
A.- Nociones teóricas básicas

A.1.- Medir

Medir significa comparar una cantidad física con un patrón o unidad de medida de igual naturaleza, usando un instrumento que contenga al patrón en cuestión. Traducido: para medir una distancia en centímetros debemos usar una regla que tenga centímetros y no pulgadas; y no se nos vaya a ocurrir medir la distancia con un reloj o un termómetro.

La medición puede ser directa o indirecta. Son **medidas directas** aquellas en que comparamos el objeto o evento a medir con el patrón de medida usando directamente el instrumento que contiene el patrón. Por ejemplo si medimos la altura de una persona usamos una cinta métrica, si medimos el tiempo que dura la espera del autobús usamos un reloj. Son **medidas indirectas** aquellas donde no podemos comparar directamente el objeto o evento con el instrumento, y para determinarlas se hace uso de ciertas formulas, ecuaciones, usos trigonométricos u otra forma; por ejemplo: la masa de la tierra, la distancia de la tierra al sol, el tamaño de un átomo; etc.

A.2.- Cantidad Física

Son **cantidades físicas** aquellas que pueden ser medidas, lo que no se puede medir (comparar con una escala) no es una cantidad física. Dada la gran cantidad de cantidades que pueden ser medidas, los científicos consideraron prudente agruparlas, en primer lugar las **Cantidades Fundamentales**, que no dependen de otra cantidad y que para los científicos son sólo siete. Todas las demás, que resultan de combinaciones de las fundamentales y se les conoce como **Cantidades Derivadas**.

La selección de las cantidades fundamentales la estableció la Oficina Internacional de Pesos y Medidas (BIPM, por sus siglas en francés, Bureau International des Poids et Mesures); y todas se caracterizan por ser fáciles de medir. Estas cantidades son: a) Longitud [L], b) Tiempo [T], c) Masa [M], d) Temperatura [θ], e) Cantidad de Materia [N], f) Corriente Eléctrica [I] e g) Intensidad Luminosa [J].

¹ Usamos la letra griega ' θ ' en temperatura ya que la 'T' la usamos para tiempo; la 'N' para cantidad de materia ya que usamos la 'M' para masa, y la 'J' para intensidad luminosa ya que la 'I' la usamos en corriente eléctrica.

Nota: Existen dos tipos de cantidades, según su comportamiento al sumarlas, son **cantidades extensivas** aquellas que al sumar dos o más partes el resultado es suma de los valores de cada una de las partes; por ejemplo al sumar longitudes, tiempos o volúmenes. Por otra parte se habla de **cantidad intensiva** aquella cuyo valor no depende de la cantidad de materia del sistema; por ejemplo la densidad y la temperatura de un cuerpo.

A.3.- Patrones

Son **patrones** el nombre que se aplica a una unidad de medida usada para realizar una medición. Una cantidad física puede tener muchos patrones distintos, por ejemplo para medir distancia tenemos: el metro, la pulgada, el pie, la yarda, la milla; en el caso del tiempo podemos mencionar a: el segundo, el minuto, la hora, el día, la semana, el mes, el año.

Para efectos de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas, pese ha haber muchos patrones, ellos sólo reconocen a uno como básico o principal; que es la base de comparación de todos los demás; para la longitud es el metro (m), el segundo (s) es el patrón de tiempo, el kilogramo (kg) de la masa, el amperio (A) de la corriente eléctrica, kelvin (K) para temperatura, mol (mol) para cantidad de materia y candela (Cd) para intensidad luminosa.

A.4.- Notación Científica

Es una manera rápida de indicar una cantidad física haciendo uso de las potencias de 10. Esta notación se usa para escribir números muy grandes o muy pequeños; por ejemplo:

La carga del electrón = 0,000 000 000 000 000 169 coulombios

La masa de la tierra = 5 973 600 000 000 000 000 000 kilogramos

El procedimiento es escribir la cantidad de la forma: $x \cdot 10^n$; donde 'x' es un número mayor o igual que 1 y menor que 10; y 'n' representa el número entero de posiciones que se movió la coma decimal (+ a la izquierda, - a la derecha). Para nuestros ejemplos arriba las cantidades escritas en notación científica serían:

La carga del electrón = $1,69 \times 10^{-19}$ coulombios

La masa de la tierra = $5,9736 \times 10^{24}$ kilogramos

A.5.- Algunos Múltiplos y Submúltiplos de Sistema Internacional

Nombre	Prefijo	Valor	Notación científica
Exa	E	1.000.000.000.000.000.000	10^{18}
Peta	P	1.000.000.000.000.000	10^{15}
Tera	T	1.000.000.000.000	10^{12}
Giga	G	1.000.000.000	10^9
Mega	M	1.000.000	10^6
Kilo	k (minúscula)	1.000	10^3
Hepto	h (minúscula)	100	10^2
Deca	da (minúscula)	10	10^1
Unidad	--	1	10^0
Deci	d	(1/10) 0,1	10^{-1}
Centi	c	(1/100) 0,01	10^{-2}
Mili	m	(1/1.000) 0,001	10^{-3}
Micro	μ (letra griega)	(1/1.000.000) 0,000001	10^{-6}
Nano	n	(1/1.000.000.000) 0,000000001	10^{-9}
Pico	p	(1/1.000.000.000.000) 0,000000000001	10^{-12}

B.- Ejercicios propuestos

B.1.- Notación científica

Dada las siguientes cantidades, escribirlas usando en notación científica.

- 12.540.000.000.000
- 0,000 000 000 0245
- 200.000.000
- 0,000 000 000 000 25
- 0,100 253
- 45,7520

B.2.- Transformación de cantidades fundamentales dentro del SI

Dentro del sistema internacional los múltiplos y submúltiplos obedecen a multiplicar o dividir por potencias de 10. Ello implica que sólo se mueve la coma decimal, o (según se requiera) se hace uso de la notación científica.

Ejemplo (1): Transformar 120 metros a centímetros y a kilómetros

Datos de conversión: 1 cm = 0,01 m; 1000 m = 1 km

$$(1) \quad 120m \times \left[\frac{1cm}{0,01m} \right] = 12000cm = 1,20 \times 10^4 cm$$

$$\text{ó} \quad 120m \times \left[\frac{100cm}{1m} \right] = 12000cm = 1,20 \times 10^4 cm$$

$$(2) \quad 120m \times \left[\frac{1km}{1000m} \right] = 0,120km = 1,20 \times 10^{-1} km$$

Ejemplo (2): Transformar 0,005 milisegundos a microsegundos

Datos de conversión: 1 ms = 0,001 s; 1 μs = 0,000001 s

$$0,005ms \times \left[\frac{0,001s}{1ms} \right] \times \left[\frac{1\mu s}{0,000001s} \right] = 5\mu s$$

$$\text{ó} \quad 0,005ms \times \left[\frac{1s}{1000ms} \right] \times \left[\frac{1000000\mu s}{1s} \right] = 5\mu s$$

Dada las siguientes cantidades, hacer las transformaciones indicadas a la unidad solicitada.

- 752 km a milímetros
- 0,00035 segundos a microsegundos
- 875 mililitros a litros
- 0,25 miligramos a kilogramos
- 951,27 milímetro a decímetros
- 548 mili-amperios a amperios

Nota (1): Recuerde poner el resultados (donde corresponda) en notación científica.

Nota (2): Los ceros antes (a la izquierda) del primer dígito distinto de cero no cuentan como cifras significativas, los ceros después (a la derecha) del último dígito, si se cuentan como cifra.

B.3.- Transformación de cantidades fundamentales

Cuando se transforman cantidades fundamentales entre distintos patrones lo normal es aplicar una regla de tres.

Ejemplo (1): Transformar 12,58 pies a metro

Datos de conversión: 1 pie = 12 plg 1 plg = 2,54 cm 100 cm = 1 m

$$12,58 \text{ pies} \times \left[\frac{12 \text{ plg}}{1 \text{ pie}} \right] \times \left[\frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ plg}} \right] \times \left[\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right] = 3,822 \text{ m}$$

Nota: el resultado no puede tener más guarismos (números/dígitos) que la cantidad original.

Dada las siguientes cantidades realizar el cambio a la unidad solicitada.

- 2,5 millas llevadas a metros
- 3500 horas llevadas a días
- 365,24 días llevados a mes lunar
- 37 grados centígrados llevados a grados Fahrenheit
- 150 libras (masa) llevadas a kilogramos
- $7,5 \times 10^{-12}$ kilómetros llevados a milímetros
- 0,00278

Nota: respetar el número de cifras de las cantidades en los resultados (ni más, ni menos de las que existen en la cantidad original). Haga uso de las cifras significativas cuando necesite.

Datos para la conversión :

1 milla = 1,609 km

1 mes lunar ~ 29,5 días

$$^{\circ}F = \left[^{\circ}C \times \frac{9}{5} \right] + 32^{\circ}$$

0,455 kg = 1 libra (masa)

B.4.- Transformación de cantidades derivadas

Con cantidades derivadas se transforma cada cantidad en forma independiente, observe los ejemplos:

Ejemplo (1) transformar 100 millas/hora a metros/segundos

Datos de conversión: 1 milla = 1609 m; 1 hora = 60min x 60seg = 3600 segundos

$$100 \frac{\text{millas}}{\text{horas}} \times \left[\frac{1609 \text{ m}}{1 \text{ milla}} \right] \times \left[\frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ s}} \right] = 44,7 \text{ m/s}$$

Ejemplo (2) transformar 30 pulgadas cubicas a centímetros cúbicos.

Datos de conversión: 1 plg = 2,54 cm

$$30 \text{ plg}^3 \times \left[\frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ plg}} \right]^3 = 491,61... \text{ cm}^3 = 4,9 \times 10^2 \text{ cm}^3$$

Ejemplo (3) transformar 7,5 g/cm³ a kg/m³

$$7,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \left[\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right]^3 = 7500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 7,5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Nota: observe que todos los resultados no tienen más cifras que el original, y cuando se requiere se hace uso de la notación científica.

Dada las siguientes cantidades realizar el cambio a la unidad solicitada.

- 25,5 m/s llevados a km/hora
- 758,2 m² llevados a pies cuadrados
- 500 g/cm³ llevados libras/plg³
- 100 mm³ llevados a micrómetros cúbicos
- 736 amperios/hora a miliamperios/segundos
- 5,49 Newton/metro² a kilonewton/cm²

Nota: respetar el número de cifras de las cantidades en los resultados (ni más, ni menos de las que existen en la cantidad original) Sólo haga uso de las cifras significativas cuando se necesite.

B.5.- Transformación de cantidades derivadas cuando tienen nombres propios

Si bien las cantidades derivadas son por definición de combinaciones de cantidades fundamentales, en algunos casos tienen nombres propios y estos se comportan en las transformaciones como si se tratara de cantidades fundamentales. Un ejemplo sencillo de ello se encuentra en el volumen; su patrón básico de medidas es el metro cúbico (m^3); pero puede ser medida en litros, galones, barriles, etc. Para efectos de transformación hay que seguir las reglas según sea el caso, vea los ejemplos.

Ejemplo: transformar 127,5 litros a centímetros cúbicos.

Datos de conversión: $1000 \text{ litros} = 1 m^3$ ó $1 \text{ mililitro} = 1 cm^3$

$$127,5 \text{ litros} \times \left[\frac{1 m^3}{1000 \text{ litros}} \right] \cdot \left[\frac{100 cm}{1 m} \right]^3 = 127500 cm^3 = 1,275 \times 10^5 cm^3$$

$$\text{ó } 127,5 \text{ litros} \times \left[\frac{1000 \text{ mililitros}}{1 \text{ litro}} \right] \cdot \left[\frac{1 cm^3}{1 \text{ mililitro}} \right] = 127500 cm^3 = 1,275 \times 10^5 cm^3$$

Dada las siguientes cantidades realizar el cambio a la unidad solicitada.

- 35 Newton llevados a Dinias
- 13,5 mmHg llevados a Pascales y a Atmóferas
- 520 litros/minuto llevados a pulgadas cúbicas/segundos
- 35 libras/galón a gramo/ cm^3
- 47,6 revoluciones/minuto a radianes/segundo
- 2500 barriles de petróleo/día a litros/segundo
- Un mililitro contiene aproximadamente 20 gotas; el cuerpo humano tiene aproximadamente **5,0 litros de sangre**; cuántas gotas de sangre tiene el cuerpo.
- Se sabe que existen 1,4 millones de kilómetros cúbicos de agua en la Tierra. ¿De cuántas gotas hablamos?
- Por el corazón pasa cada minuto la sangre de todo el cuerpo; si hay en promedio 70 latidos cada minuto; cuanta sangre en mililitros bombea el corazón en cada latido.
- La Aorta tiene un diámetro de 2,5 cm; asumiendo que es circular el tubo; determinar al área transversal de la arteria principal del cuerpo en cm^2 .
 $Area = \pi \cdot Diámetro^2 / 4$.
- El flujo de sangre se mide como la cantidad de volumen que pasa cada unidad por una sección de tubería cada unidad de tiempo [$\phi = \text{volumen} / \text{tiempo}$]; cuál es el flujo del corazón en cm^3/s .
- Se sabe que el flujo (ϕ) también es igual a la velocidad multiplicada por el área [$\phi = v \cdot Area$]. Con los resultados de las partes anteriores, cual es la velocidad de la sangre que pasa por la Aorta en m/s.

Nota: respetar el número de cifras de las cantidades en los resultados (ni más, ni menos de las que existen en la cantidad original)

Dato: existen dos medidas de barril, en este caso usamos la Norteamericana que vale 42 galones, mientras que la británica es de 35 galones.

Datos de conversión:

$$1 \text{ Newton} = 1 \text{ kg}\cdot\text{m/s}^2 \quad 1 \text{ dina} = 1 \text{ g}\cdot\text{cm/s}^2$$

$$1 \text{ atmósfera} = 760 \text{ mmHg}$$

$$1 \text{ atmósfera} = 101325 \text{ pascales (nota: } 1 \text{ pascal} = 1 \text{ Newton/m}^2\text{)}$$

$$1000 \text{ litros} = 1 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ pulgada} = 2,54 \text{ cm}$$

$$1 \text{ libra} = 0,455 \text{ kg}$$

$$1 \text{ galón} = 4,55 \text{ litros}$$

$$1 \text{ revolución} = 2\cdot\pi \text{ radianes donde } \pi \sim 3,1416$$

$$1 \text{ barril de petróleo} = 42 \text{ galones}$$

$$1 \text{ Litro} = 1000 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mililitros} = (1/1000) \text{ m}^3$$

B.6. Cantidades adimensionales y porcentajes

Hay ciertas cantidades que al presentarse y/o calcularse resultan ser **adimensionales**; esto es que no tienen dimensiones físicas salvo el propio número que las describe.

Un ejemplo de cantidades adimensionales son los **porcentajes**; por ejemplo se encontró que en un lote de 587 medicamentos habían 33 vencidos; el porcentaje de medicamentos vencidos es:

$$33 \text{ medicamentos}/587 \text{ medicamentos} = \dots$$

$$\dots 0,056 \text{ (medicamentos/medicamentos)} = 0,056; \text{ o lo que traduce } \mathbf{5,6\%}$$

El **error relativo** es también una cantidad adimensional; $\varepsilon = \Delta x/\bar{x}$; siendo Δx el error absoluto y \bar{x} la cantidad leída. Por ejemplo: dada la cantidad física: $t = (5,75 \pm 0,18)$ segundos; el error relativo mide: $0,18\text{s}/5,75\text{s} = 0,031 \text{ (s/s)} = 0,031$; esto es hay **3,1%** de error (porcentual) en la lectura.

Otro ejemplo es la medida del **ángulo plano**. Por tradición heredada de la antigüedad un círculo se divide la circunferencia en 360 partes, llamadas **grados**; esta cantidad tiene su

origen en que cada día el círculo de estrellas fijas en el cielo nocturno están desplazadas una cierta cantidad respecto al día anterior; si bien el ojo humano no percibe ese cambio diario; después de un mes es bien apreciable. La diferencia de posición en los cielos cada noche es 1 grado. La verdad es que deberían haber 365° en un círculo completo, ya que hay 365 días en un año; pero los antiguos encontraron que 360 era una cantidad con muchos divisores naturales y por tanto más cómoda para trabajar.

Luego en la era moderna cuando la navegación por los mares tomo fuerza y había que ubicar donde se encontraba el navío con gran precisión los grados fueron divididos en minutos de grado y estos en segundos de grados; hoy esta forma de medir ángulos sigue siendo importante para la geografía, la navegación y la astronomía. Una cantidad angular expresada de esta forma siempre toma la forma: XXX grados, XX minutos, XX segundos y se escribe: $XXX^\circ XX' XX''$. Por ejemplo: $127^\circ 37' 45''$. Para llevar la cantidad a sólo grados se procede de forma similar a transformar las horas minutos y segundos por ejemplo a solo horas. Así transformamos los $45''$ en minutos y da: $0,75'$; luego los $37,75'$ en grados y resulta: $0,6292^\circ$; por tanto $127^\circ 37' 45''$ es igual a $127,6292^\circ$.

Pero volvamos al ángulo; la definición matemática del ángulo plano [y la que se usa en todo lo vinculado a movimientos de rotación en física], es la relación de la longitud de arco de un círculo recorrido entre el radio de ese círculo [$\theta = s/R$]. Como se puede ver en la propia relación tendríamos, por ejemplo, que dividir 57 cm de longitud de arco entre 82 cm de radio del círculo; el resultado es $57\text{cm}/82\text{cm} = 0,70$ (cm/cm) = 0,70. Para saber que estamos hablando de un ángulo plano se suele usar el nombre de **Radian**, así nuestro ángulo da 0,70 radianes; pero que para efectos de multiplicación por otra cantidad es igual a reemplazar esta unidad con uno (1).

Muchas cantidades adimensionales toman importancia en mecánica de los fluidos; y entre ellos destaca el **Número de Reynolds (Re)** que es un número adimensional utilizado en mecánica de fluidos, diseño de reactores y fenómenos de transporte para describir el movimiento de un fluido. En biología y en particular en biofísica, el **Número de Reynolds** determina las relaciones entre masa de un organismo y la velocidad que puede alcanzar dentro de un líquido; lo cual es importante no sólo para conocer la rapidez que pueden lograr los peces, barcos y submarinos dentro del agua, o las aves, aviones e insectos en el aire; sino también la velocidad de los microorganismos moviéndose dentro de fluidos como la sangre, linfa u otros.

Dada las siguientes cantidades realizar el cambio a la unidad solicitada.

- a. $35,778^\circ$ llevar a grados, minutos y segundo de grado.
- b. $158^\circ 33' 54''$ llevar a grados solamente.
- c. Transformar las cantidades anteriores en radianes.
- d. 1,00 radian llevarlo a grados, minutos y segundos de grado.
- e. Cuánto en horas solamente es: 2 horas, 27 minutos y 38 segundos
- f. Cuánto en horas, minutos y segundos son: 27,57 horas
- g. Se sabe que existe un error relativo de 5%; determinar la magnitud de la cantidad leída si el error absoluto es de 7,25 cm.
- h. En 1960, 1980, 2000 las tasas de natalidad en Venezuela eran de 4,6%, 3,2% y 2,1%; siendo las poblaciones de esos años: 8,15 millones, 15,34 millones y 24,48 millones; cuántos niños nacieron en esos años respectivamente.
- i. En el primer estudio de sobrepeso y obesidad en la población venezolana (2014), del INN, entre los 7 a los 17 años de edad, 25% presentaban sobrepeso y 16% bajo peso. Con estos datos estime cuántos niños hay en Venezuela con estos dos problemas sabiendo que hoy hay **31,11 millones** de habitantes y asumiendo cerca del 20% son personas entre 7 y 17 años. (asumiendo también que no han cambiado los porcentajes en estos años)
- j. Para el año 2013 se tenía que el 34,6% de los hogares venezolanos estaban en situación de pobreza, de ese porcentaje, la extrema pobreza era de 13,1%. Asumiendo que hay 4,1 personas por vivienda en el país; determinar cuántos hogares estaban en pobreza y en extrema pobreza e Venezuela en 2013.
- k. En Venezuela la tasa de natalidad ronda el 2% y la tasa de mortalidad infantil en nacimientos ocurridos es del 2%. Con estos datos usando la Población de Venezuela, determinar cuántos niños nacen en Venezuela cada año; y cuántos de estos morirán.
- l. En Venezuela hay una media de 7,2 mujeres de cada mil que estando embarazadas fallecían en el proceso de parto, estime cuántas mujeres en Venezuela fallecen al año por problemas al dar a luz.
- m. Se sabe que cada día en Venezuela nacen 21 niños de madres adolescentes; con esta cifra y los datos anteriores, cuál es el porcentaje de nacimientos de madres adolescentes en el país. Compare con la tasa de mortalidad infantil.

Datos de conversión:

$$\pi \text{ radianes} = 180^\circ \text{ y asuma } \pi = 3,141593$$

Nota: para la parte 'l', recuerde que el número de mujeres embarazadas es igual (o muy similar —nacen pocos gemelos y trillizos—, al número de nacimientos del año)

B.6. Sobre algunas rarezas

Solemos pensar que el metro, el segundo o el kilogramo son patrones que todos conocemos; sin embargo al cambiarse de país suelen escucharse cosas como: «Ufff,... Que calor el termómetro marca 104° » y uno pieza que se evaporará. Claro que después entiende que el termómetro mide grados Fahrenheit y no centígrados. A modo de entender esto resuelva los siguientes problemas.

Quizás usted no leyó los libros, pero no importa. En el mundo de **Harry Potter** los magos tienen tres monedas: el **galeón** de oro, el **sickle** de plata y el **kunts** de bronce. Se sabe que 17 Sickles de plata son un Galeón de oro, y 29 Kunts de bronce valen un Sickles de plata. [Hay que trabajarlos de manera muy similar al caso de los grados, minutos y segundos].

Según los datos de la autora un galeón vale 88,9 dólares americanos.

- a. Carro Chevy X1 (2016) usado, vale 5.700 dólares, llevar a galeones.
- b. Una resma de papel carta base 20 vale 5 dólares, llevar a moneda de mago.
- c. Un vaso de café, sin azúcar, vale 0,75 euros; llevar a moneda de mago.
- d. Tabla Ouija, 13 Sickles, llevar dólares americanos.
- e. Periódico 'El Profeta', 5 kunts, llevar a dólares americanos.
- f. Bolsa de siete lenguas vale en moneda de mago: 6 galeones, 8 Sickles y 23 Kunts; llevar a dólares americanos.

Nuestro sistema numérico se basa en el 10; la razón porque tenemos 10 diez dedos para contar en las manos. Pero no es, ni ha sido el único sistema; por ejemplo tenemos restos de un sistema duodecimal; cuya base es 12; aun compramos media docena, dos docenas, etc.; los celtas y los mayas usaban un sistema vigesimal de base 20; y los babilonios tenían el sexagesimal de base 60: sólo por citar algunos ejemplos.

Intente ahora el siguiente ejercicio.

Dos poblaciones A y B, la primera tiene como patrón de medida de longitud el 'Rabo', y de masa es 'Gallo'. Sus múltiplos son potencias de cuatro como indica la siguiente tabla.

(4^4) 256 rabos = 1 fu-rabo	(4^4) 256 gallos = 1 fu-gallo
(4^3) 64 rabos = 1 du-rabo	(4^3) 64 gallos = 1 du-gallo
(4^2) 16 rabos = 1 cu-rabo	(4^2) 16 gallos = 1 cu-gallo
(4^1) 4 rabos = 1 bu-rabo	(4^1) 4 gallos = 1 bu-gallo
(4^0) 1 rabo (el patrón de longitud)	(4^0) 1 gallo (el patrón de masa)

Por su parte la ciudad B tiene como patrones de longitud los siguientes: ratón, conejo y canguro. Donde 7 saltos de ratón valen 1 conejo y 13 saltos de conejo miden un canguro. Y sus patrones de masa son: gato, león y morsa, siendo 28 gatos un león y 6 leones una morsa.

Se sabe además que 25 ratones = 11 rabos y 3 gallos valen 2 gatos.

Suponga ahora:

- La ciudad A acaba de venderle 35 du-gallos de manzanas a la ciudad B; cuántos leones de manzanas compró la ciudad B.
- La distancia entre A y B es de 5388,66 canguros; cuanto es eso expresado en canguro, conejos y ratones (como el problema de llevar a grados, minutos y segundos); y cuanto eso en cu-rabos.
- La ciudad A quiere comprar a B un terreno que mide 58233 fu-rabos²; cuanto vale eso en conejos².
- La ciudad B tiene un lago cuyo volumen es de 533 canguros³; cuantos es en ratones³ y en du-rabos³
- La densidad del agua en el sistema de A es 35 gallos/bu-rabos³; cual es la densidad del agua en morsas/canguros³

Nota: si logra hacer estos ejercicios tiene esperanzas de pasar el examen.

Nota: se recomienda trabajar en equipo para ir comparando.

C.- Un poco más allá

Solemos pensar que las cantidades son algo definido y estandarizado, sin embargo la realidad es que existen muchas cantidades donde los patrones dependen de una cuestión subjetiva; pondremos dos ejemplo de ello.

Hasta hace pocos años atrás la libra esterlina (la moneda del Reino Unido y el antiguo imperio británico) se media de la siguiente forma: Una libra esterlina estaba formada por 20 chelines, y cada chelín valía doce peniques, esto es que una libra valía 240 peniques; pero desde 1971 se estandarizó la cosa y hoy la libra esterlina vale 100 peniques; y desaparecieron los chelines.

Sin ir muy lejos, como hasta hace unos veinte años la moneda venezolana estaba formada por el Bolívar, que era la suma de dos Reales (herencia, el real, era la moneda de la colonia española); esto es que $\frac{1}{2}$ Bolívar era un real; y la unión de cinco bolívares se conocía como Fuerte; y a inicios del siglo pasado el Fuerte estaba hecho de plata; no hablemos en estos tiempos con tantas reconversiones monetarias en cuanto quedo nuestro fuerte.

Pongamos otro ejemplo; en medicina la edad (tiempo de vida) se mide en cantidades enteras; en meses en caso de infantes, en años para el resto de la población; ninguna madre responde edad del niño al medico diciendo: seis meses, dos semanas, tres días, cinco horas, y 29 minutos.

De igual forma hay cantidades que son combinaciones de otras más básicas (que se pueden medir, esto es **cantidades concretas**), y se conocen como **cantidades indicadoras**; un ejemplo sencillo es el nivel socio económico; que indica en una escala cualitativa (clase alta, clase media, clase baja, clase marginal) características de una persona o grupo familiar; con ello se evalúan condiciones de vivienda, ingresos, estudios o instrucción, tipo de trabajo, etc.

Otro ejemplo más simple usado en medicina es el **Índice de masa corporal** (IMC), que se define por $IMC = \frac{Peso (kg)}{[altura (m)]^2}$; el resultado se compara con una escala y sirve de primer indicador sobre la salud de una persona; se aclara que esta escala es sólo válida para adultos (no niños) y puede variar con la edad de la persona.

IMC	Menor de 18	18 a 25	25 a 30	30 a 35	35 a 40	Mayor de 40
Escala	Desnutrición	Normal	Sobrepeso	Obesidad leve	Obesidad media	Obesidad mórbida

Las **cantidades indicadoras** suelen tener mucho uso en ciencias sociales, ciencia medicas, en revistas para el amor (encuestas para ver si el novio la engaña), y en pseudo-ciencias; pondremos a continuación algunos ejemplos, diviértase respondiendo las mismas, y ubíquese en las escalas; ojo, previamente calcule su IMC y vea en donde se encuentra en la escala anterior.

Ejercicio propuesto:

Reforme la escala del IMC anterior pero en vez de usar unidades del sistema internacional (metro y kilogramos) use los patrones del sistema ingles (pies y libras).

Datos: 1 libra-masa = 0,454 kg y 1 pie = 0,305 metros

Nota: trabaje con cantidades enteras y preferiblemente redondas.

Seleccione a continuación los aparatos (que funcionan) y servicios con los que cuenta su hogar:

Radio (1 pto)

Televisor (TV) (2 pto)

Teléfono CANTV (3 pto)

Cable o Directv (4 pto)

Tus padres tienen:

Teléfono Celular (1 pto)

Computadora (2 pto)

Internet (3 pto)

Carro (4 pto)

En la cocina y el lavadero de tu casa hay:

Cocina (a gas o eléctrica) (1pto)

Nevera (2 pto)

Lavadora de ropa (3 pto)

Congelador y/o secadora (4 pto)

Sume los puntos y ubíquese en la siguiente escala:

1. Menos de diez puntos implica pocos o nulos ingresos económicos
2. Entre diez y veinte puntos implica tener algunos ingresos económicos
3. Superior a veinte puntos implica tener posibilidades económicas

Favor indicar el número de personas que viven en su casa u hogar: _____

Favor indicar el número de dormitorios que hay en su hogar: _____

Divida en nº de dormitorios entre el número de personas, y ubíquese en la escala:

Hogar de ambiente
social agradable
De 1 a 2
personas/habitación

Hogar de ambiente
social tolerable
De 3 a 4
personas/habitación

Hogar de ambiente
social asfixiante
Más de cuatro
personas/habitación

Responda las preguntas en la escala, trate de ser lo más sincero posible Siempre A veces Nunca
2 puntos 1 punto 0 puntos

- 1 Puedo controlar mis emociones.
- 2 Me gusta que las personas hagan lo que yo quiero.
- 3 Considero que es muy importante triunfar.
- 4 Las emociones se clasifican en buenas y malas.
- 5 En una reunión, soy quien siempre toma la palabra.
- 6 Tomo mis decisiones en base a ver clara la situación
- 7 Una buena comunicación es que te entiendan bien.
- 8 Soy una persona que piensa mucho todo lo que hace.
- 9 Tengo facilidad para saber lo que piensan los demás
- 10 Siempre me estoy riendo
- 11 Me gusta mucho seducir a las personas
- 12 Mostrar tus emociones al otro te pone en desventaja.
- 13 El objetivo en la vida es sentirse feliz.
- 14 Tomo mis decisiones en base a lo que siento.
- 15 Una buena comunicación es expresar bien lo que siento
- 16 Me molesta la gente que dice que está todo bien
- 17 Yo experimenté la frustración
- 18 He tenido largos días de depresión
- 19 Lo mejor es estar enamorado
- 20 Cuando me enamoro tengo miedo
- 21 Si me conecto con mis emociones puedo sufrir mucho.
- 22 Cada tanto es bueno estar solo.
- 23 Cuando me enoja no expreso mis emociones a otros
- 24 A veces es bueno encontrarse con la tristeza

Suma las respuestas de las preguntas de la 1 a la 12, y luego suma las de la 13 a la 24; y suma después ambos resultados; divide el segundo resultado dentro del total general y exprese en porcentaje; el resultado porcentual indica su grado de sensibilidad, a mayor porcentaje, más sensible es al entorno que lo rodea.

A continuación encontrará algunas afirmaciones. Lea atentamente cada frase y decida la frecuencia con la que usted cree que se produce cada una de ellas. Señale con una "X" la respuesta que más se aproxime a sus preferencias. No hay respuestas correctas o incorrectas, ni buenas o malas. No emplee mucho tiempo en cada respuesta.

1 = Nunca 2 = Rara vez 3 = Algunas veces 4 = Con frecuencia 5 = frecuentemente

		1	2	3	4	5
1	Presto mucha atención a los sentimientos.					
2	Normalmente me preocupo mucho por lo que siento					
3	Normalmente dedico tiempo a pensar en mis emociones.					
4	Pienso que merece la pena prestar atención a mis emociones y estado de ánimo.					
5	Dejo que mis sentimientos afecten a mis pensamientos					
6	Pienso en mi estado de ánimo constantemente					
7	A menudo pienso en mis sentimientos.					
8	Presto mucha atención a cómo me siento.					
9	Tengo claros mis sentimientos.					
10	Frecuentemente puedo definir mis sentimientos.					
11	Casi siempre sé cómo me siento.					
12	Normalmente conozco mis sentimientos sobre las personas.					
13	A menudo me doy cuenta de mis sentimientos en diferentes situaciones.					
14	Siempre puedo decir cómo me siento					
15	A veces puedo decir cuáles son mis emociones.					
16	Puedo llegar a comprender mis sentimientos.					
17	Aunque a veces me siento triste, suelo tener una visión optimista.					
18	Aunque me sienta mal, procuro pensar en cosas agradables.					
19	Cuando estoy triste, pienso en todos los placeres de la vida.					
20	Intento tener pensamientos positivos aunque me sienta mal.					
21	Si doy demasiadas vueltas a las cosas, complicándolas, trato de calmarme					
22	Me preocupo por tener un buen estado de ánimo.					
23	Tengo mucha energía cuando me siento feliz					
24	Cuando estoy enfadado intento cambiar mi estado de ánimo.					

Suma los resultados de las preguntas del 1 al 8 (parte A), del 9 al 18 (parte B) y del 19 al 24 (parte C) y compare:

	Hombre (puntos)	Mujeres (puntos)	Condición emocional
Parte A	Menos de 21	Menos de 24	Presta poca atención a sus emociones
	Más de 33	Más de 36	Presta mucha atención a sus emociones
Parte B	Menos de 25	Menos de 23	Debe mejorar la comprensión de sus emociones
	Más de 36	Más de 35	Comprende bien sus emociones
Parte C	Menos de 23	Menos de 23	Debe manejar mejor sus emociones
	Más de 36	Más de 35	Tiene una excelente regulación de sus emociones