóvenes. ¿Cuántos jóvenes viven en la aldea?

9. En clase somos treinta y el 90 % hemos aprobado el examen de Matemáticas. ¿Cuántos hemos aprobado?

10. En un país de quince millones de habitantes el 8 % son inmigrantes extranjeros. ¿Cuántos inmigrantes alberga?

11. Un avión transporta 425 viajeros. El 52 % son europeos; el 28 %, americanos; el 12 %, africanos, y el resto, asiáticos. ¿Cuál es el porcentaje de asiáticos? ¿Cuántos asiáticos viajan en el avión?

12. Resuelve el siguiente problema, recuerda escribir los datos, el planteo y cálculos, y la respuesta final.

(a) **Frecuencia Respiratoria en Reposo:** Si una persona en reposo realiza 12 inspiraciones en 1 minuto, ¿cuántas inspiraciones realizará en un periodo de 5 minutos manteniendo el mismo ritmo?

(b) **Volumen Corriente:** Un adulto promedio introduce 500 ml de aire en sus pulmones en cada inspiración normal. ¿Qué volumen de aire (en ml) habrá ingresado a sus pulmones después de 8 inspiraciones?

(c) **Consumo de Oxígeno (O_2):** En estado de reposo, el cuerpo de un joven consume 250 ml de oxígeno por minuto. ¿Cuánto tiempo (en minutos) tardará su cuerpo en consumir un total de 1250 ml de oxígeno?

(d) **Ritmo Respiratorio:** Si un paciente en el hospital realiza 180 respiraciones en 15 minutos, ¿cuántas respiraciones está realizando por cada 1 minuto?

(e) **Suministro de Oxígeno Médico:** Un tanque de oxígeno portátil suministra 2 litros de aire por minuto. Si el tanque tiene una capacidad total de 48 litros, ¿cuántos minutos durará el suministro antes de agotarse?

- (f) **Capacidad Vital y Bostezos:** Durante un bostezo profundo, una persona puede inhalar hasta 3000 ml de aire. Si esta cantidad equivale exactamente a 6 inhalaciones normales, ¿cuántos ml de aire contiene una sola inhalación normal?
- (g) **Intercambio Gaseoso:** Durante una caminata suave, los pulmones de un excursionista intercambian 32 litros de aire en 4 minutos. ¿Cuántos litros de aire intercambiarán si camina durante 10 minutos al mismo paso?
- (h) **Volumen Diario:** Se estima que una persona inhala 9000 litros de aire en un día (24 horas). ¿Cuántos litros de aire inhala durante una jornada de sueño de 8 horas?
- (i) **Frecuencia Cardíaca:** El corazón de un adulto en reposo late aproximadamente 72 veces en un minuto. ¿Cuántas veces latirá en un periodo de 15 minutos si se mantiene el mismo ritmo?
- (j) **Glóbulos Rojos:** En un pequeño volumen de 1mm^3 de sangre hay unos 5,000,000 de glóbulos rojos. ¿Cuántos glóbulos rojos habrá en una muestra de 4mm^3 ?
- (k) **Oxigenación Sanguínea:** En estado de reposo, el cuerpo utiliza unos 250 ml de oxígeno por minuto. ¿Cuántos minutos tardará el cuerpo en utilizar 2000 ml de oxígeno?
- (l) **Rendimiento de Desinfectante Hospitalario:** Para esterilizar el instrumental quirúrgico, se utiliza una solución desinfectante que requiere mezclar 30 ml de concentrado por cada 2 litros de agua destilada. Si el personal de limpieza necesita preparar una tina con 12 litros de agua, ¿qué cantidad de concentrado debe añadir?
- (m) **Dosificación de Jarabe Pediátrico:** Un medicamento antitérmico indica que se deben administrar 5 ml de jarabe por cada 10 kg de peso corporal del niño. Si un paciente pediátrico pesa 25 kg, ¿cuántos mililitros de jarabe se le deben administrar?
- (n) **Concentración de Suero Fisiológico:** Un suero fisiológico estándar tiene una concentración de sal del 0,9%. Esto significa que hay 0,9 gramos de sal por cada 100 ml de solución. Si un paciente recibe 500 ml de suero, ¿cuántos gramos de sal ingresaron a su cuerpo?
- (o) **Eficacia de una Vacuna:** En un estudio clínico, una vacuna demostró tener una eficacia del 95%. Si se vacunan 2,000 personas, ¿cuántas de ellas se espera que queden protegidas contra la enfermedad?
- (p) **Grasa Corporal:** Un nutricionista determina que un paciente de 85 kg tiene un 22% de grasa corporal. ¿Cuántos kilogramos del peso total del paciente corresponden estrictamente a tejido graso?
- (q) **Recuperación Post-Operatoria:** En un hospital, el 80% de los pacientes operados de la vesícula reciben el alta en menos de 24 horas. Si este mes se operaron 65 personas, ¿cuántas se fueron a casa antes de cumplir el día de internación?

- (r) **Nivel de Glucosa:** Tras un tratamiento, el nivel de azúcar en sangre de un paciente diabético bajó un 15%. Si su nivel inicial era de 180 mg/dL, ¿cuántos mg/dL disminuyó su glucosa?
- (s) **Capacidad Pulmonar:** Un fumador tiene una capacidad pulmonar que es el 70% de la capacidad de una persona sana. Si una persona sana tiene una capacidad de 6 litros, ¿cuál es la capacidad pulmonar del fumador en litros?
- (t) **Quemaduras y la "Regla de los 9":** En emergencias, se estima que un brazo adulto representa el 9% de la superficie corporal total. Si un paciente tiene quemaduras en ambos brazos, ¿qué cantidad de superficie corporal (en cm^2) está afectada si su superficie total es de 18,000 cm^2 ?
- (u) **Glóbulos Blancos (Leucocitos):** En un análisis de sangre, se descubre que el 60% de los glóbulos blancos son neutrófilos. Si el paciente tiene un total de 8,000 glóbulos blancos por microlitro, ¿cuántos de ellos son neutrófilos?
- (v) **Dosis de Jarabe:** Un frasco de jarabe pediátrico contiene un 5% de principio activo. Si el frasco es de 120 ml, ¿cuántos mililitros de ese frasco son puramente medicamento (principio activo)?
- (w) **Ocupación Hospitalaria:** Un hospital tiene un total de 250 camas. Si debido a una epidemia estacional el 92% de las camas están ocupadas, ¿cuántas camas están siendo utilizadas actualmente?



 Las calculadoras también utilizan notación científica para expresar números muy grandes o muy chicos. La forma de indicarlo depende del modelo de la calculadora, pero las posibles opciones de salida para, por ejemplo, 6.8954×10^{15} son las siguientes:

$$6.8954 \times 10^{15},$$

$6.8954^{15},$

6.8954E15.

Recíprocamente, para ingresar en la calculadora un número en notación científica, se utilizan la tecla $\boxed{\times 10^x}$ en las más modernas, o la indicada como $\boxed{\text{EXP}}$ en las más antiguas, muchas veces ubicadas a la izquierda de la tecla $\boxed{\text{Ans}}$.

Ejercicios 2.3.2

1-4. Expresar en notación científica las cantidades dadas.

1. 265000000000000000000 metres.

2. 0.00000000000000000000000015 kilogramos.

3. 1020400000000000000000000000000 litros.

4. 0.000000000000000000000000102 gramos.

5–9. Escribir cada número dado en notación decimal.

5. 3.5674×10^9

6. 1.23×10^{-8}

7. 6.4×10^5 8. 8.2×10^{-6}

9. Se estima que el cerebro humano tiene 10^{11} neuronas. ¿Cómo se escribe este número en forma estándar?

10. El cuerpo de un adulto promedio contiene aproximadamente 30000000000000 de glóbulos rojos. ¿Cómo se expresa esta cantidad en notación científica?

11. El grosor de una hebra de ADN humano es de aproximadamente 0.0000000025 metros. ¿Cuál es su representación correcta en notación científica?

12. El corazón humano late unas $1,15 \cdot 10^5$ veces al día. ¿A qué número entero equivale esta cifra?

13. Un glóbulo blanco tiene un diámetro de unos 0.000012 metros. ¿Cómo se expresa esta cantidad en notación científica?

14. En fonoaudiología, para que un sonido sea percibido por el oído humano, la presión sonora mínima (umbral de audición) es de aproximadamente 0.00002 Pascales (Pa). ¿Cómo se expresa este valor en notación científica?

20.- Un microscopio permite agrandar un objeto $2,5 \cdot 10^4$ veces. ¿A qué tamaño se verá una partícula de polvo que mide $5 \cdot 10^{-5}$ metros?

Sol: 1.25 metros

21.- La masa de un protón es aproximadamente $1,6726 \cdot 10^{-24}$ gramos. ¿Cuántos protones serían necesarios para formar una masa de 48 toneladas?

Sol: $2,87 \cdot 10^{31}$ protones.

FACTORES DE CONVERSIÓN DE UNIDADES

Longitud

$1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm} = 10^6 \mu\text{m} = 10^9 \text{ nm}$
 $1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 0.6214 \text{ mi}$
 $1 \text{ m} = 3.281 \text{ ft} = 39.37 \text{ in}$
 $1 \text{ cm} = 0.3937 \text{ in}$
 $1 \text{ in.} = 2.540 \text{ cm}$
 $1 \text{ ft} = 30.48 \text{ cm}$
 $1 \text{ yd} = 91.44 \text{ cm}$
 $1 \text{ mi} = 5280 \text{ ft} = 1.609 \text{ km}$
 $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m} = 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-1} \text{ nm}$
 $1 \text{ milla náutica} = 6080 \text{ ft}$
 $1 \text{ año luz} = 9.461 \times 10^{15} \text{ m}$

Área

$1 \text{ cm}^2 = 0.155 \text{ in}^2$
 $1 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ cm}^2 = 10.76 \text{ ft}^2$
 $1 \text{ in}^2 = 6.452 \text{ cm}^2$
 $1 \text{ ft} = 144 \text{ in}^2 = 0.0929 \text{ m}^2$

Volumen

$1 \text{ litro} = 1000 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3 = 0.03531 \text{ ft}^3 = 61.02 \text{ in}^3$
 $1 \text{ ft}^3 = 0.02832 \text{ m}^3 = 28.32 \text{ litros} = 7.477 \text{ galones}$
 $1 \text{ galón} = 3.788 \text{ litros}$

Tiempo

$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
 $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$
 $1 \text{ d} = 86,400 \text{ s}$
 $1 \text{ año} = 365.24 \text{ d} = 3.156 \times 10^7 \text{ s}$

Ángulo

$1 \text{ rad} = 57.30^\circ = 180^\circ/\pi$
 $1^\circ = 0.01745 \text{ rad} = \pi/180 \text{ rad}$
 $1 \text{ revolución} = 360^\circ = 2\pi \text{ rad}$
 $1 \text{ rev/min (rpm)} = 0.1047 \text{ rad/s}$

Rapidez

$1 \text{ m/s} = 3.281 \text{ ft/s}$
 $1 \text{ ft/s} = 0.3048 \text{ m/s}$
 $1 \text{ mi/min} = 60 \text{ mi/h} = 88 \text{ ft/s}$
 $1 \text{ km/h} = 0.2778 \text{ m/s} = 0.6214 \text{ mi/h}$
 $1 \text{ mi/h} = 1.466 \text{ ft/s} = 0.4470 \text{ m/s} = 1.609 \text{ km/h}$
 $1 \text{ furlong/14 días} = 1.662 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Aceleración

$1 \text{ m/s}^2 = 100 \text{ cm/s}^2 = 3.281 \text{ ft/s}^2$
 $1 \text{ cm/s}^2 = 0.01 \text{ m/s}^2 = 0.03281 \text{ ft/s}^2$
 $1 \text{ ft/s}^2 = 0.3048 \text{ m/s}^2 = 30.48 \text{ cm/s}^2$
 $1 \text{ mi/h} \cdot \text{s} = 1.467 \text{ ft/s}^2$

Masa

$1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g} = 0.0685 \text{ slug}$
 $1 \text{ g} = 6.85 \times 10^{-5} \text{ slug}$
 $1 \text{ slug} = 14.59 \text{ kg}$
 $1 \text{ u} = 1.661 \times 10^{-27} \text{ kg}$
 $1 \text{ kg tiene un peso de } 2.205 \text{ lb cuando } g = 9.80 \text{ m/s}^2$

Fuerza

$1 \text{ N} = 10^5 \text{ dinas} = 0.2248 \text{ lb}$
 $1 \text{ lb} = 4.448 \text{ N} = 4.448 \times 10^5 \text{ dinas}$

Presión

$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 1.450 \times 10^{-4} \text{ lb/in}^2 = 0.209 \text{ lb/ft}^2$
 $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
 $1 \text{ lb/in}^2 = 6895 \text{ Pa}$
 $1 \text{ lb/ft}^2 = 47.88 \text{ Pa}$
 $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa} = 1.013 \text{ bar}$
 $\quad = 14.7 \text{ lb/in}^2 = 2117 \text{ lb/ft}^2$

$1 \text{ mm Hg} = 1 \text{ torr} = 133.3 \text{ Pa}$

Energía

$1 \text{ J} = 10^7 \text{ ergs} = 0.239 \text{ cal}$
 $1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J (con base en caloría de } 15^\circ)$
 $1 \text{ ft} \cdot \text{lb} = 1.356 \text{ J}$
 $1 \text{ Btu} = 1055 \text{ J} = 252 \text{ cal} = 778 \text{ ft} \cdot \text{lb}$
 $1 \text{ eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$
 $1 \text{ kWh} = 3.600 \times 10^6 \text{ J}$

Equivalencia masa-energía

$1 \text{ kg} \leftrightarrow 8.988 \times 10^{16} \text{ J}$
 $1 \text{ u} \leftrightarrow 931.5 \text{ MeV}$
 $1 \text{ eV} \leftrightarrow 1.074 \times 10^{-9} \text{ u}$

Potencia

$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$
 $1 \text{ hp} = 746 \text{ W} = 550 \text{ ft} \cdot \text{lb/s}$
 $1 \text{ Btu/h} = 0.293 \text{ W}$

Actividades

1. ¿Cuántos segundos tiene un día? ¿y un año? Exprésalo en notación científica
2. ¿Cuántos lapiceros hacen falta para llegar desde la Tierra hasta la Luna si los ponemos uno a continuación de otro? Suponer que la distancia Tierra-Luna es de $4 \cdot 10^8$ m y que un lapicero mide 15 cm.
3. En una prueba de audiometría, se detecta que un paciente tiene un umbral de audición en una frecuencia cuya longitud de onda es de 0.000135 kilómetros. Expresa esta medida en metros usando notación científica.
4. Un fonoaudiólogo analiza una señal acústica con un período de $2,5 \cdot 10^{-3}$ segundos. ¿A cuántos milisegundos (ms) equivale este valor en notación estándar?
5. Realiza los siguientes cambios de unidades

MASA

28 kg $\rightarrow$ g
324.500 mg $\rightarrow$ kg
3 cg $\rightarrow$ hg
500 mg $\rightarrow$ g

LONGITUD

2,5 dam $\rightarrow$ cm
50 km $\rightarrow$ dm
0,335 mm $\rightarrow$ μ m
6 mm $\rightarrow$ m

CAPACIDAD

25680 mm² $\rightarrow$ m²
7552 dam² $\rightarrow$ km²
0,00475 hm² $\rightarrow$ mm²
4500 dm² $\rightarrow$ dam²

TIEMPO

24 s $\rightarrow$ min
18 h $\rightarrow$ días
150 min $\rightarrow$ s
10800 s $\rightarrow$ h

VOLUMEN

25680 mm³ $\rightarrow$ m³
7552 dam³ $\rightarrow$ km³
0,00475 hm³ $\rightarrow$ ml
4500 dm³ $\rightarrow$ dam³

VELOCIDAD

200 cm/s $\rightarrow$ m/min
2540 mm/s $\rightarrow$ dm/min
4 km/s $\rightarrow$ m/h
17,2 hm/min $\rightarrow$ km/h