



MATEMÁTICAS

PARA TODOS

Educación y Desarrollo, A. C.



Coordinación de
Ingeniería de Sistemas

Año 10, Número 92, agosto de 2009

EN ESTE BOLETÍN:

- Las matemáticas y las medidas
- Medir para saber más
- La conversión de las medidas
- Las medidas y el desarrollo
- De nuestros lectores
- Los problemas del

LAS MATEMÁTICAS Y LAS MEDIDAS

Es muy probable que cuando el hombre inventó o descubrió los números, lo haya hecho con el sólo propósito de contar y determinar así las cantidades de algunas cosas. De esta forma, respondió a la pregunta “cuánto” iniciando lo que ahora conocemos como *medición*.

Hoy es posible medir casi todo: la superficie de un terreno, el volumen de un recipiente, el peso de la gente, el costo de un objeto, la velocidad de un avión, la intensidad luminosa de una bombilla, la temperatura del Sol, etc.

La medición es una de las razones de ser a las matemáticas y de todas sus ramas pues no sólo implica a la aritmética sino también a la geometría, la estadística, el cálculo, la probabilidad y el álgebra, entre otras. Tal es su importancia, que existe una rama de la física llamada *metrología*, la cual tiene por objeto “el estudio de los sistemas de cuantificación en cualquier campo de la ciencia”.

Este número lo dedicaremos precisamente a las medidas analizándolas desde tres perspectivas diferentes.

La primera es: su aplicación en la vida cotidiana de los alumnos; así buscaremos que el aprendizaje de este tema sea significativo, se practique de manera recurrente y, como consecuencia, no se olvide. La segunda visión será: el uso de la medición como un medio para la enseñanza de las razones y las proporciones (temas clasificados como difíciles por varios docentes). Finalmente, nos enfocaremos en destacar el valor de la metrología en todo lo que hacemos.

MEDIR PARA SABER MÁS

Medir implica analizar y, en consecuencia, aprender más sobre aquello que estamos midiendo.

Cuando medimos algo, debemos obtener ciertos parámetros que sean posibles de comunicar a otras personas para que entiendan la dimensión del objeto medido.

Para facilitar esta interpretación, en 1795 se diseñó en París el *sistema métrico decimal*. Éste no fue admitido de inmediato en todos los países pero, poco a poco, por su sencillez y practicidad, creció en popularidad. La primera unidad que tuvo el sistema métrico fue, precisamente, *el metro*. Esta unidad de longitud se definió como “la diezmilésima parte de la cuarta parte del meridiano terrestre que cruza por París” pero como no cualquiera tenía la capacidad para medir *la 1/10,000 parte de la cuarta parte del meridiano que pasa por París*, se construyó una barra de iridio y platino de un metro de largo la cual sirvió como patrón universal de longitud.



Patrón metro

Con base en esta primera unidad se definieron otras más. La de volumen, el *litro* —que en un inicio se llamó “pinte”— se estableció como el volumen contenido en un cubo con lados de longitud igual a la décima parte de un metro. La unidad de masa, el *kilogramo* —llamada originalmente “grave”— es el equivalente a la masa de un litro de agua destilada a la temperatura de fusión del hielo.

Todas estas definiciones se fueron perfeccionando con el tiempo ofreciendo la posibilidad de medir mejor. Éste fue el inicio del **Sistema Internacional de medidas (SI)** que, posteriormente, se convirtió en el sistema oficial a nivel mundial.

“Una mirada hacia atrás, vale más que una hacia adelante.”

Arquímedes

Tabla de unidades básicas del Sistema Internacional de Medidas (SI)

Magnitud de:	Unidad	Símbolo de la Unidad
Longitud	Metro	M
Tiempo	Segundo	S
Masa	Kilogramo	Kg
Intensidad de corriente eléctrica	Amperio	A
Temperatura	Kelvin	K
Cantidad de sustancia	Mol	Mol
Intensidad luminosa	Candela	Cd

LA CONVERSIÓN DE LAS MEDIDAS

No obstante que fue en plena revolución francesa cuando se definieron las medidas de longitud, volumen, masa, temperatura y tiempo, actualmente, en varios lugares del mundo se siguen utilizando medidas locales. Así, hoy encontramos medidas como *pie*, *pulgada*, *libra*, *codo*, *cuarta*, *braza*, *nudos*, *legua*, *acre*, *gruesa*, *quintal*, *vara*, *slug*, *rod*, *cadena*, *furlong*, *legua*, *link*, *homestead*, *galón peck*, *bushel*, *dracma*, *onza*, etc. Todas éstas dependen del objeto a medir, el lugar, la tradición y las necesidades de quien las utiliza, lo cual es lógico pues cada quien resuelve sus problemas de acuerdo a los elementos y conocimientos que tiene a la mano. Por ejemplo, no se procede igual para medir los metros recorridos a pie, que para medir aquellos recorridos en automóvil, avión o barco. Las costumbres no son fáciles de cambiar pues las medidas forman parte de la cultura de los pueblos; hoy en día, muchas máquinas siguen utilizando el sistema inglés con pulgadas, pies y millas. Sin embargo, es posible salvar los problemas de comunicación que surgen de la utilización de diferentes sistemas de medición si logramos que se cumplan dos condiciones:

- Conocer las equivalencias de las unidades de las medidas que vamos a convertir.
- Aplicar de manera adecuada las matemáticas para hacer las conversiones.

La equivalencia es la comparación del valor de dos medidas, por ejemplo, se sabe que *un pie* equivale a 30.5 centímetros y que 2.2026 libras equivalen a *un kilogramo*. Así, todas las unidades tienen un equivalente en otras unidades o existe una fórmula para convertirlas. A continuación presentamos una tabla simplificada de las equivalencias básicas. Observe que, en todos los casos, se inicia con el valor de la unidad de una medida, así podemos ver

que *un pie* equivale a 30.5 centímetros. El concepto de unidad es el punto de partida para hacer conversiones.

Tabla de equivalencia de algunas medidas de longitud

Unidad	Símbolo	=	Equivalencia	Símbolo
Una pulgada	<i>in</i>	=	25.4	<i>mm</i>
Una pulgada	<i>in</i>	=	2.54	<i>cm</i>
Un pie	<i>ft</i>	=	305	<i>mm</i>
Un pie	<i>ft</i>	=	30.5	<i>cm</i>
Una yarda	<i>yr</i>	=	91.4	<i>cm</i>
Una yarda	<i>yr</i>	=	0.914	<i>m</i>
Una milla	<i>mi</i>	=	1,000	<i>m</i>
Una milla	<i>mi</i>	=	1,760	<i>yr</i>
Una yarda	<i>yr</i>	=	36	<i>in</i>
Una yarda	<i>yr</i>	=	3	<i>ft</i>
Un pie	<i>ft</i>	=	12	<i>in</i>
Un pie	<i>ft</i>	=	0.333	<i>yr</i>

Aquí se presentan las equivalencias de las unidades del sistema inglés con las del sistema métrico así como las equivalencias entre las unidades del mismo sistema inglés (por ejemplo 12 *pulgadas* hacen *un pie*). Podríamos construir también una tabla de equivalencias entre las mismas unidades del sistema métrico en la cual observaríamos que 1000 *metros* equivalen a *un kilómetro* o que 1000 *milímetros* conforman *un metro*.

Como todo en las matemáticas, la conversión de unidades es sólo cuestión de aplicar la lógica, es decir, debemos detenernos a pensar en lo que es necesario hacer para obtener el resultado sin necesidad de fórmulas o artilugios. Así, por ejemplo, si tenemos 20 *in* y sabemos que *una pulgada* equivale a 25.4 *milímetros*, sólo es necesario multiplicar el número de pulgadas (20) por los 25.4 *mm* que tiene cada una de ellas; con ello obtenemos el valor de 20 *in* en *milímetros*.

$$20in \times 25.4mm/in = 508mm$$

No obstante lo anterior, podemos establecer un planteamiento matemático que nos lleve de manera inmediata a resultados adecuados, y qué mejor manera de hacerlo que tratando el tema de **razones y proporciones**:

Las **razones** se pueden definir como “la equivalencia entre dos cantidades”. Por ejemplo, en un plano a escala, puede establecerse que *un*

centímetro equivale a 3 metros. Esto lo podemos expresar de las siguientes maneras:

$$1cm \rightarrow 3m \text{ ó } 1cm : 3m \text{ ó } 1cm/3m$$

Cada centímetro equivale a 3 metros

Así, si en el plano se dibuja un muro que mide 4 cm, sabremos que en realidad representa 12 m. Esto, en matemáticas, se conoce como **proporción**, que no es otra cosa que "la igualdad de dos razones". Esta proporción puede expresarse así:

$$1cm : 3m :: 4cm : 12m$$

Y se lee: **un cm es a 3 m, como 4 cm son a 12 m.**

Observe que 1/3 es igual que 4/12. Esta proporción puede plantearse también de las siguientes maneras:

$$\begin{array}{l} 1cm \rightarrow 3m \\ 4cm \rightarrow 12m \end{array} \quad \frac{1cm}{3m} = \frac{4cm}{12m}$$

Cuando se plantean como cocientes, los cm van en el numerador y los m en el denominador.

Cuando tenemos una proporción en la que no conocemos uno de los componentes, la proporción puede plantearse como una ecuación con una incógnita. Observe este planteamiento de nuestro ejemplo:

$$1cm \rightarrow 3m \text{ ó } \frac{1cm}{3m} = \frac{4cm}{?m}$$

Esto se lee así: Si un cm equivale a 3 m, ¿4 cm a cuántos (?) metros equivaldrá?

Al analizar las equivalencias en este ejemplo, nos damos cuenta de que en la escala del plano existe la razón de 1 cm a 3 m y, si esto es verdad, deberá haber una proporción en metros cuando se dibujen 4 cm.

Esto implica que la razón de 1/3 debe ser proporcional al resultado de 4/?. Si lo que se está dividiendo en un lado lo pasamos multiplicando al otro para que no se altere la ecuación, tendremos:

$$(?m)(1cm) = (4cm)(3m)$$

Para dejar sola a (?m) tendremos que dividir a (4cm)(3m) entre 1 cm.

$$(?m) = \frac{(4cm)(3m)}{(1cm)} = 12m$$

Con esto llegamos al resultado que sabíamos deberíamos obtener.

Al plantear la conversión de unidades por medio de razones y proporciones, podemos convertir cualquier tipo de unidades. Analicemos ahora un ejemplo con volúmenes.

Una tienda de pinturas vende sus productos sólo en galones. Si un galón de pintura equivale a 3.785 litros y necesito 19 litros de pintura. ¿Cuántos galones de pintura debo comprar?

1. Establecemos nuestras razones:

$$1^{\text{a}} \text{ Razón: } \frac{1gal}{3.785l}; \text{ También podríamos plantearla así:}$$

$$1gal : 3.785l$$

$$2^{\text{a}} \text{ Razón: } \frac{?gal}{19l}; \text{ También podríamos plantearla así:}$$

$$?gal : 19l$$

2. Establecemos la proporción, en donde las dos razones deben ser iguales:

$$\frac{1gal}{3.785l} = \frac{?gal}{19l}$$

3. Resolvemos la ecuación despejando la incógnita x.

$$\frac{(1gal)(19l)}{3.785l} = ?gal$$

$$\text{De aquí obtenemos que } x = 5 \text{ gal.}$$

Por lo que requeriremos cinco galones de pintura.

En ese tema, como en todos los de matemáticas, además de reflexionar, es importante que existan tres elementos:

- a) Analizar otros ejemplos
- b) Practicar
- c) Ser ordenado

Aplicar razones y proporciones es una de las formas más directas y seguras de convertir todos los tipos de unidades que tienen equivalencias, es sólo cuestión de entender cómo usarlas.

LAS MEDIDAS Y EL DESARROLLO

En un inicio, el hombre midió con lo que estaba a su alcance, por ello utilizó unidades de medición antropométricas. Éstas relacionaban aquello que se medía con la longitud de la parte de su cuerpo que se utilizaba. Así, surgieron unidades como el *pie* para medir las distancias entre una planta y otra; el *paso* para las distancias cortas; para las distancias largas, se utilizó *el alcance de la voz*; los *codos* para medir los lienzos de tela y las *varas* para la madera. Las medidas tendrán siempre un componente social ya que, saber "el cuánto" de una cosa, implica que todos entiendan lo mismo. Tal es la importancia de este componente, que fue así como surgieron las monedas, las cuales no son otra cosa que unidades de valor de un sistema de medición creado para definir el valor de las cosas.

Conforme el hombre mejoró la tecnología, perfeccionó los sistemas de medición. Un ejemplo de esto son los primeros cañones que se apuntaban por aproximaciones sucesivas: cuando disparaban un proyectil, si éste se pasaba del blanco, lo bajaban un poco y volvían a disparar y, si no llegaba la bala al blanco, entonces lo subían; así hacían varios intentos hasta que lograban atinar al blanco. A través de las matemáticas, Galileo calculó el tiro parabólico y logró definir la trayectoria del proyectil, con lo cual fue posible diseñar mejores miras y, desde luego, afinar la puntería. En la actualidad, un tanque o un avión pueden hacer blanco en movimiento con sólo poner en la mira el objetivo, de lo demás se encarga una computadora.



Entre más se desarrolla la tecnología, la precisión de las mediciones es mayor. Imaginen ustedes, ahora se puede estimar el ancho de la Vía Láctea y el peso de su hoyo negro, la edad del universo, la masa de un electrón, las dimensiones del polvo estelar y la cantidad de energía y de materia negra. Sin importar su tamaño, el hombre ha logrado cuantificar todo lo que ha querido medir, ésto ha hecho grande al ser humano. La medición es el resultado de aplicar las matemáticas y otras ciencias... una justificación más para aprender a usarlas.

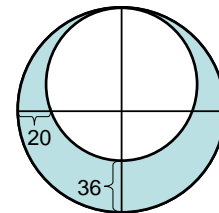
DE NUESTROS LECTORES

Don Juan Casillas nos hace una observación sobre nuestro folleto de julio. Señala que no deberíamos

relacionar los números perfectos y la escuela de los pitagóricos, tiene razón pues su relación sólo se refiere a la supuesta perfección de las matemáticas en la que se sustentaba dicha escuela y el nombre de este tipo de números. Agradecemos también a la Benemérita Escuela Normal Urbana Federal Fronteriza sus buenos deseos en estas vacaciones.

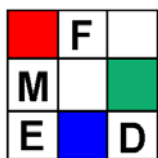
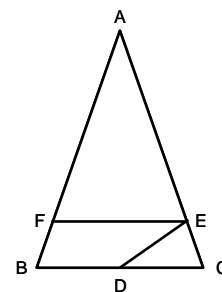
LOS PROBLEMAS DEL CALENDARIO

Miércoles 19. ¿Cuál es el área de la región sombreada?



Jueves 27. Ana tiene tres CD's a los cuales les caben 100, 200 y 300 minutos de música, respectivamente. Mila tiene 100 canciones de 3 minutos, 200 de 4 minutos y 300 de 5 minutos. ¿Cuál es el máximo número de canciones que Mila puede guardar en los CD's de Ana?

Viernes 28. En la figura, $AB=AC$, D es el punto medio de BC , E es el pie de la perpendicular a AC por D y EF es la paralela a BC . Si $BC=12\text{cm}$ y $CE=4\text{cm}$, ¿Cuánto mide EF ?



Educación y Desarrollo
INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM
Coordinación de Ingeniería de Sistemas

Matemáticas para todos. Año 10, número 92, agosto de 2009. Periodicidad: diez números al año. **Editor responsable:** Alfonso Ramón Bagur. **Nº de Certificación de reserva de derechos al uso exclusivo de título:** 04-2000-0829110600-106. **Certificado de licitud de título:** Núm. 11423. **Certificado de licitud de contenido:** Núm. 8018. **Publicación en formato electrónico elaborado y distribuido por:** Educación y Desarrollo, A.C. y el Instituto de Ingeniería de la UNAM.

E-mail: fdomexia@prodigy.net.mx. Página web: www.educacion.org.mx

Consejo Editorial: • Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro • Hugo Balbuena Corro • Radmila Bulajich Rehtman • Roger Díaz de Cossío • Guillermo Fernández de la Garza • Carlos Lara Esparza • María Teresa Rojano • Fernando Solana. **Tel:** 5623-3500 ext. 1208 **E-mail:** alfonso@aprendizaje.com.mx