PROGRAMA DE INGRESO

UNDAV
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA

SEMINARIO DE MATEMÁTICA

GRUPO 3

Enfermería - Actividad Física y Deporte - Prótesis Dental.

Coordinadora del Programa de Ingreso:

Lic. Laura Cativa.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA -UNDAV-

PROGRAMA DE INGRESO

SEMINARIO DE MATEMÁTICA

Enfermería

Actividad Física y Deporte

Prótesis Dental

Ing. Gabriel Maresca.
Ing. Esteban Benvenuto.

Con la colaboración de la Coordinación de las Carreras de Enfermería, y Actividad Física y Deporte, y Prótesis Dental.

AÑO 2014

ÍNDICE GENERAL

UNIDAD I

UNIDAD II

UNIDAD III

PROGRAMA DE INGRESO

SEMINARIO DE MATEMÁTICA

UNIDAD I

Números Racionales / Expresión Decimal / Porcentaje. Razón y Proporción / Notación Científica / Proporcionalidad Directa e Inversa. Regla de Tres Simple / Ejercicios y Problemas / Actividades Prácticas Orientadas a las Carreras.

Enfermería - Actividad Física y Deporte - Prótesis Dental

TEORÍA – UNIDAD I

1. Números Racionales (Fracciones)

Introducción

El conjunto de números racionales es aquel formado por todos los posibles cocientes de números enteros, es decir las **fracciones**. Se simboliza de la siguiente manera:

Q = $\{a$ / b: $a \in$ Z $\wedge$ $b \in$ N}, siendo "Z" un número entero y "N" un número natural.

El signo de la fracción está contemplado en el número a ϵ Z del numerador, mientras que tomamos b ϵ N para evitar de antemano una posible división por cero. Ejemplos de fracciones son:

3/4; 2/5; 5/1; 32/17; 79/81

NOTA: en un número racional o fracción puede escribirse su símbolo operador "división" de tres formas distintas expresando exactamente lo mismo:

$$\frac{2}{3} \ o \ 2:3 \ \ o \ 2/3$$

Es decir, el término **Fracción** representa un tipo de división. Constituye una parte o pieza de un entero que **indica la división de ese número en partes o unidades iguales**.

Una fracción se escribe con un dígito sobre otro, por ejemplo "1/4", donde el número que se encuentra por arriba de la línea (numerador) se divide entre el que está por debajo de ésta (denominador). Debido a que la fracción o número racional "1/4" representa una división, se puede leer como numerador "1" dividido entre denominador "4". De la misma forma, si tuviéramos escrita la fracción como las otras dos posibilidades de notación ($\frac{1}{4}$ o $1:4$), resultaría exactamente lo mismo.

Los números racionales sirven para representar proporciones. Veamos entonces algunas situaciones donde los números racionales son útiles para representar ciertas magnitudes:

1) Tres amigos se reúnen a comer juntos. A tales efectos se compra una pizza, la cual se divide en 8 porciones. Uno de ellos come 3 porciones, el otro sólo dos, y el tercero — que es vegetariano — lleva para sí mismo una calabaza hervida, razón por la cual no consume ninguna porción de pizza. Determinar qué fracción de pizza se consumió y qué fracción sobró.

Solución:

Dado que en total, entre los dos amigos que consumieron pizza, se consumieron 5 de las 8 porciones, entonces la fracción que representa la cantidad de pizza consumida es:

(los dos amigos que consumieron pizza) X = 5/8

Como quedaron sin consumir 3 porciones de pizza, entonces la fracción que representa el sobrante es:

(porción que sobrante) y = 3/8

Observemos que:

$$x + y = 5/8 + 3/8 = 8/8 = 1$$

En consecuencia, obtenemos "1" que representa el total de la pizza.

2) De los 52 bancos de un aula, 20 se destinan a estudiantes varones, 25 se destinan a estudiantes mujeres, y el resto quedan sin utilizar. Las fracciones que representan la proporción de bancos utilizados por varones, niñas, y sin utilizar respectivamente son:

20/52; 25/52; 7/52

Nuevamente—y no es casualidad — si sumamos las tres fracciones nos da el número entero "1", que representa el total de bancos disponibles en el aula. En efecto:

$20/52 + 25/52 + 7/52 = (20 + 25 + 7) /52 = 52/52 = 1$

3) En un depósito de zapatillas deportivas, hay 150 pares de zapatillas blancas, 230 pares de zapatillas rojas y 175 pares de zapatillas negras. Del total de zapatillas en el depósito: ¿Cuáles son las fracciones que representan la proporción de pares de zapatillas blancas, rojas y negras respectivamente?

Solución:

El total de pares de zapatillas que hay en el depósito es 150 + 230 + 175 = 555. Pero entonces las fracciones en cuestión son:

150/555; 230/555; 175/555 respectivamente.

Podemos concluir, que el **denominador** de una fracción indica el número total de partes iguales en que se ha dividido el total. Donde al denominador también se lo conoce como **divisor**. Y el **numerador** indica cuántas partes del total se consideran. Donde también se lo denomina como **dividendo**.

Es decir, el **denominador o divisor** se refiere al número total de partes iguales y es el número inferior de la fracción. A mayor número en el denominador, mayor valor de las piezas iguales (o fracciones) del total. Análogamente, el **numerador o dividendo**, se refiere a la parte del total que se considera y corresponde al número superior de la fracción. A mayor número en éste, más partes del todo a considerar. Por ejemplo en la fracción “3/8” representa tres partes del total “8”

Concepto de tamaño de una fracción

Cuando los números son iguales, mientras mayor sea el número en el denominador, menor será el valor de piezas (o fracciones) del total.

Por ejemplo: 1/2 es mayor que 1/4

1/8 es mayor que 1/16

Y cuando los denominadores sean los mismos, mientras más grande sea el número del numerador, mayor será el valor de las partes del todo.

Por ejemplo: 3/4 es mayor que 1/4

5/8 es mayor que 3/16

Tipos de fracciones y su valor

Por lo tanto, tendremos fracciones que son menores a uno (<1), igual a uno (1) y mayores a uno (>1):

- Si el numerador es menor que el denominador, el valor de la fracción es menor que uno. Se denominan fracciones **propias**: 3/4 < 1, 9/10 < 1

- Si el numerador y el denominador son iguales entre sí, el valor de la fracción es igual a uno. Estas fracciones se denominan fracciones **impropias**: 1 1/2 > 1, 5 4/5 > 1

- Si el numerador es mayor que el denominador, el valor de la fracción es mayor que uno. Estas fracciones también se denominan impropias: 2/1 = 2 > 1, 5/4 = 1 1/4 > 1

- Si la fracción y el número entero se escriben juntos, el valor de ésta siempre es mayor que uno. Estas fracciones se denominan números mixtos: 1 1/2 > 1, 5 5/4 > 1

- Si la fracción incluye una combinación de números enteros y de fracciones propias e impropias tanto en el numerador y en el denominador, el valor puede ser menor que, igual a o mayor que uno. Estas fracciones se denominan fracciones complejas: (3/12) / (5/20) = 1, (8/14) / (1/3) > 1, (1/2) / (2) < 1

Fracciones iguales o equivalentes

Cuando se trabaja en problemas con fracciones a veces es necesario cambiar una fracción a una diferente pero equivalente para hacer el problema matemático más fácil de calcular. Por ejemplo, puede ser necesario cambiar 2/4 a 1/2 o 2/3 a 4/6. Se puede hacer una nueva fracción que tenga el mismo valor al multiplicar o dividir el numerador y el denominador por el mismo número.

Por ejemplo:

- 2/3 puede cambiarse a 4/6 si se multiplican el numerador y el denominador por 2.

$$2 \times 2 / 3 \times 2 = 4/6$$

- 2/4 puede cambiarse a ½ al dividir el numerador y el denominador entre 2.

$$2 : 2 / 4 : 2 = 1/2$$

Es importante recordar que puede modificar el numerador y el denominador de una fracción sin que cambie el valor de la misma, en tanto cumpla la siguiente regla: **cuando se cambia una fracción, incluso si se mantiene un valor equivalente, el numerador y el denominador se deberán multiplicar o dividir por el mismo número.**

En definición podemos decir:

Dos números racionales—o fracciones: x = a/b; y = c/d, se dirán equivalentes si y sólo si representan el mismo número racional. Para comprender que dos fracciones aparentemente distintas numéricamente pueden en realidad representar o apuntar hacia el mismo número racional, basta ver que sí: x = 8/4; y = 16/8, entonces aunque aparentemente parecieran fracciones diferentes, ambas representan el mismo número: x = y = 2.

Para determinar si dos fracciones son equivalentes, podemos verificarlo de la siguiente manera:

$$a/b = c/d, \text{ entonces: } a.d = b.c$$

Fracciones reducibles e irreducibles

Muchas veces a los fines prácticos, resulta más fácil trabajar con fracciones que se han simplificado o reducido a los términos mínimos. Esto significa que el numerador y el denominador son los números más pequeños que pueden representar la fracción o la pieza del total. Por ejemplo, 4/10 se puede simplificar a 2/5. En la mayoría de los casos puede ser necesario simplificar en varias ocasiones. Es decir, para simplificar una fracción a sus términos mínimos, divida el numerador y el denominador entre el número **más grande** que se pueda para ambos.

En definición podemos decir:

Como noción importante dentro del ámbito de los números racionales, es la noción de fracción reducible y la de fracción irreducible. Teniendo la siguiente fracción x = a/b, diremos que x es una fracción irreducible si a y b no tienen divisores comunes; y por el contrario, cuando a y b tengan divisores comunes, la fracción se dirá reducible.

La fracción: 27/6 es reducible pues tanto numerador como denominador son divisibles por 3.

Otro ejemplo: 33/132 se puede reducir o simplificar a 11/44 al dividir tanto el numerador y el denominador entre 3. De esta forma podemos seguir reduciendo o simplificando al dividir el numerador y el denominador entre 11. Quedando como fracción irreducible (es decir, no puede simplificarse más) a 1/4.

Otro ejemplo: la fracción 14/5 es irreducible pues 14 y 5 no tienen divisores comunes.

Cuando una fracción x = a.b es reducible, siempre puede obtenerse una fracción equivalente a la anterior— pero irreducible— haciendo:

x = (a/mcd(a;b)) / (b/mcd(a;b)); es decir simplificando los factores comunes de "**a"** y de "**b"**. Por ejemplo:

$$27/6 = 3 \times 9/ 3 \times 2 = 9/2$$

NOTA: "**mcd**" significa máximo común divisor tanto para el numerador como para el denominador de la fracción. Es decir, encontrar el máximo número que sea divisible tanto al numerador como al denominador de la fracción.

Si tenemos presente que mcd (27; 6) = 3, entonces es claro que se obtiene el mismo resultado implementando la fórmula, es decir:

27/6 = (27/3) / (6/3) = 9/2

Siempre que trabajemos con fracciones, es conveniente hacerlo con fracciones irreducibles. Si la fracción obtenida como resultado de alguna cuenta u operación fuera reducible, es conveniente simplificar tantas veces como sea necesario para pasar a una expresión irreducible de la misma.

Conversión entre números mixtos y fracciones impropias

Para realizar de manera sencilla ciertos cálculos, se necesita saber cómo convertir varias fracciones. Los números mixtos (1 1/4) pueden cambiarse a fracciones impropias (5/4), y las fracciones impropias (3/2) se pueden convertir a números mixtos (1 1/2).

Es decir, para cambiar un número mixto a una fracción impropia, multiplique el denominador por el número total y después sume el numerador al resultado de la suma.

Ejemplo: cambie 2 3/4 a fracción impropia.

2 3/4 = 4 x 2 = 8   8 + 3 = 11; la respuesta "11" constituye el nuevo numerador de una fracción. El denominador original permanece inalterado. O sea, el número mixto 2 3/4 es la fracción impropia 11/4.

Par cambiar una fracción impropia a número mixto o entero, divida el numerador entre el denominador y después utilice el número entero resultante como el nuevo numerador y denominador del número mixto. El cociente es el número entero del número mixto.

Ejemplo: cambie 13/7 a número mixto.

El número que se obtiene "1" al dividir el numerador "13" entre el denominador "7" es el número mixto: 13 : 7 = 1 (nuevo número entero)

El número restante, o dígito que falta para completar el valor del numerador original "6", es el numerador de la fracción que acompaña al número entero para conformar un número mixto: 13 : 7 = 1 6/7

El denominador original de la fracción impropia "7" se torna el denominador de la fracción del número mixto.

13 : 7 = 1 6/? Cualquier remanente se reduce a sus términos mínimos. Respuesta: 1 6/7.

Suma y resta de fracciones

Para sumar o restar dos fracciones que tienen un mismo denominador, la fracción resultante es simplemente aquella que se obtiene sumando los numeradores y manteniendo como denominador al denominador común original de ambas. Es decir:

$$a/b + c/b = (a + c) / b \qquad a/b - c/b = (a - c) / b$$

Algunos ejemplos prácticos:

$$3/7 + 18/7 = (3 + 18) / 7 = 21/7$$

$$14/5 - 8/5 = (14 – 8) / 5 = 6/5$$

Cuando las fracciones a sumar y/o restar no tienen un denominador común, tendremos que obtener dos fracciones equivalentes a las primeras, pero que tengan un común denominador, para poder sumar o restar.

Supongamos que:

$$x = a/b \qquad y = c/d$$

Si bien podríamos tomar como denominador común al producto de los denominadores b.d haciendo:

$$x = a.d/b.d \qquad y = b.c/b.d$$

Es claro que las anteriores son fracciones equivalentes a las primeras, en la práctica elegir como denominador común al producto b.d suele ser engorroso porque dicho número suele ser grande e inmanejable. Por ejemplo, con el método anterior, para realizar la siguiente suma deberíamos hacer:

$7/25 + 8/75 = (7/75 + 8/25) x (25 x 75) = 725/1875$

Como vemos, la fracción resultante no es irreducible y tiene un denominador muy grande e incómodo. Para llegar a la expresión irreducible de dicha fracción, deberíamos simplificar lo más posible la misma como sigue:

$725/1875 = 5 x 145/5 x 375 = 5 x 29/ 5 x 75 = 29/75$

De esta forma concluimos que:

$7/25 + 8/75 = 29/75$

Una forma de evitar lidiar con denominadores tan grandes, y luego tener que hacer un trabajo extra de simplificación luego de sumar, es tomar como denominador común en lugar del producto b.d, al *mínimo común múltiplo* entre b y d, es decir: **mcm (b; d)**, que también servirá y será notablemente más chico en general que el producto b.d. En símbolos esto sería:

$a/b + c/d = [a x (mcm (b;d) / b) + c x (mcm (b;d) / d)] mcm (b; d)$

En el ejemplo numérico anterior, si implementamos la fórmula, como mcm (25; 75) = 75 entonces: $7/25 + 8/75 = [7 x (75/25) + 8 x (75/75)] / 75 = [7 x 3 + 8 x 1] / 75 = 29/75$

Como vemos, nos ahorramos unas cuantas simplificaciones así como también operar con números extremadamente grandes.

<u>NOTA</u>: muchas veces es necesario encontrar un número entero que sea múltiplo de otros dos, pero que no necesariamente sea el producto de ambos porque suele ser

muy grande. Por ejemplo, si queremos encontrar un múltiplo común a los números a = 18 y b = 22, el camino más simple es realizar el producto de ambos, a saber:

m = a x b = 18 x 22 = 396

Normalmente en los problemas concretos en que se debe calcular un múltiplo común a dos o más números enteros, es conveniente calcular el valor del mínimo múltiplo común posible. A ese número se lo denomina mínimo común múltiplo de los números enteros correspondientes y se indica como "mcm".

Expresado de manera más formal, tomando sólo dos números enteros a y b, podemos expresar al mínimo común múltiplo entre esos números simbólicamente mediante:

$$m = mcm\ (a;\ b)$$

Este número m = mcm (a; b) tiene la propiedad de ser múltiplo a la vez de "a" y de "b", y es el menor número natural con esa propiedad. El mínimo común múltiplo se toma siempre como número positivo, pues no hay un número negativo que cumpla con ser el menor múltiplo común de "a" y "b", pues hay infinitos números negativos cada vez menores.

Además para ser múltiplo de "a" y de "b" simultáneamente, es necesario que "m" sea mayor o igual que el valor absoluto del mayor de dichos números.

Una manera de poder obtener fácilmente el **mcm**, es utilizando el siguiente algoritmo: la factorización de números primos comunes y no comunes elevados al máximo exponente. Por ejemplo, si quisiéramos determinar el mcm de 12 y 20:

$12 = 2^2 \times 3$

$20 = 2^2 \times 5$

Entonces mcm = $2^2 \times 3 \times 5 = 60$ (se obtuvo a partir de los primos comunes y no comunes de la factorización elevados al máximo exponente). Y el resultado del algoritmo no dio en este caso "60". Por lo tanto, para este ejemplo el mcm = 60.

Recordamos que los números primos, son aquellos números enteros que pueden únicamente obtenerse, si y sólo si, se multiplican por la unidad (1) y por sí mismo. Ejemplo: 1 x 2 = 2, 1 x 3 = 3, 1 x 5 = 5, 1 x 7 = 7, etc.

Los números primos son 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, etc.

Ahora veremos un ejemplo combinando fracciones impropias con números mixtos para la suma y/o la resta:

1/6 + 2 3/8 + 5/6 =

Donde 2 3/8 = 2 x 8 = 16 + 3 = 19, entonces nos queda 19/8

Por lo tanto, tenemos la siguiente suma de fracciones: 1/6 + 19/8 + 5/6. Buscamos el mcm de 6 y 8. Aplicamos el algoritmo para calcularlo:

$6 = 2 \times 3$

$8 = 2^3$

mcm = $2^3 \times 3 = 24$

Entonces resolvemos ahora la fracción: 1/6 + 19/8 + 5/6 = (4 + 57 + 20) / 24 = 81/24

Puedo simplificar la fracción resultante mediante el máximo común divisor que en este caso resulta “3”: 81/24 = 81:3 / 24:3 = 27/8. Aquí ya no puedo seguir simplificando y tal fracción es irreducible.

Una manera de poder obtener fácilmente el **mcd**, es utilizando el siguiente algoritmo: la factorización de números primos comunes elevados al mínimo exponente. Resolviendo el ejemplo, tenemos que obtener el mcd de 81 y 24:

$81 = 3^4$

$24 = 2^3 \times 3$

Por lo tanto, el mcd = 3

Finalmente, también podemos pasar de fracción impropia a número mixto: 27/8 = 3 x 8 = 24 + 3 = 27. Entonces nos queda que 27/8 = 3 3/8.

Multiplicación de fracciones

Para multiplicar fracciones es muy sencillo el procedimiento, pues simplemente se multiplica numerador con numerador y denominador con denominador. En símbolos esto es:

a/b x c/d = a.c / b.d

Por ejemplo:

5/3 x 7/2 = 35/6

NOTA: para multiplicar una fracción por un número mixto será necesario cambiar el número mixto a fracción impropia antes de resolver la operación. Por ejemplo: 1 1/2 x 1/2 = 3/2 x 1/2 = 3/4.

División de fracciones

Para dividir dos fracciones, hay un método muy práctico que consiste en multiplicar por la fracción que hace las veces de denominador, pero invertida. En símbolos esto es:

a/b : c/d = a/b x d/c = a.d/b.c

La regla anterior motiva la siguiente regla práctica que suele enseñarse en la escuela secundaria, que consiste en:

a/b : c/d = a.d/b.c

Por ejemplo:

3/5 : 4/9 = 3/5 x 9/4 = 27/20

Un ejemplo más: 5/3 : 4/7 = (5 x 7) / (3 x 4) = 35/12

2. Expresión Decimal de los Números Racionales

Los números racionales admiten una representación decimal.

Por ejemplo: 1/2 = 0,5; 2/3 = 0,6666…

Cualquier número racional admite una expresión decimal, que será o bien finita como en el caso de x = 1/2 = 0,5; o bien infinita periódica como ser:

2/3 = 0,666… 15/99 = 0,151515…

Por tanto, un número racional puede ser expresado tipo fracción y pasarlo a su desarrollo decimal, y viceversa. En ambas situación el valor numérico resulta el mismo.

Es decir, una fracción decimal es sólo una fracción escrita en un formato diferente, con un denominador que es cualquier múltiplo de 10 (10, 100 y 1000). La colocación de la coma decimal (,) determina el valor del decimal.

Ejemplos:

Fracción	Decimal	Posición a la derecha	Valor según la coma decimal del decimal
2/10	0,2	1 lugar	Décimos
3/100	0,03	2 lugares	Centésimos
4/ 1000	0,004	3 lugares	Milésimos

Es importante recordar que los números a la derecha de la coma decimal tienen valores menores a 1. Los números a la izquierda de la coma decimal son números enteros que tienen un valor igual o mayor que 1.

Si no existe un número entero antes de la coma decimal, siempre añada a la izquierda de éste un cero (0) para evitar errores al leer el valor decimal. La lectura decimal es fácil una vez que entiende el concepto de valores decimales relativo a la colocación de la coma decimal y números enteros.

Para leer fracciones decimales, lea primero el o los número/s entero/s a la izquierda de la coma decimal, a continuación la coma decimal como "y" o "coma", y después lea la fracción decimal a la derecha de la coma decimal. El cero (0) a la izquierda de la coma decimal no se lee en voz alta. Ejemplo: **0,2** se lee de la siguiente manera: **dos décimos**, debido a que el número 2 se encuentra una posición a la derecha de la coma decimal. De igual forma, **0,03** se lee como **tres centésimos**. De igual forma si tuviéramos **0,150** se lee como **15 centésimos**, puesto que el cero después del 15 no incrementa su valor.

Comparar los valores decimales

Para comparar valores decimales, el decimal con el números más grande en la columna a la derecha de éste (lugar de los décimos) tiene mayor valor. Si ambos son iguales, entonces aplique la regla de la siguiente columna (lugar de los centésimos). Esto también se aplica a los números enteros.

Ejemplos:

a- 0,75 es mayor que 0,60
b- 0,250 es mayor que 0,125
c- 1,36 es mayor que 1,25
d- 2,75 es mayor que 2,50

Para el caso de la división de números decimales entre 10, 100 y 1000, es rápido y sencillo. Sólo mueva la coma decimal el mismo número de lugares a la izquierda como la cantidad de ceros que haya en el divisor.

Ejemplos:

0,09 : 10 (se mueve el decimal un lugar a la izquierda) = 0,009

0,09 : 100 = 0,0009

0,09 : 1000 = 0,00009

Cambiar Decimales a Fracciones

Cuando se cambia un decimal a fracción, sólo lea el decimal y luego escríbalo como suena. Simplifique si es necesario.

Es decir,

Cambie 0,75 a fracción: 0,75 son 75 centésimos. Se escribe como 75/100, simplificando llegamos a 3/4.

Cambie 0,5 a fracción: 0,5 son 5 décimos. Se escribe como 5/10, simplificando llegamos a 1/2.

3. Porcentaje. Razón y Proporción

El **porcentaje** o **tanto por ciento (%),** es una de las aplicaciones más usadas de las proporciones o números racionales. El porcentaje es una forma de comparar cantidades. Es decir, es una unidad de referencia que relaciona una magnitud (una cifra o cantidad) con el todo que le corresponde (el todo es siempre el 100), considerando como unidad la centésima parte del todo.

Ejemplos:

1 centésimo = 1/100 5 centésimos = 5/100 50 centésimos = 50/100

Nota: no olvidar que las fracciones deben expresarse siempre lo más pequeñas posible, deben ser fracciones irreductibles.

¿Qué significa entonces el 50 %?:

Significa que de una cantidad que se ha dividido en cien partes se han tomado 50 de ellas, o sea, la mitad.

¿Qué significa 25 %?:

Significa que de un total de 100 partes se han tomado 25, o sea 1/4 (25/100 al simplificar por 5, se reduce a 1/4).

Es decir, un porcentaje se refiere a un número de partes de algo, relativo a un total de 100 "partes por ciento"

- Es una fracción cuando el denominador es 100 y el numerador es el número antes del símbolo %. Por ejemplo: 5% = 5 /100
- Es una razón cuando el denominador y el numerador se separan por dos puntos. Por ejemplo: 5% = 5:100
- Es un decimal cuando el numerador se toma del porcentaje. Por ejemplo: 5% = 0,05

Se escribe con el símbolo %, que significa 100 “ciento”

Ejemplo: 5% = 5 /100 = 5:100 = 0,05

El símbolo de porcentaje se puede encontrar:

- Un número entero 20 %
- Una fracción numérica 1/2 %
- Un número mixto 20 1/2 %
- Un número decimal 20,5 %

<u>Fracciones y Porcentajes</u>

Para cambiar un porcentaje a fracción, borre el símbolo %, divida el número (nuevo numerador) entre 100 (denominador), simplifique y cambie a número mixto, en caso necesario.

Ejemplo:

Cambie 20 % a fracción: 20% = 20 = 20/100, podemos simplificar y nos queda = 1/5.

Cambie 1/2 % a fracción: 1/2 % = 1/2 / 100 = 1/2 x 1/100 = 1/200.

Para cambiar una fracción a porcentaje, multiplique la fracción por 100 (cambie cualquier fracción impropia a número mixto antes de multiplicar por 100), simplifique y añada el símbolo %.

Ejemplo:

Cambie 1/2 = ?

1/2 x 100/1 = 100/2 = 50/1 = 50 = 50%

Cambie 3/5 = ?

3/5 x 100/1 = 3/1 x 20/1 = 60/1 = 60 = 60%

<u>Decimales y Porcentajes</u>

Para cambiar un porcentaje a decimal, elimine el símbolo % (cuando elimina el símbolo % del número entero, la coma decimal ocupa el lugar del símbolo), divida entre 100 al mover la coma decimal dos lugares a la izquierda y añada ceros en caso necesario.

Ejemplo:

Cambie 68 % = (elimino símbolo) 68 = (coloco la coma decimal en lugar del símbolo) 68,0 = (me desplazo dos lugares a la izquierda) 0,68

Cambie 14,1 % = 0,141

Para cambiar de decimal a porcentaje, multiplique el decimal por 100, para ello mueva la coma decimal dos lugares a la derecha, añada el símbolo % y ceros en caso necesario.

Ejemplo:

Cambie 3,19 = (muevo la coma decimal dos lugares a la derecha) 3,19 x 100 = 319 = (agrego el símbolo) 319 %

Cambie 0,5 x 100 = 50 % (aquí para mover la coma decimal dos lugares a la derecha debe añadir un cero).

El porcentaje de un número dentro de otro número

Para determinar el porcentaje de un número, haga una fracción en la que utilice dicha cifra seguido de "qué porcentaje es" como el denominador, utilice el número remanente como el numerador, cambie la fracción a decimal y a continuación cambie el decimal a porcentaje.

Ejemplo:

- ¿Qué porcentaje de 40 es 10?

Convertimos a fracción: 10/40

Cambiamos a decimal: 10/40 = 1/4 = 0,25

Cambiar a porcentaje: 0,25 = 25 %

- ¿Qué porcentaje de 60 es 20?

Convertimos a fracción: 20/60

Cambiamos a decimal: 20/60 = 1/3 = 0,33

Cambiar a porcentaje: 0,33 = 33 %

Razón y Proporción

Una **razón** es lo mismo que una fracción: Indica una división y sirve para expresar una relación entre una unidad o la parte del total. Se usa una diagonal tipo fracción (/) o dos puntos (:) para indicar una división.

Una **proporción** es una equivalencia entre razones. Se puede escribir en el formato de fracción, o formato de dos puntos.

El símbolo (=) se lee "como" o "igual"

Ejemplo: 1/3 = 3/9 (1 es a 3 como 3 es a 9)

Para verificar que dos fracciones son iguales, en formato de fracción, multiplique de forma cruzada el numerador de cada fracción por su denominador opuesto y los productos serán iguales.

Ejemplo: 1/3 : 3/9

1 x 9 = 3 x 3

9 = 9

Para verificar que dos fracciones son iguales, en formato de dos puntos, multiplique primero los medios y luego los extremos. El producto de los medios siempre será igual al producto de los extremos.

Ejemplo: (1:3) : (3:9)

1 x 9 = 3 x 3

9 = 9

Cálculo de Porcentaje

El Porcentaje o Tanto por ciento se calcula a partir de variables **directamente proporcionales** (significa que si una variable aumenta la otra también aumenta y viceversa).

En el cálculo intervienen cuatro componentes:

Cantidad Total ---- 100 %
Cantidad Parcial ---- Porcentaje Parcial

Ejemplo:

(Cantidad total) $ 1.000 - equivale al - 100 % (porcentaje total)
(Cantidad parcial) $ 500 - equivale al - 50 % (porcentaje parcial)

Existen tres situaciones o tipos de problemas que pueden plantearse. Éstos son:

1. Dada una cantidad total, calcular el número que corresponde a ese porcentaje (%) parcial:

Ejemplo: ¿Cuál (cuanto) es el 20% de 80?

	Cantidad	Porcentaje
Total	80	100
Parcial	x	20

Para resolverlo, se hace:

$$\frac{80}{\mathbf{x}} = \frac{100}{20}$$

Resolvemos la incógnita (x):

$$\mathbf{x} = \frac{80 \cdot 20}{100}$$

Haciendo la operación, queda:

$$\mathbf{x} = \frac{1.600}{100}$$

Simplificando, queda:

$$\mathbf{x} = 16$$

Respuesta: el 20 % de 80 es **16**.

2. Calcular el total, dada una cantidad que corresponde a un porcentaje de él.

Ejemplo: Si el 20 % de una cierta cantidad total es 120 ¿Cuál es el total?

Cantidad	Porcentaje
x	100
120	20

Para resolverlo, se hace:

$$\frac{\mathbf{x}}{120} = \frac{100}{20}$$

Resolvemos la incógnita (x):

$$\mathbf{x} = \frac{100 \cdot 120}{20}$$

Haciendo la operación, queda:

$$\mathbf{x} = \frac{12.000}{20}$$

Simplificando, queda:

$$\mathbf{x} = 600$$

Respuesta: 120 es el 20 % de un total de **600**.

3. Dado el total y una parte de él calcular qué % es esa parte del total.

Ejemplo: ¿Qué porcentaje es 40 de 120?

Cantidad	Porcentaje
120	100
40	x

Para resolverlo, se hace:

$$\frac{120}{40} = \frac{100}{\mathbf{x}}$$

Resolvemos la incógnita (x):

$$\mathbf{x} = \frac{100 \cdot 40}{120}$$

Haciendo la operación, queda:

$$\mathbf{x} = \frac{4.000}{120}$$

Simplificando y haciendo la división, queda:

$$\mathbf{x} = 33,33$$

Respuesta: 40 es el 33,33 % de **120**.

<u>Ejemplo de aplicación</u>:

Por ejemplo, en varios problemas de cálculo de dosis, se conoce una cantidad (100 mg/ml) y será necesario encontrar una cantidad desconocida debido a que el médico ha prescrito algo diferente a lo que se tiene disponible (75 mg). La cantidad desconocida para este caso, es la cantidad de ml necesarios para 75 mg. Por lo tanto, esa incógnita se define como X:

Resolvemos el problema, aplicando proporciones como hemos visto:

Por un lado, escribimos en formato de fracción los datos que se tienen. O sea, se expresa la razón entre una cantidad (mg) y otra cantidad (ml): 100 mg / 1 ml

Completamos la proporción según lo que el médico ha ordenado: 75mg / X ml

Planteamos entonces el problema con la incógnita:

100 mg / 1 ml = 75mg / X

Realizamos la multiplicación cruzada, donde vemos que las unidades de “mg” se suprimen:

100 x X = 1 ml x 75

Despejamos la incógnita X, y nos queda: X = 75 ml/100. Simplificando la fracción resulta: X = 3/4 ml.

Para trabajar con mayor facilidad, conviene expresarlo en decimal, y entonces obtenemos el resultado final: 3/4 ml = 0,75 ml.

Si trabajáramos con el formato de dos puntos, resulta exactamente lo mismo:

(100 mg : 1 ml) : (75 mg : X)

Entonces nos queda: (100 mg x X) = (1ml x 75 mg)

X = 75 ml/ 100 = 0,75 ml.

Verificación: 100 mg / 1 ml = 75 mg / (3/4ml)

100 mg x 3/4 ml = 75 mg x 1 ml

75 = 75

4. Notación Científica

La notación científica es un recurso matemático empleado para simplificar cálculos y representar en forma concisa números muy grandes o muy pequeños. Para hacerlo se usan potencias de diez.

Básicamente, la notación científica consiste en representar un número entero o decimal como potencia de diez. En el sistema decimal, cualquier número real puede expresarse mediante la denominada notación científica.

Para expresar un número en notación científica identificamos la “coma” decimal (si la hay) y la desplazamos hacia la izquierda si el número a convertir es mayor que 10, en cambio, si el número es menor que 1 (empieza con “cero coma”) la desplazamos hacia la derecha tantos lugares como sea necesario para que (en ambos casos) el único dígito que quede a la izquierda de la coma esté entre 1 y 9 y que todos los otros dígitos aparezcan a la derecha de la coma decimal.

Es más fácil entender con ejemplos:

$732{,}5051 = 7{,}325051 \times 10^{2}$ (movimos la coma decimal 2 lugares hacia la izquierda)

$-0{,}005612 = -5{,}612 \times 10^{-3}$ (movimos la coma decimal 3 lugares hacia la derecha).

Podemos ver que la cantidad de lugares que movimos la coma (ya sea a izquierda o derecha) nos indica el exponente que tendrá la base 10 (si la coma la movemos dos lugares el exponente es 2, si lo hacemos por 3 lugares, el exponente es 3, y así sucesivamente.

Nota importante:
Siempre que movemos la coma decimal hacia la izquierda el exponente de la potencia de 10 será positivo.
Siempre que movemos la coma decimal hacia la derecha el exponente de la potencia de 10 será negativo.

Otro ejemplo, representar en notación científica: 7.856,1

1. Se desplaza la coma decimal hacia la izquierda, de tal manera que antes de ella sólo quede un dígito entero diferente de cero (entre 1 y 9), en este caso el 7.

7,8561

La coma se desplazó 3 lugares.

2. El número de cifras desplazada indica el exponente de la potencia de diez; como las cifras desplazadas son 3, la potencia es de 10^{3}.

3. El signo del exponente es positivo si la coma decimal se desplaza a la izquierda, y es negativo si se desplaza a la derecha. Recuerda que el signo positivo en el caso de los exponentes no se anota; se sobreentiende.

Por lo tanto, la notación científica de la cantidad 7.856,1 es:

$$7{,}8561 \times 10^{3}$$

Operaciones con números en notación científica

Multiplicación

Se multiplican las expresiones decimales de las notaciones científicas y se aplica producto de potencias para las potencias de base 10.

Ejemplo:

$(5{,}24 \ x\ 10^6) \ x\ (6{,}3\ x\ 10^8) = 5{,}24\ x\ 6{,}3\ x\ 10^{6+8} = 33{,}012\ x\ 10^{14} = 3{,}3012^{15}$

Veamos ahora el procedimiento en la solución de un problema:

Un tren viaja a una velocidad de 26,83 m/s, ¿qué distancia recorrerá en 1.300 s?

1. Convertimos las cantidades a notación científica:

26,83 m/s = $2{,}683\ x\ 10^1$ m/s

1.300 s = $1{,}3\ x\ 10^3$ s

2. La fórmula para calcular la distancia resulta una multiplicación:

distancia (d) = velocidad (V) x tiempo (t)

Reemplazamos entonces los valores por los que tenemos en notación científica,

d = ($2{,}683\ x\ 10^1$ m/s) x ($1{,}3\ x\ 10^3$ s)

3. Se realiza la multiplicación de los valores numéricos de la notación exponencial:

(2,683 m/s) x 1,3 s = 3,4879 m.

4. Ahora multiplicamos las potencias de base 10. Cuando se realiza una multiplicación de potencias que tienen igual base (en este caso ambas son base 10) se suman los exponentes.

$(10^1)\ x\ (10^3) = 10^{1+3} = 10^4$

5. Del procedimiento anterior se obtiene:

$3{,}4879\ x\ 10^4$

Por lo tanto, la distancia que recorrerá el ferrocarril será de

$3{,}4879\ x\ 10^4$ m

La cifra 3,4879 x 10 elevado a 4 es igual a **34.879 metros**.

División

Se dividen las expresiones decimales de las notaciones científicas y se aplica división de potencias para las potencias de 10. Si es necesario, se ajusta luego el resultado como nueva notación científica.

Por lo tanto hacemos una división:

$$\frac{(5{,}24 \quad x \quad 10^{7})}{(6{,}3 \ x \ 10^{4})} = (5{,}24 \ \div 6{,}3) \ x \ 10^{7-4} = 0{,}831746 \ x \ 10^{3} = 8{,}31746 \ x \ 10^{-1} \ x \ 10^{3} = 8{,}31746 \ x \ 10^{2}$$

Suma y resta

Si tenemos una suma o resta (o ambas) con expresiones en notación científica, como en este ejemplo:

$$5{,}83 \ x \ 10^{9} - 7{,}5 \ x \ 10^{10} + 6{,}932 \ x \ 10^{12} =$$

Lo primero que debemos hacer es factorizar, usando como factor la más pequeña de las potencias de 10, en este caso el factor será 10^9 (la potencia más pequeña), y factorizamos:

$$10^{9} \ (5{,}83 - 7{,}5 \ x \ 10^{1} + 6{,}932 \ x \ 10^{3}) = 10^{9} \ (5{,}83 - 75 + 6932) = 6.862{,}83 \ x \ 10^{9}$$

Arreglamos de nuevo el resultado para ponerlo en notación científica y nos queda:

$6{,}86283 \ x \ 10^{12}$, si eventualmente queremos redondear el número con solo dos decimales, este quedará $6{,}86 \bullet 10^{12}$.

Potenciación

Si tenemos alguna notación científica elevada a un exponente, como por ejemplo

$$(3 \ x \ 10^{6})^{2}$$

¿Qué hacemos?

Primero elevamos (potenciamos) el 3, que está al cuadrado (3^2) y en seguida multiplicamos los exponentes, pues la potencia es $(10^6)^2$, para quedar finalmente:

$$9 \ x \ 10^{1}$$

5. Proporcionalidad Directa e Inversa. Regla de Tres Simple

La Proporcionalidad Directa e Inversa o Regla de Tres, es el procedimiento operativo que resulta de comparar dos o más magnitudes proporcionales:

- ✓ Cuando se comparan dos magnitudes se denomina Regla de Tres Simple y puede ser directa o inversa.

- ✓ Cuando se comparan tres o más magnitudes se denomina Regla de Tres Compuesta.

Regla de Tres Simple Directa

Es la regla que se establece entre tres cantidades, para hallar una cuarta cantidad que resulta ser la incógnita del problema. Las cuatro cantidades deben corresponder a dos magnitudes directamente proporcionales.

Por ejemplo:

Un estudiante para llegar a la universidad, debe dar 560 pasos, ¿Cuántos minutos demorará en llegar, si da dos pasos en la cuarta parte de medio minuto?

Por un lado, la frase "la cuarta parte de medio minuto" se representa numéricamente de esta manera: 1/4 x 1/2 minuto. Ahora planteamos la Regla de Tres Simple:

2 pasos ------------ 1/4 x 1/2 minuto

560 pasos -------- X (incógnita)

2 pasos ------------ 1/8 minuto

560 pasos -------- X (incógnita)

Podemos observar en el planteo de la Regla de Tres, que tenemos un número en forma de fracción (1/8). Podemos entonces eliminar esa fracción, para que no resulte muy engorroso realizar el cálculo final. Para ello, multiplicamos y dividimos por 8 (puntualmente en este caso) en ambos lados para eliminar la fracción. Es decir, sería de esta manera:

8 x 2 pasos ------------ **8 x** (1/8) minuto

560 pasos -------- X (incógnita)

16 pasos ------------ 1 minuto

560 pasos -------- X (incógnita)

Resolvemos ahora la regla de tres, mediante el producto cruzado de la siguiente manera:

X = (560 x 1) / 16 = 35 minutos.

Regla de Tres Simple Inversa (Indirecta)

Es la regla que se establece entre tres cantidades, para hallar una cuarta cantidad que resulta ser la incógnita del problema. Las cuatro cantidades deben corresponder a dos magnitudes inversamente proporcionales.

Por ejemplo:

Un grifo que llena 18 litros de agua por minuto, tarda 14 horas en llenar un depósito. ¿Cuánto tardaría si su caudal fuera de 7 litros por minuto?

Como vemos, son magnitudes inversamente proporcionales, ya que a menos litros por minuto tardará más en llenar el depósito. Procedemos a resolver la Regla de Tres Simple inversa:

18 litros por minutos ------------ 14 horas

7 litros por minutos -------- X (incógnita)

X = (18 x 14) / 7 = 36 horas.

PRÁCTICA – UNIDAD I

6. Ejercicios y Problemas Generales

1) Indique cuáles fracciones son mayores:

a- 1/2 o 1/4

b- 2/5 o 4/5

c- 1/9 o 1/10

d- 3/15 o 8/15

2) Encierre en un círculo la respuesta correcta:

a- 4/8 es equivalente a: 8/24 o 12/16 o 20/40

b- 10/16 es equivalente a: 20/48 o 5/8 o 30/32

c- 9/54 es equivalente a: 3/16 o 1/6 o 1/8

d- 8/144 es equivalente a: 2/36 o 4/23 o 1/18

e- 14/56 es equivalente a: 2/6 o 1/4 o 7/8

3) Cambie los siguientes números mixtos a fracciones impropias:

a- 5 9/12 =

b- 8 3/5 =

c- 18 1/2 =

d- 6 3/9 =

e- 11 1/6 =

f- 6 7/8 =

4) Cambie las siguientes fracciones impropias a números mixtos:

a- 68/9 =

b- 90/12 =

c- 86/20 =

d- 112/6 =

e- 62/8 =

f- 40/15 =

g- 72/11 =

5) Sume y/o reste según corresponda, y simplifique las siguientes fracciones:

a- 5/11 + 9/11 + 13/11 =

b- 11/15 + 14/45 =

c- 9/19 + 1 =

d- 10 + 1/9 +2/5 =

e- 4/5 + 1/10 + 2/3 =

f- 17/24 + 11/12 =
g- 6 5/6 + 3/8 =
h- 6/7 - 3/7 =
i- 3/4 - 2/3 =
j- 6 3/7 - 2/3 =
k- 3 1/4 - 2 1/6 =
l- 3/5 - 1/6 =

6) Multiplique y/o divida según corresponda las siguientes fracciones:
a- 6/8 x 1/5 =
b- 2 1/10 x 6 6/9 =
c- 1 5/11 x 3/8 =
d- 9/11 x 1/3 =
e- 2 2/7 x 3 4/8 =
f- 4/3 x 7 2/4 =
g- 3/5 : 7/20 =
h- 6 5/12 : 15/24 =
i- 16 : 32/160 =
j- 7 2/14 : 80 =
k- 4 : 8/9 =
l- 8/9 : 1/27 =

7) Seleccione con un círculo el decimal con mayor valor:
a- O,15; 0,25; 0,75
b- O,175; 0,186; 0,921
c- 1,30; 1,35; 1,75
d- 2,25; 2,40; 2,80

8) Convierta las siguientes fracciones a decimales y éstos a fracciones:
a- 6/10 =
b- 12/84 =
c- 3/4 =
d- 0,45 =
e- 0,75 =
f- 0,06 =
g- 8/20 =
h- 2/9 =
i- 4/5 =
j- 6,8 =
k- 1,35 =
l- 8,5 =

9) Cambie los siguientes porcentajes a fracciones y viceversa:

a- 15 % =

b- 50 % =

c- 75 % =

d- 60 % =

e- 1/3 =

f- 1/5 =

g- 3/4 =

h- 2/3 =

i- 1/4 =

10) Cambie los siguientes porcentajes a decimales y viceversa:

a- 15 % =

b- 80 % =

c- 25 % =

d- 59 % =

e- 0,25 =

f- 0,85 =

g- 0,45 =

h- 0,60 =

11) Exprese las siguientes notaciones científicas, en números decimales o viceversa:

a- 230×10^{-3} =

b- $0,0145 \times 10^{2}$ =

c- $0,001 \times 10^{5}$ =

d- $2,3 \times 10^{7}$ =

e- 6×10^{-4} =

f- 33×10^{5} =

g- 1500×10^{6} =

h- 0,0000078 =

i- 0,00267 =

j- 1.200.000.000 =

k- 3.500 =

l- 150.000 =

m- 0,00893 =

12) Utilice razones y proporciones para encontrar el valor de X:

a- 4/12 = 3/X

b- 6/X = 9/27

c- 5/25 = 10/X
d- 2/7 = X/14
e- X/12 = 9/24
f- 1/50 = X/40
g- 25 : 1,5 = 20 : X
h- 4/5 : 25 = X : 50
i- 0,25 : 500 = X : 1000
j- 1/75 : 1/150 = 2 : X
k- 8 : X = 48 : 6
l- 1/2 : X = 1/4 : 0,8
m- X : 20 = 2,5 : 100
n- 125 : 250 = 300 : X

13) Javier ganó un premio de $4800 y utilizó ese dinero de la siguiente forma: 2/5 para refaccionar su casa, 1/3 para realizar un viaje y el resto lo guardó en la caja de ahorro del banco. ¿Cuánto dinero destinó en cada caso? ¿Qué parte del dinero guardó en el banco?

14) La quinta parte de los alumnos de la clase tiene ojos celestes, y de todos ellos, la mitad son varones. Tres octavos de los alumnos de la clase tienen ojos verdes, y de todos ellos, la tercera parte son mujeres. ¿Qué parte de los varones de la clase tienen ojos celestes? ¿Qué parte de las mujeres de la clase tiene ojos verdes?

15) En un colegio de 450 alumnos, el 60% son varones y el resto son mujeres. ¿Cuántos varones y mujeres hay? Si se inscriben 10 varones más: ¿Cuáles son los nuevos porcentajes?

16) Sergio decidió organizar sus vacaciones de la siguiente forma: la cuarta parte de los días estará en una estancia; la tercera parte, en el campo y 10 días los pasará en la playa. ¿Cuántos días tiene de vacaciones y cuánto tiempo pasará en la estancia?

17) En una colección de monedas, la cuarta parte son de oro, dos tercios son de plata y 200 monedas son de cobre. ¿Cuántas monedas hay de cada tipo?

18) Se pintó el frente de un edificio en tres etapas: en la primera etapa se pinto la quinta parte de su altura, en la segunda etapa la mitad y en la tercera etapa, los últimos doce metros. ¿Cuál es la altura del edificio? ¿Qué parte de la altura se pintó en la tercera parte?

19) Convertir — de ser necesario — los números expresados en notación decimal a fracción. Luego, determinar el valor que debería tomar el numerador o denominador incógnito, para que las fracciones a ambos lados de la igualdad sean equivalentes.

20) Inés tiene 16 años. La razón entre la edad de Inés y la de su mamá es 4/11. ¿Cuál es la edad de la mamá de Inés?

21) En una escuela hay 90 mujeres. La razón entre el número de mujeres y varones es 3/4. ¿Cuántos varones hay en total?

22) Esteban tiene 5 sobres para preparar un refresco. La razón entre la cantidad de sobres y los litros que se pueden preparar es 2/3. ¿Cuántos litros de refresco puede obtener en total?

7. Actividades Prácticas para Enfermería y Prótesis Dental

1. Escriba las siguientes relaciones en formato de razón, use el formato de fracción y de dos puntos:

a- Hay 325 mg en cada tableta.
b- Una cápsula contiene 250 mg de un fármaco.
c- Un litro de solución IV contiene 2 ampolletas de multivitaminas.

2. Escriba las siguientes relaciones como proporciones, use el formato de fracción y de dos puntos:

a- Un fármaco está disponible en tabletas de 0,2 mg. Se prescribió a un paciente 0,4 mg/día mediante dos tabletas.
b- Un jarabe contiene 10 mg/5ml. Un paciente recibirá 30mg o 15 mg durante un período de 24 hs.
c- Cada tableta contiene 5 g de un fármaco. La enfermera administrará 3 tabletas que equivalen a 15 g.

3. Utilice razones y proporciones para encontrar el valor de X:

a- Si 50 mg de un fármaco están disponibles en 1 ml de solución, ¿Cuántos ml contendrán 40 mg?
b- Un fármaco está disponible en una concentración de 25mg/ml. Si se dan 1,5 ml, ¿Cuántos mg estamos administrando?
c- Una tableta contiene 0,125 mg. Si la enfermera administra 2 tabletas, ¿Cuántos mg aplica?

d- Un líquido de administración por vía oral está disponible en una concentración 1 g por cada 5 ml. La enfermera al administrar 15 ml, cuántos g le aplica?

e- El médico ordenó 35 mg de un líquido que está disponible en presentación de 50 mg/ml. La enfermera, ¿Cuántos ml debe administrar?

f- El médico prescribió 40 mg de solución que está disponible en la presentación de 80 mg/15ml. Para administrar 40 mg, ¿Cuántos ml debe administrar la enfermera?

g- El médico ordenó 60 mg de un fármaco que está disponible en presentación de 20 mg/tableta. La enfermera, ¿Cuántas tabletas debe administrar?

4. Escriba las siguientes razones en formato de fracción y formato de dos puntos:

a- Una tableta contiene 10 mg de un fármaco.

------------- fracción ------------- dos puntos

b- Un médico indicó 200 mg de un fármaco por cada kilogramo de peso corporal.

------------- fracción ------------- dos puntos

c- Un fármaco está disponible en tabletas de 0,075 mg. El médico prescribió 0,15 mg diarios.

------------- fracción ------------- dos puntos

d- Un líquido está disponible para inyección de 10 unidades en cada mililitro.

------------- fracción ------------- dos puntos

8. Actividades Prácticas para Actividad Física y Deporte

1. Un equipo nacional de básquet jugo 9 partidos durante la pretemporada del 2013. La siguiente tabla muestra los resultados por cada partido.

N° Partido	Puntos Totales	Resultado
1	100	Gano
2	105	Perdió
3	50	Perdió
4	120	Gano
5	120	Gano
6	98	Perdió
7	100	Gano
8	70	Perdió
9	120	Gano

Se pide:

a) ¿Cuál fue el promedio del total de puntos?
b) ¿Qué porcentaje de partidos fueron ganados?

2. Un jugador de baseball bateo 100 pelotas de 300 que le tiraron durante un partido. Se pide calcular el ratio de aciertos (pegadas) de ese bateador.

3. Juan Martin del Potro ganador del US Open 2009, durante su último game del partido, las velocidades medidas de su primer servicio fueron:

100 mph

75 mph

100 mph

80 mph

90 mph

Se pide calcular la velocidad promedio de su primer servicio durante dicho game.

4. Los Juegos Olímpicos de verano (JJOO) comenzaron en el año 1896 en la ciudad de Atenas y se fueron repitiendo cada 4 años desde entonces, con excepción de los años 1916, 1940 y 1944 donde los JJOO fueron cancelados por las guerras mundiales. Las primeras mujeres en participar en los JJOO fue en 1900 donde se llevaron a cabo en la ciudad de Paris. Dada la siguiente tabla:

		Competidores				
Año	**Ciudad**	**Hombres**	**Mujeres**	**Total**	**[%] Mujeres**	**Incremento [%]**
1896	Atenas	311	0			
1900	Paris	1318	11			
1904	St. Louis	681	6			
1906 (*)	Atenas	877	7			
1908	Londres	1999	36			
1912	Estocolmo	2490	57			
1916						
1920	Amberes	2543	64			
1924	Paris	2956	136			
1928	Amsterdan	2724	290			
1932	Los Angeles	1281	127			
1936	Berlin	3738	328			
1940						
1944						
1948	Londres	3714	385			
1952	Helsinki	4407	518			
1956	Melbourne	2958	384			
1960	Roma	4738	610			
1964	Tokyo	4457	683			
1968	Ciudad de Mexico	4750	781			
1972	Munich	5848	1299			
1976	Montreal	4834	1251			
1980	Moscu	4265	1088			
1984	Los Angeles	5458	1620			
1988	Seul	6893	2438			
1992	Barcelona	7555	3008			
1996	Atlanta	7060	3684			

(*) Los JJOO de 1906 fueron organizados por la conmemoración del aniversario de los 10 años de los JJOO.

Se pide.

a) Calcular el porcentaje de mujeres que compitieron en cada JJOO.
b) Calcular el incremento (o decrecimiento) de la participación de mujeres desde un JJOO al otro.

PROGRAMA DE INGRESO

SEMINARIO DE MATEMÁTICA

UNIDAD II

Sistema de Unidades / Magnitudes Fundamentales / Conversiones / Equivalencias / Ejercicios y Problemas / Actividades Prácticas Orientadas a las Carreras.

Enfermería - Actividad Física y Deporte - Prótesis Dental

TEORÍA – UNIDAD II

1. SISTEMA DE UNIDADES

En la mayoría de las mediciones que realizamos, por causa de diversas cantidades con unidades diferentes, se requiere convertir la medición de una unidad en otra. Desde las Sociedades Primitivas el hombre siempre tuvo la necesidad de medir, por lo que utilizaban partes del cuerpo humano como la pulgada, palmada, pie, brazada; pero a medida que se daba el intercambio económico entre los pueblos, se presentaba el problema de no coincidir con los mismos patrones de medición, viéndose afectados y obligados a la necesidad de crear un Sistema Internacional de Unidades.

O sea, cuando medimos algo, siempre debemos indicar:

1) Qué es lo que se midió (magnitud)
2) Con qué se lo comparó (unidad)
3) Qué número se obtuvo (valor de medida)

Lo que estamos haciendo es comparar una cantidad de una magnitud con otra cantidad de la misma magnitud, a la cual se toma como unidad. La elección de la unidad es totalmente arbitraria. Las magnitudes son interdependientes, es por eso que si se define un conjunto de unidades, las restantes surgen a partir de ellas por medio de las relaciones entre magnitudes correspondientes. Por ejemplo, si definimos unidades para las magnitudes longitud y tiempo, la unidad de la magnitud velocidad se deriva o surge de aquellas magnitudes que relacionan y definen a la velocidad como el cociente entre el desplazamiento de un automóvil, lo cual es una longitud, y el tiempo transcurrido.

Tendremos por lo tanto unidades fundamentales (las que definimos) y unidades derivadas (las que obtenemos a partir de las primeras utilizando las relaciones entre las magnitudes correspondientes). La elección de las unidades fundamentales es convencional, lo importante es que debemos elegir el menor número posible necesario para poder obtener todas las otras. Las definiciones de las unidades fundamentales deben ser universales y no deben dejar lugar a ningún tipo de ambigüedad.

Las unidades correspondientes a las distintas magnitudes se agrupan en lo que se llaman los sistemas de unidades, de los cuales podemos mencionar los más comunes: el sistema c.g.s. (unidades básicas: centímetro, gramo, segundo), el sistema m.k.s. (unidades básicas: metro, kilogramo, segundo), el sistema técnico (UTM) y el sistema internacional (SI).

Éste último, **El Sistema Internacional** de Unidades conocido por sus Siglas **(SI)**, fue adoptado y aceptado de manera universal en 1960, y está construido a partir de las siguientes siete unidades fundamentales:

MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO
Masa (m)	Kilogramo	kg
Longitud (l)	Metro	m
Tiempo (t)	Segundo	s
Temperatura (T / t)	Kelvin / Grados Celsius	k / ºC
Cantidad de sustancia (n)	Mol	mol
Intensidad de corriente (I)	Ampere o Amperio	A
Intensidad luminosa (I_V)	Candela	cd

NOTA = Siendo "T" (Kelvin) y "t" (Grados Celsius), la equivalencia corresponde a:

1 / ºC = 1 / K = 273,16. O sea, decimos que el kelvin (K) es 1/273,16 de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.

Por lo tanto, podemos decir convencionalmente, que de manera aproximada:

0 ºC = 273 K.

En consecuencia, algunas de las unidades derivadas para el Sistema Internacional (SI) son las siguientes:

MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO
Área	Metro cuadrado	m^2
Volumen	Metro cúbico	m^3
Frecuencia	Hercio	Hz
Densidad	Kilogramo por metro cúbico	Kg/m^3
Velocidad	Metro por segundo	m/s
Velocidad angular	Radián por segundo	rad/s
Aceleración	Metro por segundo al cuadrado	m/s^2
Aceleración angular	Radián por segundo al cuadrado	rad/s^2
Fuerza	Newton	$1 N = 1 Kg\ m/s^2$
Presión, tensión mecánica	Pascal	$1 Pa = 1 N/m^2$
Trabajo, energía o cantidad de calor	Julio	1 J = 1 N m
Potencia	Vatio	1 W = 1 J/s
Carga eléctrica (cantidad de electricidad)	Coulomb	1 C = 1 A s

En nuestro país, Argentina, el **Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA)** es el sistema de unidades de medida vigente, de uso obligatorio y exclusivo en todos los actos públicos o privados. Está constituido por las unidades, múltiplos y submúltiplos, prefijos y símbolos del Sistema Internacional de Unidades (SI) y las unidades ajenas al SI que se incorporan para satisfacer requerimientos de empleo en determinados campos de aplicación. SIMELA fue establecido por la ley 19.511 en el año 1972.

Las unidades fraccionarias se expresan como decimales. O sea, 0,5 ml y no 1/2 ml. Además para enfatizar el carácter decimal se usan ceros delante de la coma decimal cuando no hay antecedente de un número entero. Omita ceros innecesarios de forma que la dosis o solución no se malinterprete. Por ejemplo 0,5 ml y no 0,50 ml, o 1 ml y no 1,0 ml.

En el sistema métrico, las porciones pueden incrementar (multiplicando) o disminuir (dividiendo) en múltiplos de 10 (10, 100, 1, 1000). Las conversiones se realizan al modificar la posición de la coma decimal a la derecha mediante multiplicación o a la izquierda a través de una división.

Por ejemplo: 1,0 multiplicado por 10 = 10

100 multiplicado por 10 = 1000,0 = 1000

0,1 dividido entre 10 = 0,1 = 0,01

100 dividido por 10 = 100,0 = 10

<u>Otros Sistemas de unidades utilizados</u>

a- <u>Sistema Boticario</u>

Fue el primer sistema utilizado para medición de medicamentos y su uso no se recomienda en la actualidad. El uso de símbolos y fracciones es confuso e induce a error. Ocasionalmente, las etiquetas de los medicamentos se indican en granos y su equivalente en miligramos. Se menciona el sistema boticario ya que puede usarse en algunas circunstancias.

El sistema boticario emplea mediciones aproximadas, fracciones (para cantidades menores a 1). Números arábigos y números romanos. La abreviatura "gr" se utiliza para grano, la única medida de masa en este sistema. Las medidas en líquidos en dracmas (o tragos) y onzas están en desuso para evitar errores. En las recetas donde se indiquen dracmas u onzas las palabras "dracmas" u "onzas" deben estar escritas. La abreviatura "gtt" se usa para gotas, y la abreviatura "m" para mínims, que pueden encontrarse en algunas jeringas. La mitad puede abreviarse ss.

Es útil entender las relaciones de estos términos con el concepto de masa y volumen. La medida original de gramo era la cantidad igual al peso de un gramo de trigo. Se considera que el mínim es igual a la cantidad de agua en una gota que también pesa 1 gramo. Un dracma es igual a 4 ml, una onza es igual a 30 ml.

Unidades comunes de masa (peso) y volumen del sistema boticario

Unidad	Masa o Volumen	Abreviatura o Término
Granos	-	gr
Gota	Una gota de agua	gtt
Mínim	Una gota	m
Dracma	60 granos	dracma
Onza	8 dracmas o 30 ml	oz
Libra	12 onzas	lb

b- Sistema Casero de medidas

Las mediciones caseras se calculan mediante el uso de contenedores que se encuentran fácilmente en el hogar. Los dispositivos comunes de medición casera son aquellos utensilios usados para cocinar, comer y medir líquidos. Esto incluye goteros para medicinas, cucharas, cafeteras, cucharas soperas, tazas y vasos. Debido a que los contenedores difieren en diseño, tamaño y capacidad, es imposible establecer una unidad estándar de medida. Siempre se debe avisar a los pacientes que deben utilizar los contenedores de medición o los goteros que vienen empacados con los medicamentos.

Es de esperarse que el uso del sistema casero de medidas, se incremente a medida que el cuidado de la salud se centre en el hogar. La enfermera o el profesional de la salud pueden enseñar al paciente y familia a medir la cantidad del medicamento prescrito, de forma que se haga el esfuerzo de ser lo más exacto posible. Probablemente, el dispositivo de medición más común en el hogar sea la taza medidora, la cual está calibrada en onzas y está disponible para sustancias líquidas y secas. Algunos farmacéuticos incluyen con sus medicamentos una taza de una onza, goteros calibrados en miligramos o mililitros o jeringas orales calibradas en cucharaditas.

El sistema casero de medida utiliza números arábigos enteros y fracciones que preceden a la unidad de medida. Se usan abreviaturas estándar de cocina. La unidad básica de este sistema es la gota (gtt). Una gota es igual a una gota, independientemente de la viscosidad del líquido (consistencia pegajosa o de goma). Por lo tanto cuando se requiere administrar la medicina en gotas, se debe utilizar un gotero estándar. Las medidas del sistema casero son aproximadas en comparación con la exactitud del sistema métrico y del sistema boticario. Los hospitales utilizan una taza estándar de una onza.

Cuando se mide un fármaco en formulación líquida, es importante que el contenedor o gotero se mantenga a nivel de los ojos. Cuando se sostiene a nivel de los ojos un contenedor o gotero el líquido tendrá una apariencia en “U”.

Cantidades comunes del sistema casero y sus equivalentes métricos

Unidad	Volumen	Abreviatura	Equivalentes métricos
Gota	-	gtt	-
Cucharadita	60 gotas	cdita (s)	5ml
Cucharada	3 cucharaditas	cda (s)	15ml
Onza	2 cucharadas	oz	30ml
Taza de té	6 onzas	c	180ml
Vaso o taza	8 onzas	C	240ml
Pinta	16 onzas	pt	500ml
Cuarto de galón	2 pintas	qt	1000ml
Galón	4qt	gal	3,89 l

2. Magnitudes básicas o fundamentales del Sistema Métrico

Detallaremos algunas que sean las más representativas para el interés de nuestro estudio:

MASA - PESO

"Masa" es la cantidad de materia que tiene un cuerpo, siendo una magnitud invariable.

Aclaración: "Masa" y "Peso" no significan lo mismo, ya que "peso" lo definimos como la fuerza con que un cuerpo es atraído por el planeta Tierra. Y a diferencia de la "masa", el peso es variable, ya que varía según con la latitud y la altura.

La unidad de la masa es el Kilogramo (Kg). Siendo el kilogramo la masa de un litro de agua destilada a cuatro grados centígrados de temperatura.

La unidad básica del peso es el gramo (g). Es la unidad de medida más usada para los alimentos.

Unidad de Masa: KILOGRAMO (Kg)

Submúltiplos para gramo (g)

Valor	Nombre	Símbolo
10^{-1} g	**Decigramo**	**dg**
10^{-2} g	**Centigramo**	**cg**
10^{-3} g	**Miligramo**	**mg**
10^{-6} g	**Microgramo**	**µg**
10^{-9} g	Nanogramo	ng
10^{-12} g	Picogramo	pg

Múltiplos para gramo (g)

Valor	Nombre	Símbolo
10^{1} g	**Decagramo**	**dag**
10^{2} g	**Hectogramo**	**Hg**
10^{3} g	**Kilogramo**	**Kg**
10^{6} g	**Megagramo o Tonelada**	**Mg o t**
10^{9} g	Gigagramo	Gg
10^{12} g	Teragramo	Tg

Para el pasaje de unidades, se pasa de una unidad de peso a la siguiente multiplicando (múltiplos) o dividiendo (submúltiplos) por 10.

<u>Pasaje de unidades</u>

(se multiplica x 10)

x 10^{1} **x 10^{2}** **x 10^{3}**

Kilogramo Hectogramo Decagramo **Gramo** Decigramo Centigramo Miligramo

x 10^{-3} **x 10^{-2}** **x 10^{-1}**

(se divide x 10)

<u>Recordando que</u>:

$10^{-1} = 1 / 10 = 0{,}1$

$10^{-2} = 1 / 100 = 0{,}01$

$10^{-3} = 1 / 1000 = 0{,}001$

Por lo tanto, tenemos a modo de ejemplo:

1 gramo = 1×10^{-3} = 0,001 kg

1 gramo = 1×10^{-2} = 0,01 hg

1 gramo = 1×10^{-1} = 0,1 dag

1 gramo = 1×10^{1} = 10 dg

1 gramo = 1×10^{2} = 100 cg

1 gramo = 1×10^{3} = 1000 mg

1 gramo = 1×10^{-6} = 0,000001 Mg o t (Megagramo o Tonelada)

<u>Ejemplos</u>

1- Pasar 7, 69 gramos a decigramos:

Para ello, podemos obtener la solución mediante el cálculo de un planteo de Regla de Tres Simple:

1 g --------- 10 dg
7, 69 g --------- **X** = (7, 69 g x 10 dg) / 1 g = **76,9 dg**

2- Pasar 8, 723 kilogramos a gramos:

1 kg --------- 1000 g
8, 723 kg --------- **X** = (8, 723 kg x 1000 g) / 1 kg = **8.723 g**

3- Pasar 4, 87 hectogramos a centigramos:

1 hg --------- 10000 cg
4,87 hg --------- **X** = (4, 87 hg x 10000 g) / 1 hg = **48700 cg**

LONGITUD

La unidad de longitud es el metro (m). Se pasa de una unidad de longitud a la siguiente multiplicando (múltiplos) o dividiendo (submúltiplos) por 10.

Equivale a 39,37 pulgadas. Las principales medidas lineales usadas en medicina se dan en centímetros (cm) y milímetros (mm). Los metros cuadrados son utilizados para medir un área o superficie (m^2). Los centímetros se usan para calcular la superficie corporal y para la medición de cosas tales como el tamaño de los órganos corporales, tumores y las heridas. Los milímetros se usan para determinaciones de la presión arterial.

Unidad de Longitud: METRO (m)

Submúltiplos para metro (m) **Múltiplos para metro (m)**

Valor	Nombre	Símbolo
10^{-1} m	**Decímetro**	**dm**
10^{-2} m	**Centímetro**	**cm**
10^{-3} m	**Milímetro**	**mm**
10^{-6} **m**	Micrómetro	µm
10^{-9} **m**	Nanómetro	nm
10^{-12}**m**	Picómetro	pm

Valor	Nombre	Símbolo
10^{1} m	**Decámetro**	**dam**
10^{2} m	**Hectómetro**	**hm**
10^{3} m	**Kilómetro**	**km**
10^{6} **m**	Megámetro	Mm
10^{9} **m**	Gigámetro	Gm
10^{12} **m**	Terámetro	Tm

Kilómetro Hectómetro Decámetro **Metro** Decímetro Centímetro Milímetro

Por lo tanto, tenemos a modo de ejemplo:

1 metro = 1 x 10^{-3} = 0,001 km

1 metro = 1 x 10^{-2} = 0,01 hm

1 metro = 1 x 10^{-1} = 0,1 dam

1 metro = 1 x 10^{1} = 10 dm

1 metro = 1×10^{2} = 100 cm

1 metro = 1×10^{3} = 1000 mm

1 metro = 1×10^{-6} = 0,000001 Mm (Megámetro)

Ejemplos

1- Pasar 297,8 metros a hectómetros:

Para ello, podemos obtener la solución mediante el cálculo de un planteo de Regla de Tres Simple:

1 m --------- 10^{-2} hm

297,8 m --------- **X =** (297, 8 m x 10^{-2} hm) / 1 m = **2,978 hm**

2- Pasar 37 centímetros a kilómetros:

1 cm --------- 10^{-5} km

37 cm --------- **X =** (37 cm x 10^{-5} km) / 1 cm = 3,7 x 10^{-4} **= 0,00037 km**

TIEMPO

El día solar es el tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta alrededor de su eje. El año solar es el tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta alrededor del Sol. Siendo la duración del año sideral de 365,2421985 días. Para evitar trabajar con ese número decimal se lo considera de 365 días y se lo llama año civil. El sobrante decimal se agrega cada 4 años al mes de febrero, que entonces tiene 29 días y el año 366 días, es el año bisiesto.

1 siglo	1 década	1 año	1 mes	1 día	1 hora	1 minuto
10 décadas	10 años	12 meses	30 días	24 horas	60 minutos	60 segundos

1 bimestre = 2 meses

1 trimestre = 3 meses

1 cuatrimestre = 4 meses

1 semestre = 6 meses

1 año = 2 semestres = 3 cuatrimestres = 4 trimestres = 6 bimestres

La unidad de tiempo para el Sistema Internacional (SI) es el segundo (s).

Los múltiplos son: 1 día = 24 horas = 1440 minutos = 86.400 segundos.

Ejemplos

1- ¿Cuántos minutos hay en 20 horas?

1 h --------- 60 min

20 h --------- **X =** (20 h x 60 min) / 1 h = **1200 min**

2- ¿Cuántos años hay en 36 meses?

12 m --------- 1 año

36 m --------- **X =** (36 m x 1 año) / 12 m = **3 años**

TEMPERATURA

El grado Celsius (°C) es la unidad termométrica cuyo 0 se ubica 0.01 grados por debajo del punto triple del agua y su intensidad calórica equivale a la del kelvin. El grado Celsius pertenece al Sistema Internacional de Unidades, con carácter de unidad accesoria, a diferencia de la unidad kelvin que es la unidad básica de temperatura en dicho sistema. En la actualidad el grado Celsius se define a partir del kelvin del siguiente modo: **1 / ºC = 1 / K = 273,16**.

Por lo tanto, decimos convencionalmente que **0 ºC = 273 K.**

La magnitud de un grado Celsius es equivalente a la magnitud de un Kelvin; en otras palabras, una diferencia de temperatura tiene el mismo valor numérico expresada en grados Celsius que en Kelvin: $\mathbf{\Delta t\ (^{o}C) = \Delta T\ (K)}$.

Generalmente, las mediciones más habituales de temperatura son a través de grados Celsius y grados Fahrenheit.

Los termómetros digitales electrónicos, que realizan conversiones entre escalas de temperatura, son populares en la actualidad. Sin embargo, aún es necesario que los profesionales de la atención de la salud entiendan las diferencias entre escalas y sean capaces de aplicar fórmulas para conversión. Las diferencias entre escalas, como se muestra adelante, se basan en diferencias entre los puntos de ebullición y congelación. Esta diferencia, 180 (ºF) y 100 (ºC), constituye la base de las fórmulas para conversión.

Escala	Abreviatura	Punto de ebullición	Punto de congelación
Fahrenheit	F	212	32
Celsius	C	100	0

La conversión de grados Fahrenheit a grados Celsius se obtiene de la siguiente manera:

- Reste 32 grados a la lectura Fahrenheit
- Divida entre 9/5 (1,8), o por conveniencia, multiplique por 5/9

C = (F – 32) x 5/9

Ejemplo:

Convertir 100 ºF a Celsius: (100 – 32) x 5/9 = 340/9 = 37,7 ºC

La conversión de grados Celsius a grados Fahrenheit se obtiene de la siguiente manera:

- Multiplique la lectura Celsius por 9/5 o 1,8
- Sume 32

F = (9/5 x C o C x 1,8) + 32

Ejemplo:

Convertir 40 ºC a Fahrenheit: (40 x 9/5) + 32 = 72 + 32 = 104 ºF

También tenemos las conversiones entre Fahrenheit y Kelvin:

De escala Fahrenheit a escala Kelvin: **K = 5/9 (F – 32) + 273**

De escala Kelvin a escala Fahrenheit: **F = 9/5 (K – 273) + 32**

Magnitudes derivadas

Ahora, detallaremos algunas de las magnitudes derivadas que más utilizaremos en nuestro estudio:

SUPERFICIE (ÁREA)

La unidad de medida de superficie (área) es el **metro cuadrado (m^2)**. O sea, es la superficie de un cuadrado que tiene 1 metro de lado. En este caso, para pasar de una unidad de superficie a la siguiente se multiplica o se divide por **100**.

Unidad de Superficie (Área): METRO CUADRADO (m^2)

Submúltiplos p/ metro cuadrado (m^2)

Valor	Nombre	Símbolo
10^{-2} m^2	**Decímetro cuadrado**	**dm^2**
10^{-4} m^2	**Centímetro cuadrado**	**cm^2**
10^{-6} m^2	**Milímetro cuadrado**	**mm^2**
10^{-12} **m^2**	Micrómetro cuadrado	μm^2
10^{-18} **m^2**	Nanómetro cuadrado	nm^2
10^{-24} **m^2**	Picómetro cuadrado	pm^2

Múltiplos p/ metro cuadrado (m^2)

Valor	Nombre	Símbolo
10^{2} m^2	**Decámetro cuadrado**	**dam^2**
10^{4} m^2	**Hectómetro cuadrado**	**hm^2**
10^{6} m^2	**Kilómetro cuadrado**	**km^2**
10^{12} **m^2**	Megámetro cuadrado	Mm^2
10^{18} **m^2**	Gigámetro cuadrado	Gm^2
10^{24} **m^2**	Terámetro cuadrado	Tm^2

(se multiplica x 100)

Km^2	hm^2	dam^2	**m^2**	dm^2	cm^2	mm^2

(se divide x 100)

Por lo tanto, tenemos a modo de ejemplo:

1 m^2 = 1 x 10^{-6} = 0,000001 km^2

1 m^2 = 1 x 10^{-4} = 0,0001 hm^2

1 m^2 = 1 x 10^{-2} = 0,01 dam^2

1 m^2 = 1 x 10^{2} = 100 dm^2

1 m^2 = 1 x 10^{4} = 10.000 cm^2

1 m^2 = 1 x 10^{6} = 1.000.000 mm^2

1 m^2 = 1 x 10^{-12} = 0,000000000001 Mm^2 (Megámetro cuadrado)

Si queremos expresar en "**unidades agrarias**", las cuales se emplean para medir grandes extensiones, tenemos las siguientes equivalencias:

<u>Múltiplo</u> <u>Unidad</u> <u>Submúltiplo</u>

Hectárea	**Área**	**Centiárea**
ha	a	Ca
1	100	10.000
	1	100

ha	**a**	**ca**
hm^2	**dam^2**	**m^2**

<u>Ejemplos</u>

1- Pasar 6,329 hectómetros cuadrados a decímetros cuadrados:

Para ello, podemos obtener la solución mediante el cálculo de un planteo de regla de tres simple:

$1\ hm^2$ --------- $10^6\ dm^2$

$6{,}329\ hm^2$ --------- $\mathbf{X} = (6{,}329\ hm^2 \times 10^6\ dm^2) / 1\ m^2 =$ $\mathbf{6.329.000\ dm^2}$

2- Pasar 78 decímetros cuadrados a kilómetros cuadrados:

$1\ dm^2$ --------- $10^{-8}\ km^2$

$78\ dm^2$ --------- $\mathbf{X} = (78\ dm^2 \times 10^{-8}\ km^2) / 1\ dm^2 = 7{,}8 \times 10^{-7}\ km^2$ $\mathbf{= 0{,}00000078\ km^2}$

<u>VOLUMEN</u>

La unidad de volumen es el **metro cúbico (m^3)**. Se corresponde con el volumen de un cubo de un metro de arista. La unidad básica de los volúmenes del Sistema Internacional de Unidades (SI). Equivale a un kilolitro (kl).

Unidad de Volumen: METRO CÚBICO (m^3)

Submúltiplos p/ metro cúbico (m^3)

Valor	Nombre	Símbolo
$10^{-3}\ m^3$	Decímetro Cúbico	dm^3
$10^{-6}\ m^3$	Centímetro Cúbico	cm^3
$10^{-9}\ m^3$	Milímetro Cúbico	mm^3

Múltiplos p/ metro cúbico (m^3)

Valor	Nombre	Símbolo
$10^{3}\ m^3$	Decámetro Cúbico	dam^3
$10^{6}\ m^3$	Hectómetro Cúbico	hm^3
$10^{9}\ m^3$	Kilómetro Cúbico	km^3

(se multiplica x 1000)

Km^3	hm^3	dam^3	$\mathbf{m^3}$	dm^3	cm^3	mm^3

(se divide x 1000)

Por lo tanto, tenemos a modo de ejemplo:

$1\ m^3 = 1 \times 10^{-9} = 0{,}000000001\ km^3$

$1\ m^3 = 1 \times 10^{-6} = 0{,}000001\ hm^3$

$1\ m^3 = 1 \times 10^{-3} = 0{,}001\ dam^3$

$1\ m^3 = 1 \times 10^{3} = 1.000\ dm^3$

$1\ m^3 = 1 \times 10^{6} = 100.000\ cm^3$

$1\ m^3 = 1 \times 10^{9} = 1.000.000.000\ mm^3$

En **SIMELA** no figura la capacidad como magnitud. Pero nos dice que el "litro" es el nombre que puede darse al decímetro cúbico.

O sea, **1 litro = 1 decímetro cúbico = 1 dm^3**

En consecuencia, la capacidad de un recipiente debe expresarse en unidades de volumen.

Ejemplos:

1) Si un recipiente tiene un volumen de 5 dm^3, su capacidad es de 5 litros.
   O sea, 5 dm^3 = 5 l
2) Si su volumen es de 220 cm^3, éstos equivalen a 0,220 dm^3, su capacidad es de 0,220 litros. O sea, 220 cm^3 = 0,220 dm^3 = 0,220 l
3) Si su volumen es de 5 m^3, éstos equivalen a 5.000 dm^3.
   O sea, 5 m^3 = 5.000 dm^3 = 5.000 l

Unidad de Volumen: LITRO (l)

Submúltiplos para litro (l) | **Múltiplos para litro (l)**

Valor	Nombre	Símbolo
10^{-1} l	Decilitro	dl
10^{-2} l	Centilitro	cl
10^{-3} l	Mililitro	ml
10^{-6} l	Microlitro	µl
10^{-9} l	Nanolitro	nl
10^{-12} l	Picolitro	pl

Valor	Nombre	Símbolo
10^{1} l	Decalitro	dal
10^{2} l	Hectolitro	hl
10^{3} l	Kilolitro	kl
10^{6} l	Megalitro	Ml
10^{9} l	Gigalitro	Gl
10^{12} l	Teralitro	Tl

dm^3 **(se multiplica x 10)**

Kl	hl	dal	**l**	dl	cl	ml

(se divide x 10)

Por lo tanto, tenemos a modo de ejemplo:

1 l = 1 x 10^{-3} = 0,001 kl

1 l = 1 x 10^{-2} = 0,01 hl

1 l = 1 x 10^{-1} = 0,1 dal

1 l = 1 x 10^{1} = 10 dl

1 l = 1 x 10^{2} = 100 cl

1 l = 1 x 10^{3} = 1.000ml

DENSIDAD

En física y química, la densidad (símbolo p) es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa en un determinado volumen de una sustancia. La densidad media es la razón entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa:

P = m (masa) / v (volumen)

Siendo su unidad de medida en el Sistema Internacional (SI) el kilogramo por metro cúbico (kg/m3), aunque frecuentemente también es expresada en gramo por centímetro cúbico (g/cm3).

O sea, para el Sistema Internacional de unidades (SI), la densidad se suele expresar:

1) kilogramo por metro cúbico (kg/m3).
2) gramo por centímetro cúbico (g/cm3).
3) kilogramo por litro (kg/L) o kilogramo por decímetro cúbico (kg/dm^3).

Donde, la densidad del agua es aproximadamente: 1 kg/L (1000 g/dm^3 = 1 g/cm^3 = 1 g/ml).

3. Conversiones

Como hemos visto, para pasar de una unidad a otra en el mismo sistema, se puede hacer multiplicando o dividiendo mediante la utilización de la **notación científica** (10^1, 10^2, 10^3). Otra manera de realizar lo mismo, es directamente desplazando la coma decimal hacia la izquierda o hacia la derecha según corresponda.

Por ejemplo para cambiar de una **unidad menor a una unidad mayor** dentro del mismo sistema, **divida** el numeral cambiando la coma decimal a la **izquierda** el número de lugares a ser movido (mueva un lugar por cada incremento).

De manera análoga, para cambiar de **una unidad mayor a una unidad menor** dentro del mismo sistema, **multiplique** el numeral cambiando la coma decimal a la **derecha** el número de lugares a ser movido (mueva un lugar por cada incremento).

Ejemplo:

Cambie decímetros (80) a centímetros. Para cambiar de deci a centi se debe mover la coma decimal un lugar a la derecha:

80,0 = 800

(deci) = (centi)

Respuesta: **800 cm.**

Siempre que la dosis deseada y el medicamento disponible estén en dos sistemas diferentes, se debe escoger el valor equivalente y encontrar el valor de X. Siempre cambie la cantidad deseada a la cantidad disponible.

Puede usarse uno de los tres métodos para convertir entre sistemas: **el método de factores de conversión**, **el método de razones y proporciones** o el análisis dimensional. Con todos los métodos primero hay que recordar las equivalencias.

Equivalencias aproximadas comunes entre los tres sistemas de unidades

Sistema Métrico	Sistema Boticario	Sistema Casero
0,05 ml	1ggt = 1 m (mínim)	1 gota (ggt)
4 ml	1 dracma	-
5 ml	-	1 cucharadita (cdta)
15 ml	4 dracmas	1 cucharada (cda)
30 ml	8 dracmas	2 cda (1 onza)
180 ml	-	1 tacita (6 onzas)
240 ml	-	1 vaso (8 onzas)
500 ml	1 pt	2 tazas (16 onzas)
1000 ml (1 L)	2 pt = 1 qt	4 tazas (32 onzas)
60 a 65 mg	1gr (grano)	-
1 g (1000 mg)	15 gr	-
1 kg (1000 g)	-	2,2 lb
1 mg = 1000 microgramos	-	-
12,5 cm	-	1 pulgada

El Factor de Conversión

Se usa el factor de conversión ya sea para multiplicar (para ir de unidades mayores a menores) o para dividir (de unidades menores a mayores).

Ejemplo:

Un médico indica gr 1 1/2 de un medicamento. ¿Cuántos mg necesita administrarle?

Sabemos la siguiente equivalencia: 1 gr = 60 mg

Por lo tanto en este caso vamos de una unidad grande (grano) a una unidad menor (miligramo), entonces multiplicamos por el factor de conversión: 60 mg.

gr 1 1/2 x 60 = 3/2 x 60 = **90 mg.**

Razón y Proporción

Se selecciona el valor equivalente, y luego se configura la proporción utilizando un formato de dos puntos o fracción.

Ejemplo:

Administre 1,5 onzas de un elixir que está disponible en ml.

Primero cambiamos onzas a ml, y escogemos un valor equivalente: 30 ml = 1 onza

Completamos la proporción, escribiendo los datos que conocemos, utilizando el formato de fracción:

30 ml/1 oz = x ml / 1,5 oz

Encontramos el valor de X = 30 x 1,5 = **45 ml.**

Conversiones más comunes

Longitud
1 km = 0,6215 millas
1 milla = 1,609 km
1 m = 1,0936 yd = 3,281 pies = 39, 37 pulgadas
1 pulgada = 2,54 cm
1 pie = 12 pulgadas = 30,48 cm
1 yd = 3 pie = 91,44 cm
1 año-luz = 9,461 x 10^{15} m

Área
1 m^2 = 10^4 cm^2
1 $pulg^2$ = 6,4516 cm^2
1 pie^2 = 9,29 x 10^{-2} m^2
1 m^2 = 10,76 pie^2
1 $milla^2$ = 2,590 km^2

Volumen
1 m^3 = 10^6 cm^3
1 L = 1000 cm^3 = 10^{-3} m^3
1 gal = 3,786 L
1 $pulg^3$ = 16,39 cm^3
1 pie^3 = 1728 $pulg^3$ =28,32 L

Tiempo
1 h = 60 min = 3600 s
1 d = 24 h = 1440 min = 86400 s
1 año = 365,24 d = 31,56 ms

Velocidad
1km/h = 0,2778 m/s = 0,6215 milla/h
1 milla/h = 0,4470 m/s = 1,609 km/h
1 milla/h = 1,467 pie/s

Masa
1 kg = 1000 g
1 tonelada = 1000 kg = 1 mg

Densidad
1 g/cm^3 = 1000 kg/m^3 = 1 kg/L
(1 g/cm^3)g = 62,4lb/pie^3

Fuerza
1 N = 0,2248 lb
1 lb = 4,4482 N

Presión
1 Pa = 1 N/m^2
1 atm = 101,325 KPa = 1,01325 bars
1 bar = 100 KPa

Energía
1 KWh =3600 j
1 cal = 4,1840 j
1 L atm = 101, 325 j

4. Equivalencias

A continuación, detallamos algunas de las equivalencias de unidades más utilizadas en el Sistema Internacional:

SIMBOLOGÍA

Término	Abreviación	Término	Abreviación	Término	Abreviación
Acre	acr	Libra	lb	Parte por millón	ppm
Centímetro	cm	Litro	L	Pie	p
Centímetro cúbico	cc	Metro	m	Pie cuadrado	p^2
Cuarto	qt	Metro cuadrado	m^2	Pie cúbico	p^3
Galón	gal	Metro cúbico	m^3	Pinta	pt
Gramo	g	Micrón	µ	Por ciento	%
Hectárea	ha	Miligramo	mg	Pulgada	pulg
Hectolitro	hL	Milímetro	mm	Pulgada cuadrada	$pulg^2$
Hora	h	Milla	milla	Quintal métrico	qq
Kilómetro	km	Minuto	min o ´	Segundo	seg o ´´
Kilogramo	kg	Nudo	nudo	Tonelada	ton
Kilómetro cuadrado	km^2	Onza	oz	Yarda	yarda
Legua	legua	Onza líquida	oz fl		

VOLUMEN

1 litro (L)	1000 mL o cc	0,264 gal	1,056 qt
1 centímetro cúbico (cc)	0,001 L		
1 metro cúbico (m^3)	1000 L	264,17 gal	
1 galón (gal)	3,785 L	4 qt	
1 hectolitro (hL)	100 L		
1 onza líquida (oz fl)	29,573 mL o cc		
1 pinta (pt)	0,473 L	16 oz	
1 cuarto (qt)	0,946 L	2 pt	
1 pie cúbico (p^3)	28,3 L	7,48 gal	

MASA / PESO

1 milígramo (mg)	0,001 g		
1 gramo (g)	0,001 kg	1000 mg	0,035 onzas
1 kilogramo (kg)	1000 g	2,205 Lb	
1 onza (o.z.)	28,349 gr		
1 libra (lb)	0,4536 kg	453,6 g	16 oz
1 quintal métrico (qq)	100 kg	220,5 Lb	
1 tonelada (ton)	1000 kg	2204,7 Lb	

LONGITUD

1 micrón (μ)	0,001 mm		
1 milímetro (mm)	0,001 m	0,1 cm	
1 centímetro (cm)	0,01 m	10 mm	0,3937 pulg
1 pulgada (pulg)	2,540 cm	0,0254 m	
1 pie (p)	30,49 cm	0,3049 m	12 pulg
1 metro (m)	100 cm	39,37 pulg	3,281 p
1 cuadra	125,39 m		
1 milla	1609 m	5277,1 p	1,6093 km
1 kilómetro (km)	1000 m	3280,83 p	0,6214 millas
1 yarda	3 p 0,914 m		
1 nudo	6086 p		
1 legua	3 nudos		

SUPERFICIE

1 metro cuadrado (m^2)	10.000 cm^2	0,0001 ha	1549,9 $pulg^2$	10,75 p^2
1 área	100 m^2			
1 hectárea (ha)	10.000 m^2	2,471 acr		
1 pulgada cuadrada ($pulg^2$)	6,452 cm^2			
1 acre (acr)	0,405 ha	4050 m^2	43560 p^2	
1 pie cuadrado (p^2)	144 $pulg^2$	929,6 cm^2	0,093 m^2	
1 kilómetro cuadrado (km^2)	100 ha	250 acr		

PRESIÓN

libra por pulgada cuadrada ($lb/pulg^2$)	0,07 kg/cm^2
1 kilo por centímetro cuadrado (kg/cm^2)	14,22 $lb/pulg^2$

RENDIMIENTO

1 onza por acre (oz/acr)	70,05 g/ha
1 onza líquida por acre (oz fl/acr)	73,07 mL/ha
1 quintal por hectárea(qq/ha)	100 kg/ha
1 tonelada por hectárea(ton/ha)	1000 kg/ha
1 libra por acre (Lb/acr)	1,121 kg/ha
1 galón por acre (gal/acr)	11,21 L/ha

TEMPERATURA

Grados Celsius (°C)	(°F - 32) x 5/9
Grados Farenheit (°F)	(°C x 9/5) + 32

VELOCIDAD

1 metro por segundo (m/seg)	3,6 km/h
1 kilómetro por hora (km/h)	0,278 m/seg
1 milla por hora	1,609 km/h

TIEMPO

1 hora (h)	60 min	3600 seg
1 minuto (min) o (‘)	60 seg	1/60 h
1 segundo (seg) o (‘’)	1/60 min	1/3600 h

Equivalentes de Volumen para los tres sistemas vistos

Sistema Métrico	Sistema Boticario	Sistema Casero
0,05 mililitros	1 mínim	1 gota
1 mililitro	15 a 16 mínimes	15 a 16 gotas
4 o 5 mililitros	1 dracma (60 mínimes)	1 cucharadita
30 mililitros	1 onza (8 dracmas)	2 cucharadas (1 onza)
180 mililitros	6 onzas	1 taza de té
240 mililitros	8 onzas	1 vaso/tasa medidora
500 mililitros	1 pinta	1 pinta (16 onzas)
1000 mililitros o 1 litro	1 cuarto de galón	1 cuarto de galón (32 onzas)

Equivalentes de Peso para los tres sistemas vistos

Sistema Métrico	Sistema Boticario	Sistema Casero
0,60 a 0,65 miligramos	gr 1/100	-
0,5 miligramos	gr 1/120	-
0,3 ml	gr 1/200	-
1000 microgramos	gr 1/60	-
1 miligramo	gr 1/60	-
4 miligramos	gr 1/15	-
10 miligramos	gr 1/6	-
15 miligramos	gr 1/4	-
60 a 65 miligramos	1 grano	
1 gramo (1000 mg)	15 granos	
4 a 5 gramos	1 dracma	
30 gramos	8 dracmas	1 onza
454 gramos	12 onzas	1 libra
1 kilogramo (1000 gramos)	-	2,2 libras

PRÁCTICA – UNIDAD II

4- Ejercicios y Problemas Generales

1) Encuentre el valor de X o lo que no se conoce mediante el uso de formato de fracción o de dos puntos:

a- 12 oz = …. ml
b- 0,3 ml = …. L
c- 30 kg = …. lb
d- 2 cditas = …. ml
e- gr 1/200 = …. mg
f- 2,2 lb = …. kg
g- 3 g = …. gr
h- 4 cditas = …. ml
i- 6 mg = …. gr

j- Un niño pesa 55 libras. ¿Cuántos kilogramos pesa?
k- Un paciente tiene restricción hídrica diaria de 8 onzas de agua por día. ¿Cuántos mililitros por día equivale?
l- Se prescribió a un niño 10 ml líquido de jarabe para la tos, cuatro veces al día, en caso necesario. La madre del niño, ¿Cuántas cucharaditas le administró?
m- Un paciente toma tabletas de 500 mg, 3 o 4 veces al día. Se le advierte no exceder la dosis diaria de 3 gramos o ¿Cuántas tabletas?
n- Se administrará a un paciente 250 mg de medicamento en forma líquida tres veces al día. La medicina está disponible en la presentación de suspensión oral de 250 mg por 5 ml. La enfermera debe dar ¿Cuántas cucharaditas de cada dosis?
o- Un médico prescribió 0,3 mg de un fármaco, dos veces al día. El medicamento está disponible en la presentación de tabletas de 0,15 mg. La enfermera debe administrar ¿Cuántas tabletas en cada dosis se le debe administrar? ¿A cuántos mg diarios equivale?
p- Se deben administrar a un paciente 30 mg de un fármaco disponible en una concentración de 10 mg/cucharadita. La enfermera ¿Cuántas cucharadas debe administrar?
q- A un paciente nefrópata, cuya ingesta diría de líquidos está restringida a 1200 ml/día, se prescriben 8 medicamentos por vía oral, tres veces al día. La enfermera restringe el agua necesaria para deglutir los fármacos de forma que aún tenga líquidos para sus alimentos. Al paciente se le permiten 5

onzas de agua, tres veces al día, con sus medicamentos. Por lo tanto, ¿Cuántos ml toma el paciente con sus medicinas?

2) Convertir cada uno de los siguientes elementos a su valor equivalente:

a- 0,080 g = ….. mg
b- 3,2 L = ….. ml
c- 20 kg = ….. g
d- 5 mg = ….. g
e- 155 lb = ….. kg
f- 8 dracmas = ….. onzas
g- 30 mínims = ….. gota(s)
h- 15 granos = …… gramo(s)
i- 20 ml = ….. cucharaditas
j- 20 kg = ….. lb
k- 1 oz = …… ml
l- 30 g = ….. onza(s)
m- 950 mg = …… g
n- 15 mg = ….. gr
o- 6 mg = …… microgramos

3) Una persona da 40 pasos de 42 cm de longitud cada uno, por minuto. ¿Qué distancia recorre al cabo de 4 horas de marcha?

4) El sonido recorre 1/3 km por segundo. ¿Cuántos segundos tarda en oír una explosión una persona ubicada a 124 km de la misma?

5) ¿Qué longitud tiene una escalera de 15 peldaños y 15 espacios, si cada peldaño tiene un ancho de 6,8 cm y cada espacio es de 450 mm? Expresar la longitud en metros.

6) Una pieza de cinta de seda tiene 32,25 m; se vendió la tercera parte de la misma y luego la quinta parte del resto. ¿Cuántos cm de cinta quedan?

7) Se compra 1 3/4 kg de carne y el carnicero corta 1/5 kg de más. ¿Cuántos gramos tiene la masa total de carne?

8) Un tarro de mermelada lleno tiene 3/5 kg. Si contiene mermelada hasta sus 3/4 partes, ¿Cuántos gramos de mermelada hay en un tarro?

9) Un frutero recibe tres cajones de fruta cuya masa total es de 49 kg. Un cajón tiene una masa de 18,5 kg, otro cajón pesa 16,125 kg. ¿Cuál es la masa del tercero?

10) En un corralón se paga $4, los 100kg de chatarra. ¿Cuánto se pagará por un Megagramo de chatarra?

11) Por un terreno de 12,80 m de largo por 0,975 dam de ancho se abonaron $ 7.470. ¿Cuánto vale el m^2?

12) Se desea embaldosar un patio de 70 dm de largo por 0,6 dam de ancho, con baldosas cuadradas de 0,20 m de lado. ¿Cuántas baldosas se necesitan? ¿Cuánto costará embaldosar el patio si cada baldosa cuesta $ 0,20?

13) Un terreno tiene una superficie de 45,5 km^2; se explotan para siembra los 2/3. ¿Cuántos km^2 se siembran?

14) Se construye un camino que atraviesa un campo rectangular. El campo queda cortado en una longitud de 2,8 dam; el camino tiene por ancho 83 dm. ¿Cuánto m^2 del campo se pierden?

15) Una caja tiene las siguientes dimensiones: 15 dm de ancho, 180 cm de largo y 0,50 m de altura. Se la quiere forrar con un papel que cuesta $ 0,45 el m^2. ¿Cuánto costará el forro necesario si se la cubre por dentro y por fuera?

16) Expresar en ha la superficie de la Laguna del Iberá, que es de 22.000 km^2.

17) Un campo de 400 hm de largo por 500 dam de ancho debe ser arado. ¿Cuál será el precio del trabajo si se cobra $ 30 por ha?

18) ¿Cuántas horas transcurren entre las 15 horas del viernes y las 12 horas del sábado?

19) ¿Cuántos días hay en 9 semanas? ¿Cuántas semanas en 45 días?

20) Entre las 10 horas y las 16 horas, ¿Cuántos períodos de 30 minutos hay?

21) En un cumpleaños se consumieron cuatro botellas de gaseosa de naranja de 2 1/4 litro cada una y seis botellas de gaseosa de pomelo de 1 1/2 litro. Los vasitos tenían 200 ml de capacidad. Calcular cuántos vasos de gaseosa se bebieron en la fiesta.

22) Martina tiene que tomar un medicamento tres veces por día. Cada dosis es de 2,5 ml. El contenido del frasco es de 1/8 litro. Si debe tomar el remedio durante 10 días, ¿Le alcanzará el contenido de un frasco? Si es así, ¿Cuántos centilitros quedan en el recipiente al final del tratamiento?

23) Un camión vacío pesa 2 toneladas. Cuando está cargado con 80 bolsas de azúcar pesa 6.064 kg. Cada bolsa vacía pesa 800 g. ¿Cuál es el peso neto de cada bolsa de azúcar?

24) La superficie de la provincia de Misiones es de 29. 801 km^2. El Parque Nacional Iguazú ocupa 55 hectáreas. ¿Qué superficie de la provincia de Misiones no está ocupada por el Parque Nacional Iguazú?

25) La casa de Josefina tiene un jardín cuadrado de 255 m^2 de superficie. Alrededor del jardín plantó árboles a una distancia de 0,3 dam entre cada uno. ¿Cuántos árboles plantó?

5. Actividades Prácticas para Enfermería y Prótesis Dental

❖ Calculo de dosis orales

Cuando se prescriben medicamentos que están disponibles en el mismo sistema y en la misma unidad de medida, los cálculos de dosis son más sencillos. En cambio, cuando la dosis prescripta o deseada es diferente a la que se tiene disponible, se deben hacer conversiones al mismo sistema (habitualmente sistema métrico) y a las mismas unidades (mientras más pequeñas mejor) antes de realizar el cálculo de la dosis. Usar un valor de equivalencias. Cuando se calculen las dosis orales se pueden usar los métodos de razones y proporciones, método de la fórmula y análisis dimensional.

- Método de la fórmula

Constituye una forma rápida de resolver cálculos de dosis. En ocasiones es conveniente convertir entre y dentro de los sistemas antes de hacer el cálculo. De dosis.

Ecuación básica:

$$X = (D / H) \times Q$$

Donde,

D: cantidad deseada en las unidades dadas de medición.

H: cantidad disponible. Lo que tiene disponible la concentración de la dosis.

Q: cantidad. O sea, forma del fármaco como ser tabletas y ml.

X: cantidad para dar la dosis desconocida.

Ejemplo:

El médico prescribe gr 1/2 de un medicamento disponible en presentación de tabletas de 15 mg.

Debido a que en este ejemplo se trabaja con dos sistemas priemro hay que converti9r al mismo sistema. Por lo tanto, debemos convertir granos a miligramos.

Equivalencia 60 mg = 1 gr

60 mg : 1 gr = X mg : gr 1/2

X = 30 mg.

Ahora aplicamos el método de la fórmula: X = (D / H) x Q

X = (30 mg / 15 mg) x 1 = **2 tabletas.**

- Análisis dimensional

Se usa con frecuencia en las ciencias para resolver ecuaciones químicas. El análisis dimensional utiliza una ecuación minimizando los errores y la eliminación de la necesidad de memorizar una fórmula. La unidad en el denominador de la segunda fracción debe ser la misma que la unidad en el numerador de la primera fracción. Frecuentemente, los equivalentes serán necesarios si las unidades no están en el mismo sistema. La colocación de unidades de las fracciones es importante para que la multiplicación y las cancelaciones sean exactas.

Veremos los pasos a seguir mediante un ejemplo concreto:

Ejemplo:

Administrar 250 mg de un medicamento disponible en tabletas de 500mg.

1. Primero se escribe lo deseado (250 mg). Este valor en el numerador de la primera fracción.
2. Escribir lo que tiene disponible (500 mg/tableta) como la segunda fracción. La colocación de las unidades debe configurarse para permitir la cancelación. El numerado de la fracción segunda debe estar en las mismas unidades que el numerador de la primera fracción.

3. Simplificar las unidades opuestas y coincidentes en numeradores y denominadores. La medición remanente (tabletas) es lo que se desea. Y finalmente completar los cálculos matemáticos.

   250 mg x (1 tableta/ 500 mg) = 250 x 1 (tableta) / 500 = **1/2 tableta**.

Ahora veremos otro ejemplo del análisis dimensional con diferentes unidades:

Ejemplo:

Administre 0,5 g de un medicamento. El medicamento está disponible en tabletas de 250 mg/tableta.

0,5 g x (1 tableta / 250 mg)

Aquí es necesario un factor de conversión porque las unidades son diferentes, entonces:

El valor equivalente es 1 g = 1000 mg

0,5 g x (1 tableta / 250 mg) x (1000 mg / 1g) = 500 (tableta) / 250 = 2 tabletas.

- Razones y Proporciones

Ya lo hemos visto en reiteradas oportunidades esta metodología. Procedemos a calcularlo: antes realizo la conversión de g a mg. Si 1 g = 1000 mg, entonces 0,5 g equivale a 500 mg.

250 mg : 1 tableta = 500 mg : X

X = 500 mg /250 mg/tableta = 2 tabletas.

Cuando las dosis deseadas y disponibles del fármaco se encuentran en diferentes sistemas, podrá realizar conversiones en el mismo sistema (utilizar el sistema disponible, seleccionar el valor equivalente, escribir lo que se conoce en formato de fracción o de razón y usar uno de los tres métodos para realizar el cálculo de la dosis). Uso un factor de conversión para el análisis dimensional.

Ejemplo:

Rx: sulfato de morfina granos 1/4. Se tiene: sulfato de morfina, tabletas de 10 mg. Se quiere saber cuántas tabletas se deben administrar.

Mediante el análisis dimensional:

La equivalencia es 1 grano = 60 mg

gr 1/4 x (1 tableta / 10 mg) x (60 mg / gr 1) = 15 (tabletas) / 10 = 3/2 tabletas = **1,5 tabletas**.

Ejercicios 1:

Resuelva los siguientes ejercicios y problemas mediante cualquiera de los tres métodos vistos:

a- Rx: 160 mg diarios
Tiene: tabletas de 40 mg
Administre: ……. Tableta(s).

b- Rx: 20 mg
Tiene: 10 mg/ 5 ml
Administre: ……. ml.

c- Rx: 7,5 mg tres veces al día
Tiene: tabletas de 2,5 mg
Administre: ……. Tableta(s) tres veces al día.

d- Rx: 25 mg
Tiene: tabletas de 50 mg
Administre: ……. Tableta(s).

e- Rx: 75 mg diarios
Tiene: 15 mg/ ml, elixir
Administre: ……. ml.

f- Hay disponibilidad de un medicamento en presentación de jarabe (2 mg/ml). La dosis que se prescribió es 3 cucharaditas. Administre………… ml, equivalentes a …………. mg.

g- Hay disponibilidad de un medicamento en forma de parche transcutáneo que contiene 0,0015 g. El dispositivo libera 0,5 mg al cabo de 72 horas. Luego de 72 horas, ……………… mg quedan.

h- Un médico indica 0,4 mg de un medicamento para una deficiencia nutricional. El medicamento se encuentra disponible en 0,6 mg por ml. La enfermera debe administrar……………… ml.

i- El médico indica 100 mg de una medicación en presentación de tabletas de 40 mg. La enfermera debe administrar……………… tabletas.

j- Rx: granos 1/150
Tiene: tabletas de 0,4 mg
Administre: ……. tableta(s).

k- Rx: 0,1 gramos
Tiene: tabletas de 100 mg
Administre: ……. tableta(s).

l- Rx: 2,4 g diarios para tratamiento de artritis reumatoide
Tiene: tabletas de 600 mg

Administre: ……. Tableta(s) diarias.

m- Rx: 10 mg diarios, cada 6 horas durante 2 semanas
Tiene: tabletas de 2,5 mg
Administre: ……. Tabletas diarias, en dosis divididas cada 6 horas.

❖ Calculo de dosis parenterales

El término parenteral se refiere a cualquier vía de administración distinta a la gastrointestinal. Se usa cuando la vía oral no es efectiva (absorción lenta, imposibilidad del paciente para tragar) o cuando el medicamento debe absorberse muy rápido.

Los medicamentos pueden aplicarse intramuscular (IM), subcutánea (SC), intradérmica (ID) o intravenosa (IV).

Empaque, jeringas y agujas

- **Empaque:** Los medicamentos parenterales comúnmente son líquidos o soluciones empacados en ámpulas o ampolletas (contenedores de vidrio, pequeños y sellados, que contienen una sola dosis), frascos (botellas de plástico o vidrio, pequeñas con una punta de hule y tapa) o en cartuchos o jeringas precargadas que contienen una sola dosis. Las preparaciones en polvo deben reconstituirse según las indicaciones del fabricante.

- **Jeringas:** Existen tres clases de jeringas: hipodérmica, de tuberculina y de insulina (U-100 y U-50). Las jeringas tienen tres partes: cuerpo o cilindro calibrado en ml, émbolo y punta. Las jeringas con punta tipo Luer-Lok tienen una punta donde las agujas adecuadas se enroscan. El resto, tienen una punta donde la aguja se desliza y se fija. Las agujas hipodérmicas y de tuberculina son de 3 ml estándar. La misma está marcada en un costado con incrementos de 0,1 ml con líneas mayores marcando 0,5 ml y 1 ml. La mayoría de los medicamentos pueden administrase en jeringas de 3 ml, a menos que la dosis pueda aplicarse más fácil con jeringas de 1 ml. Es imprescindible hacer la lectura correcta de esta calibración para poder aplicar la dosis correcta de medicamento. Al revisar un medicamento líquido hay que recordar mantener la jeringa al nivel del ojo, meter el medicamento al cilindro y usar el límite frontal del anillo negro para la lectura correcta. Las jeringas de insulina sólo se usan para insulina. La insulina se calcula en 100 unidades internacionales (UI) por ml y se administra en jeringas U-100 (un milímetro de capacidad marcada cada dos unidades) o jeringas U-50, para dosis menores (hasta 0,5 ml marcada cada unidad) usada poco frecuentemente en los hospitales pero puede utilizarse para el cuidado en casa.

- **Agujas:** se diferencian por su longitud (pulgadas) y su calibre (grosor o diámetro) y tienen distintos usos. Un número de calibre menor indica un grosor mayor. Por ejemplo, una aguja de calibre 14 G es más gruesa que una de calibre 27.

Tipos de inyecciones

- **Las Inyecciones intradérmicas** se utilizan dentro de la dermis, debajo de la epidermis. Se utilizan pequeñas cantidades de fármacos (0,1 ml a 0,5 ml). Son soluciones no irritantes y de lenta absorción.

- **Las inyecciones subcutáneas** se utilizan debajo de la piel o dermis, entre el músculo y la piel. Se utilizan pequeñas cantidades de fármacos, entre 0,5 ml y 1 ml.

- **Las inyecciones intramusculares** se utilizan en el cuerpo del músculo estriado. Se utilizan para medicamentos que requieren una absorción muy rápida. Se utilizan grandes volúmenes de medicamento.

Para calcular problemas de dosificación parenteral se siguen las mismas reglas que para los cálculos de dosis orales con alguno de los tres métodos vistos (razones y proporciones, método de la fórmula y análisis dimensional). **Antes del cálculo del medicamento recuerde considerar la edad, peso y condiciones especiales de cada paciente.**

Ejemplo:

Tomaremos como práctica de ejemplo, **la penicilina** (uno de los pocos medicamentos que está disponible en unidades/ml, así como en mg/ml).

A un paciente se le prescriben 300000 unidades de penicilina G procaínica cada 12 horas. La penicilina G procaínica está disponible en 600000 unidades/1,2 ml.

Resolución:

- **Por razones y proporciones:**

600000 unidades : 1,2 ml = 300000 unidades : X

X x 600000 unidades = 1,2 ml x 300000 unidades

X ml = 6/10 = 0,6 ml.

- **Por método de la fórmula:**

X = (D/H) x Q

X = (300000/600000) x 1,2 = 0,6 ml.

- **Por análisis dimensional:**

300000 unidades x (1,2 ml / 600000 unidades) = 6/10 ml = 0,6 ml.

<u>**Ejercicios 2:**</u>

a- Se administran 10 mg de un fármaco que está disponible en presentación de 5 mg/ml. La enfermera debe administrar………………. ml.

b- Se administran 0,4 g de un fármaco que está disponible en presentación de 500 mg/5 ml. La enfermera debe administrar………………. ml.

c- Se administran 90 mg de un fármaco IV cada 6 horas, que está disponible en presentación de 120 mg/2 ml. La enfermera debe administrar………………. ml.

d- Se administran gr 1/4 cada 6 horas de un fármaco que está disponible en presentación de 30 mg/ml. La enfermera debe administrar………………. ml.

e- Se administran 0,25 mg de un fármaco que está disponible en presentación de 250 mg/ml. La enfermera debe administrar………………. ml cada 4 semanas.

f- El médico prescribió penicilina G potásica 125000 U, IM, cada 12 horas. El medicamento está disponible en una solución de 250000 U/5 ml. La enfermera debe administrar ……………. ml cada 12 horas.

g- El médico prescribió penicilina G benzatínica 1200000 U, IM, en dosis única. El medicamento está disponible en una solución de 300000 U/ml. La enfermera debe administrar ……………. ml.

❖ <u>Tratamiento Intravenoso</u>

El tratamiento con líquidos intravenosos incluye la administración directo a la vena de agua, nutrientes (proteínas, grasas y vitaminas), electrólitos (sodio, potasio y cloro), derivados hemáticos y medicamentos. El tratamiento con líquidos intravenosos puede ser continuo o intermitente.

<u>Términos claves</u>:

Ritmo de goteo: el número de gotas que pasa por la cámara de goteo basado en el tamaño del gotero de la venoclisis (se mide en gotas por minuto (ggt/min)).

Factor de goteo: el tamaño de la gota que pasa por la cámara de goteo basado en el tamaño del gotero de la venoclisis (varía desde 10 ggt/ml hasta 60 ggt/ml).

Flujo: la cantidad de mililitros que se administran por cada hora (ml/h).

Tiempo de infusión: el tiempo en horas y minutos que tarda en administrase la totalidad del líquido.

Valoración: el juste del medicamento dentro de los parámetros descriptos para obtener un efecto deseado.

Los líquidos intravenosos se administran por medio de un equipo de infusión o venoclisis, el cual consiste en el líquido en un contenedor estéril conectado a una cámara con gotero, luego un tubo con un puerto de acceso para infusión, un filtro, una pinza para sellar y un regulador de flujo manual.

Para calcular la administración de líquidos intravenosos siempre deben incluir la cantidad de solución (ml) y el tiempo, medido en horas. La enfermera será responsable de regular la infusión ya sea por gravedad o de programar la bomba en ml/h.

Cálculos para un tratamiento intravenoso continuo

- **Cálculo del tiempo de infusión en horas y minutos:**

Volumen total (ml ordenado) / mililitros por horas (ml/h) = Número de horas a ejecutar.

Ejemplo: se van a administrar 1000 ml de solución glucosada al 5% a 125 ml/h.

Volumen total/(ml/h) = Números de horas

1000 ml / 125 ml/h = 8 horas.

- **Cálculo del flujo en mililitros por hora para infusiones por gravedad o bombas:**

Para calcular el flujo en ml/h se usa uno de los tres métodos vistos par cálculo de dosis. Para el método de análisis dimensional utilice como factor de conversión 60 min/1h para el cálculo.

Ejemplo:

Se administrarán 1000 ml de solución de Ringer-lactato en un período de 6 horas. El paciente debe recibir…………… ml/h.

Resolvemos por razones y proporciones:

1000 ml : 6h = X : 1h

X = 1000/6 = 166,6 ml/h.

Cuando da un resultado con decimales, se suele redondear. Entonces nos queda 167 ml/h.

Resolvemos por análisis dimensional:

En este caso como ya se conocen dos factores sólo se hace una división simple. La cantidad dada es 1000 ml y la cantidad (x) son ml/h.

1000 ml / 6 h = 166,6 = 167 ml/h

Otro ejemplo: se administra g de antibiótico en 50 ml de NS en 30 minutos.

Resolvemos nuevamente por análisis dimensional:

50 ml/ 30 min x 60 min/ 1 h = 100 ml/h.

- **Cálculo de ritmo de goteo:**

X = volumen total x factor de goteo / tiempo total (min) = gotas por minuto (ggt/min)

Ejemplo:

Administre 1000 ml de solución glucosada al 5 % cada 8 h. El factor de goteo es 15 ggt/ml.

60 min/h x 8 h = 480 min

X = (1000 ml x 15ggt/ml) / 480 min = 15000/480 = 31,25 ggt/min.

El resultado se redondea, obteniendo finalmente **31 ggt/min.**

- **Fórmula rápida con factores constantes:**

Mililitros por hora (ml/h) / factor constante = ggt/min = goteo por minuto

Se pueden calcular factores constantes para otros factores de goteo, por ejemplo al trabajar con un factor de goteo de 10 se puede usar el factor constante 6(60/10), 15 podría ser un factor constante de 4(60/15) y 20 podría ser un factor constante de 3(60/20).

Ejemplo:

Administre 1000 ml de solución de Ringer-lactato en 10 h. El factor de goteo es 15 ggt/ml.

Primero debo calcular Mililitros por hora = Volumen total / Horas totales

Mililitros por hora = 1000 ml / 10 horas = 100 ml/h

Ahora aplicamos la fórmula rápida: 100 ml/h / (4(60/15)) = 25 ggt/min.

Cálculos para un tratamiento intravenoso intermitente

Medicamentos en bolo rápido intravenoso (BRIV): una infusión intravenosa intermitente que pasa en bolo a una línea principal de venoclisis existente. Las soluciones para BRIV normalmente son de entre 50 y 100 ml y se administran en 30 a 60 minutos o menos. La línea secundaria es más corta, tiene un factor de goteo de 60 y debe ser colocada por arriba de la línea primaria para anular la línea primaria. Recuerde, a mayor altura, mayor presión y mayor ritmo de infusión. Se calcula el ritmo de infusión del BRIV usando la misma fórmula que para la línea primaria. Si se usa una bomba de infusión, se usa el factor de goteo de 60 de la línea secundaria y se programa la bomba en ml/h.

Ejemplo:

El médico indica 1 g de Cefal en 100 ml de NS para 30 min vía BRIV. El factor de goteo es de 20. La solución debe infundirse a X ggt/min.

Volumen total x factor de goteo / Tiempo en minutos = ggt/min = goteo por minuto

100 ml x 20 (ggt/ml) / 30 min = 100 x 20/ 30 = 66,6 ggt/min.

Bolo rápido intravenoso

Estas infusiones son administradas entre 1 y 5 min, respetando las normas institucionales y de los proveedores para ritmos de infusión adecuados. Debido al rápido efecto del medicamento la dosis debe distribuirse de manera uniforme en el tiempo de infusión y aplicada en intervalos de 15 s.

Ejemplo:

El médico indica 30 ml en bolo inmediato. La literatura recomienda una dilución en 10 ml de NS con aplicación durante 5 minutos seguido de una descarga de 10 ml de NS. Se debe determinar el volumen total a infundir.

30 ml de medicamento + 10 ml de dilución = 40 ml de solución.

Mililitros por minuto = Volumen total / minutos totales

= 40 ml/5min = 8 ml/min

Calcular ml a ser entregado en 15 s.

Mililitros por encima 15 s = Volumen total / (4(60/15 s))

= 8 ml/4 = 2 ml cada 15 s.

Ejercicios 3:

- **a-** Para infundir 500 ml de solución en 8 h, ésta se debe administrar a …………. ml/h.
- **b-** Para administrar 1000 ml de solución mixta con glucosa al 5% y solución salina al 0,45% en 4 h, la enfermera debe administrar…………………. ml/h.
- **c-** Para administrar 250 ml de solución salina isotónica en un periodo de 5 h, la enfermera debe ajustar la velocidad de flujo a ……………… ml/h.
- **d-** Para administrar 1 l de solución de Ringer-lactato en 6 h, se deben administrar ……………. ml/h. El factor de goteo es 10 ggt/ml. La velocidad de flujo debe ser ………………. ggt/min.
- **e-** Se aplica 500 ml Ringer-lactato a una velocidad de infusión de 50 ml/h. El factor de goteo es 10. Debe ajustar la velocidad de infusión a ……………. ggt/min. Use la fórmula rápida y de factor constante.
- **f-** El médico prescribió 250 ml de solución glucosada a 5% a 20 ml/h. El tiempo total de infusión será ………………… horas.
- **g-** El médico prescribió 500 ml de solución salina isotónica a 40 ml/h. El tiempo total de infusión será ………………… horas.
- **h-** Se administran 1000 ml de solución salina de heparina de 20000 unidades en un período 24 horas. El factor de goteo es 60 ggt/ml. La enfermera debe administrar …………………. ggt/min.

❖ Cálculo de dosis pediátricas y tratamiento intravenoso

Cuando se preparan y se administran medicamento para infantes (del nacimiento a los 12 meses de edad), niños (de 1 a 12 años) y adolescentes (de 13 a 18 años) es necesario tener un cuidado extremo. Hay una gran variación entre estatura, peso, madurez del sistema y velocidad de absorción de los medicamentos. Se usan dos métodos para el cálculo de dosis pediátricas: en base al peso (mg/kg) o por área de superficie corporal (ASC) medido en metros cuadrados (m^2). Generalmente es necesario tener que convertir libras a kilogramos **(1 kg = 2,2 lb)**, gramos a kilogramos **(1 kg = 1000 g)**, y microgramos a miligramos **(1mg = 1000 µg)**.

Estimar dosis diaria total segura

Los medicamentos pediátricos tienen un rango de seguridad entre una dosis mínima y una dosis máxima. Esta información se encuentra generalmente en las etiquetas de los medicamentos. *Para calcular la seguridad de la dosis total, debemos multiplicar el peso del paciente en kilogramos por la dosis recomendada en miligramos*.

Ejemplos:

1- Un niño pesa 15 kg. La dosis diaria segura del medicamento es de 4 mg/Kg/día.

Entonces, 4 mg x 5 Kg = 60 mg/día

Respuesta: dosis diaria total segura = **60 mg por día**.

2- Un médico indica 75 mg de antibiótico cada 8 horas para un niño que pesa 30 kg. El rango de seguridad del medicamento es de 6 a 8 mg/kg/día. Calcule las dosis seguras menor y mayor.

Para calcular los rangos de seguridad máximo y mínimo se multiplica el peso del niño por los rangos de dosis seguros en miligramos: miligramos por kilogramo por día (mg/kg/día) o miligramos por kilogramo por dosis (mg/kg/dosis).

Estimamos la dosis diaria total: 75 mg x 3 dosis = **225 mg**

(24 h / 8 h/dosis) = 3 dosis

Calculamos la dosis menor: 6 mg/kg/día x 30 kg = **180 mg**

Calculamos la dosis mayor: 8 mg/kg/día x 30 kg = **240 mg**

Determinamos si la dosis es segura: **Sí, la dosis diaria total de 225 mg es segura.**

Cálculo de dosis oral y parenteral con base en el peso corporal (mg/kg)

Para calcular la dosis con base en el peso corporal se debe convertir de libras a kilogramos (dividiendo por 2,2), calcular el rango de seguridad, comparar la dosis prescripta con los rangos de seguridad, y calcular la dosis necesaria con alguno de los tres métodos vistos anteriormente.

Ejemplo:

El médico indica 125 mg de un antibiótico VO, cada 8 h para un niño de 33 lb. El antibiótico se encuentra disponible en 250 mg por cada 5 ml. El rango de dosis segura está entre 20 y 40 mg/kg/día. La enfermera debe administrar x ml tres veces al día.

Entonces, primero convertimos de lb a kg: 33 lb/2,2 lb/kg = **15 kg**.

- Calculamos la dosis segura:

Dosis menor: 15 kg x 20 mg = **300 mg**

Dosis mayor: 15 kg x 40 mg = **600 mg**

Por lo tanto, la dosis segura está entre 300 y 600 mg al día.

- Comparamos la dosis prescripta con la segura:

La dosis prescripta es de 125 mg cada 8 horas o 375 mg/día.

La dosis está dentro del rango seguro. Por lo tanto es seguro administrar la dosis.

- Calculamos la dosis segura:

Podemos calcularlo con cualquiera de los tres métodos conocidos. Utilizamos en este caso el de Razones y Proporciones:

125 mg : x ml = 250 mg : 5 ml

250 x = 625 (5 x 125)

X = 625/250 = 2,5 ml

Respuesta: **2,5 ml cada 8 horas.**

<u>Estimación del área de superficie corporal</u>

Estimar el área de superficie corporal (ASC) en metros cuadrados (m^2) es la forma más precisa de calcular la dosis de un medicamento. Hay dos maneras de hacerlo: a través de una tabla como el nomograma de West o usando una fórmula.

Fórmula:

$$\boldsymbol{X = \sqrt{(\mathbf{Peso}(kg) x\ Estatura\ (cm))}\ /\ 3600}$$

<u>Ejemplo</u>:

Un niño pesa 50 lb y tiene una talla de 40 pulgadas. ¿Cuál es su ASC?

Convertimos 50 lb a kg: 1 kg = 2,2 lb, entonces 50 lb / 2,2 lb/kg = 22,7 kg.

Convertimos 40 pulgadas a cm: 1 pulgada = 2,5 cm, entonces 40 pulgadas x 2,5 cm/pulgada = 100 cm

Ahora aplicamos la fórmula:

$X = \sqrt{(22{,}7kg\ x\ 100\ cm)/3600} = \mathbf{0{,}79\ m^2}$

Cálculo de las dosis con base en el área de superficie corporal

Para calcular la dosis segura para un niño: debemos determinar el ASC del paciente y calcular la dosis segura en mg/kg/dosis con la ayuda de una referencia. Hay que decidir si la dosis prescripta está en el rango seguro y calcular la dosis mediante uno de los tres métodos vistos.

Ejemplo:

El médico indica 2,5 mg de un antibiótico VO cada 12 h por 5 días para un niño que mide 34 pulgadas y pesa 25 libras. El medicamento se encuentra disponible en una tableta marcada como 5 mg. El medicamento indica que la dosis segura es de 10 mg/m^2/día. La enfermera debe administrar x tabletas por dosis.

Determinamos el ASC:

25 lb /2,2 lb/kg = 11,36 kg

34 pulgadas x 2,5 cm/pulgada = 85 cm

$X = \sqrt{(11{,}36\,kg\ x\ 85\ cm)}/3600 =$ **0,51 m^2**

Calculamos la dosis segura: el rango seguro de dosis es de 10 mg/m^2/día.

10 mg x 0,5 m^2 = 5 mg/día.

Compramos la dosis prescripta con la dosis segura: la dosis prescripta es de 2,5 mg cada 12 horas que está dentro del rango de seguridad de 5 mg/día. Por lo tanto, es una dosis segura de administrar.

Calculamos la dosis por alguno de los tres métodos: Lo resolveremos por el método de *Razones y Proporciones*.

5 mg : 1 tableta = 2,5 mg : X

5 X = 2,5 , entonces X = 2,5/5 = 1/2 tableta.

Respuesta: **media tableta cada 12 horas.**

Cálculo del Flujo Intravenoso

Una bomba de infusión o unidad de control de volumen que se usa siempre en tratamientos intravenosos pediátricos para evitar el riesgo de sobrecarga de líquidos.

Ejemplo:

Administrar 200 ml de solución RL glucosada al 5% (D5) en 4 horas a un niño de cinco años. Se usa una bomba de infusión IV.

Utilizamos la fórmula: **Volumen total / Tiempo Total (minutos) = X (ml/h) / 60 minutos**

200 ml / 240 min = X (ml/h) / 60 min

240 X = 12000

X = 50 ml/h

Respuesta: **debemos ajustar la bomba de infusión a 50 ml/h.**

<u>Ejemplo</u>:

A un niño de 4 años de edad que pesa 55 lb se le prescriben 250 mg de un antibiótico para administrarse por BLIV vía Buretrol en 50 ml de NS cada 6 horas para pasar en 30 min. El rango de seguridad de dosis es de 30 a 60 mg/kg/día. El antibiótico está en polvo de 500 mg para diluir en 2 ml de agua estéril para obtener 200 mg/ml. Usar 20 ml de solución para el lavado. El buretrol está conectado a una bomba de infusión.

Convertimos: 55 lb a kilogramos, 55lb / 2,2 lb/kg = **25 kg**

Calculamos la dosis segura: la dosis segura es de 30 a 60 mg/kg/día

25 kg x 30 mg (límite inferior) = **750 mg**

25 kg x 60 mg (límite superior) = **1500 mg**

La dosis segura está entre 750 a 1500 mg/día.

Comparamos la dosis prescripta con la dosis segura: la dosis prescripta es de 250 mg cada 6 horas o 1000 mg/día. La dosis está dentro del rango de seguridad, y por lo tanto es segura.

Verificamos la cantidad de diluyente: Añadimos 2 ml de agua al frasco para una solución de 200 mg/ml. Utilizamos unos de los tres métodos: (razones y proporciones)

250 mg : X = 200 mg : 1ml

200 X = 250

X = 250/200 = 5/4 = **1,25 ml**.

Agregamos la solución IV: agregamos 48,75 ml de NS más 1,25 ml de medicamento al Buretrol.

Calculamos el flujo: usamos la fórmula. Cuando el tiempo de infusión es menor a 60 minutos agregamos 60 minutos al factor de conversión.

Volumen total/Tiempo en min = ml/h/60 min

50 ml/30 min = X ml/60 min

30 X = 3000

X = **100 ml/h**

Por lo tanto, programamos la bomba para 100 ml/h. la bomba infundirá 50 ml en 30 minutos. Se lava con 20 ml de NS. Se registra el ingreso de 70 ml (48,75 + 1,25 + 20).

Ejercicios 4:

- **a-** El médico prescribe 1 g de nafcilina cada 6 horas para un adolescente de 132 lb. El adolescente pesa……. Kg. El rango de dosificación segura se encuentra entre 50 y 100 mg/kg/día. Así, el rango de dosificación segura para adolescente es de ………….. g/día. Si la enfermera administra 1 g/dosis, ¿Sería esto seguro? Sí …….. o No …………. .
- **b-** El médico indica 375 mg de penicilina V potásica VO cada 6 horas para un adolescente de 66 lb. El adolescente pesa……. Kg. El rango de dosificación segura se encuentra entre 25 y 50 mg/kg/día. Así, el rango de dosificación segura para adolescente es de ………….. mg/día. ¿Es una dosis segura? Sí …….. o No …………. .
- **c-** El médico prescribió ranitidina HCL, 15 mg, VO cada 12 horas para un lactante de 5 kg con enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE). El rango de dosificación segura se encuentra entre 5 y 50 mg/kg/día. Así, el rango de dosificación segura para este lactante es de ………….. mg/día. La enfermera debe administrar 30 mg/día. ¿Es una dosis segura? Sí …….. o No …………. .
- **d-** El médico prescribió cefaclor (Ceclor), 200 mg, VO cada 8 horas para un bebé que pesa 33 libras. El rango de dosificación segura se encuentra entre 20 y 40 mg/kg/día. Así, el rango de dosificación para este bebé es de ………….. mg/día. ¿Es una dosis segura? Sí …….. o No …………. .
- **e-** El médico prescribió a un niño de 4 años de edad una dosis de ceftriaxona, 300 mg IM. La etiqueta del medicamento señala la presentación de 500 mg/2,5 ml. Por lo anterior, usted debe administrar …………….. ml.
- **f-** Mediante el uso del ASC calcule la prescripción médica de gotas de paracetamol, para un niño de 6 años de edad que pesa 50 libras y mide 36 pulgadas de estatura 8 3 pies y 9 pulgadas). La dosis normal en el adulto es de 650 mg. El ASC del niño es igual a …….. m^2. La enfermera debe administrar ………. mg en cada dosis. Las gotas de paracetamol están disponibles en la presentación 80mg/0,8 ml. La enfermera debe administrar ……………… ml.

Verificación de los resultados de las Actividades Prácticas

Ejercicios 1

a- 4 tabletas
b- 10 ml
c- 3 tabletas
d- 1/2 tabletas
e- 5 ml
f- 15 ml, 30 mg
g- 1 mg
h- 0,6 ml
i- 2 1/2 tabletas
j- 1 tableta
k- 1 tableta
l- 4 tabletas
m- 4 tabletas

Ejercicios 2

a- 2 ml
b- 4 ml
c- 1,5 ml
d- 0,5 ml
e- 1 ml
f- 0,5 ml
g- 4 ml

Ejercicios 3

a- 63 ml/h
b- 250 ml/h
c- 50 ml/h
d- 167 ml/h y 28 ggt/min
e- 8 ggt/min
f- 12 1/2 horas
g- 12 1/2 horas
h- 42 ggt/min

Ejercicios 4

a- 60 kg. 3 a 6 g/día. Si
b- 30 kg. 750 a 1500 mg/día. Si
c- 25 a 50 mg/día. Si
d- 300 a 600 mg/día. Si
e- 1,5 ml
f- 0,7 m^2. 260 mg. 2,6 ml

6. Actividades Prácticas para Actividad Física y Deporte

1. Un jugador ofensivo de futbol americano típicamente puede correr 40 yardas en 4.2 segundos. Se pide calcular la velocidad en:

a) millas por segundo
b) metros por segundo
c) kilómetros por hora
d) millas por hora

2. Tomas es un corredor especializado en la prueba de 400 metros sobre pista de atletismo donde en su última participación en el mundial de España obtuvo un tiempo de 45.99 segundos. Si el record mundial de 400 metros es de 45.13 segundos, se pide:

a) ¿Cuánto más rápido (en segundos) debería ser Tomas en su próxima competencia para igual el record mundial?
b) ¿A qué velocidad promedio (en km/h) debería correr para alcanzar el record?

3. La condición física aeróbica del deportista es fundamental en cualquier deporte. Cuanto mejor sea ésta, más fuerte y eficaz será el corazón.

La condición física aeróbica tiene que ver con la eficacia con la que el sistema cardiovascular transporta el oxígeno a los distintos órganos de nuestro cuerpo. Cuanto mejor sea la condición física aeróbica, más fuerte y eficaz será nuestro corazón. Es cuando aparece el concepto de **volumen máximo de oxígeno (VO2máx)**.

El **VO2máx** es la cantidad máxima de oxígeno que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo determinado. Cuanto mayor es éste valor, mayor será la resistencia cardiovascular del individuo. La diferencia del oxígeno contenido entre inhalación y exhalación se mide para encontrar cuanto oxígeno fue consumido por minuto. Este valor se representa en litros por minuto. Sin embargo es más común expresar el VO2 máximo de cada individuo en relación a su peso corporal en kilogramos. Esta relación va desde los 20 hasta los 90 **mililitros por kg de peso por minuto**.

Es decir ml/ (Kg*min), siendo mL el volumen de oxígeno consumido, kg la masa corporal, y min el tiempo transcurrido.

Formas de calcular el VO2 máx.

Una forma de obtener éste dato de forma indirecta sin espirometría, es mediante la fórmula del Dr. Cooper, donde el valor de la capacidad aeróbica max (VO2max) se obtiene tras correr a pie durante **12 minutos** y medir la distancia empleada, utilizando la siguiente fórmula matemática:

VO2 máx [ml/kg/min] = (D – 504) / 45

Donde D = Distancia recorrida en metros

A continuación se muestran tablas de valores de VO2max por género para diferentes rangos de edad y su correspondiente grado de evaluación dado el valor de VO2max.

Femenino [ml/Kg/min]

Edad	Muy Pobre	Pobre	Regular	Bueno	Excelente	Superior
13-19	<25.0	25.0 - 30.9	31.0 - 34.9	35.0 - 38.9	39.0 - 41.9	>41.9
20-29	<23.6	23.6 - 28.9	29.0 - 32.9	33.0 - 36.9	37.0 - 41.0	>41.0
30-39	<22.8	22.8 - 26.9	27.0 - 31.4	31.5 - 35.6	35.7 - 40.0	>40.0
40-49	<21.0	21.0 - 24.4	24.5 - 28.9	29.0 - 32.8	32.9 - 36.9	>36.9
50-59	<20.2	20.2 - 22.7	22.8 - 26.9	27.0 - 31.4	31.5 - 35.7	>35.7
60+	<17.5	17.5 - 20.1	20.2 - 24.4	24.5 - 30.2	30.3 - 31.4	>31.4

Masculino [ml/Kg/min]

Edad	Muy Pobre	Pobre	Regular	Bueno	Excelente	Superior
13-19	<35.0	35.0 - 38.3	38.4 - 45.1	45.2 - 50.9	51.0 - 55.9	>55.9
20-29	<33.0	33.0 - 36.4	36.5 - 42.4	42.5 - 46.4	46.5 - 52.4	>52.4
30-39	<31.5	31.5 - 35.4	35.5 - 40.9	41.0 - 44.9	45.0 - 49.4	>49.4
40-49	<30.2	30.2 - 33.5	33.6 - 38.9	39.0 - 43.7	43.8 - 48.0	>48.0
50-59	<26.1	26.1 - 30.9	31.0 - 35.7	35.8 - 40.9	41.0 - 45.3	>45.3
60+	<20.5	20.5 - 26.0	26.1 - 32.2	32.3 - 36.4	36.5 - 44.2	>44.2

Se plantea la siguiente problemática.

Se realizó un test de Cooper a 3 personas, Andrea (19 años) que pudo correr 2.5km en el tiempo establecido, Julián (32) que alcanzo con lo justo correr lo mismo que Andrea y Ezequiel (40) que apenas pudo terminar los 2.1km. Se pide:

a) Determinar la persona con mejor capacidad aeróbica de los 3.
b) ¿Cuál sería la distancia mínima que tendrían que correr las otras 2 personas para poder alcanzar el mismo grado de evaluación durante el test?

4. Otro test importante relacionado con la salud, es el Índice de Masa Corporal (IMC), en inglés Body Mass Index (BMI). El Índice de masa corporal (IMC), o Body Mass Index (BMI) estima el peso ideal de una persona en función de su tamaño y peso. El Índice de masa corporal es válido para un adulto hombre o mujer (18 a 65 años), y la fórmula matemática para calcularlo es la siguiente:

$$IMC = \frac{Peso\ (Kg)}{[Altura\ (m)]^2}$$

A continuación se brinda una tabla de rango de valores de IMC con su correspondiente grado de obesidad e interpretación.

VALOR	INDICE DE MASA CORPORAL	INTERPRETACIÓN
< 18,5	Bajo Peso	INFRAPESO
18,5 a 24,9	Peso Normal	SALUDABLE
25 a 29,9	Preobesidad	SOBREPESO
30 a 34,9	Obesidad Grado I	SOBREPESO
35 a 39,9	Obesidad Grado II	SOBREPESO
> 40	Obesidad Grado III	SOBREPESO

Calcular

a) Juan tiene una estatura de 175cm y su peso es de 86kg. ¿Cuál es el IMC de Juan?
b) ¿Cuál debería ser su peso máximo para que su estado sea Saludable?

5. <u>Frecuencia cardiaca máxima</u>

La frecuencia cardíaca máxima (FCmax) es muy útil en entrenamientos, sobre todo para planificar intensidades de trabajo. Se mide en Pulsaciones por minuto. Su cálculo teórico es muy simple utilizando las siguientes fórmulas matemáticas:

$$FCmax = 220 - edad\ (Para\ Hombres)$$

$$FCmax = 226 - edad\ (Para\ Mujeres)$$

Frecuencia cardiaca de entrenamiento

Una forma de calcular los rangos de pulsaciones de entrenamiento o frecuencia cardíaca de entrenamiento **(FCE)** es según la ecuación de Karkoven, la cual se calcula a partir de la FCmáx., la FCR y los porcentajes de esfuerzo al que se desea trabajar, siendo la fórmula matemática la siguiente:

$$FCE = [(FCmax - FCR) \cdot \%\, de\, esfuerzo] + FCR$$

Donde

FCmax = Frecuencia cardiaca máxima

FCR=Frecuencia cardiaca en reposo *(Es la frecuencia cardíaca que poseemos en el momento de menos actividad física, es decir, en reposo.)*

Rango de Entrenamiento	**A (Moderado)**	**B (Aeróbico I)**	**C (Aeróbico II)**	**D (Umbral Anaeróbico)**	**E (Alta Densidad)**
% de esfuerzo respecto a FCmax.	50%-60%	60%-70%	70%-80%	80%-90%	90%-100%

Tabla. % de esfuerzo respecto a FCmax para distintos rangos de entrenamiento

Se pide calcular los valores de FCEmin y FCEmax para todos los rangos de entrenamiento de:

a) Carlos. Edad 30 años. FCR=66 Puls./min
b) Mariana. Edad 45 años. FCR=75 Puls./min

Rangos de Entrenamiento	A	B	C	D	E
Carlos	128-140				
Mariana					

PROGRAMA DE INGRESO

SEMINARIO DE MATEMÁTICA

UNIDAD III

Fundamentos Estadísticos / Interpretación de Gráficos, Medidas, Valores y Datos Estadísticos / Actividades Prácticas Orientadas a las Carreras.

Enfermería - Actividad Física y Deporte – Prótesis Dental

TEORÍA – UNIDAD III

1. Fundamentos Estadísticos

Introducción

En esta unidad, veremos algunos de los conceptos más importantes para una adecuada interpretación de gráficos, valores, medidas y datos estadísticos que a menudo manejamos a través de informes y documentos en nuestros trabajos y estudios académicos de todos los días.

En un mundo donde casi todo está dominado por números, resulta altamente necesario comprender de manera adecuada un informe o documento del área a la que nos dedicamos. En ese sentido, la matemática y la estadística forman parte del conjunto de recursos que se deben dominar para mejorar nuestro análisis crítico. Es evidente que los números están presentes en los presupuestos, en las leyes, en las bases de datos, en los censos, en las estadísticas, en los sondeos de opinión, en las encuestas, es decir, en todos lados. Por ejemplo, si tomáramos un diario cualquiera y comenzáramos a contar cuántas noticias incluyen algún número como dato notaríamos que son la mayoría. Y esto se ve reflejado, tanto en el periodismo político, en las noticias gubernamentales, como también en las noticias económicas, científicas, sociales y deportivas. Todas ellas, no escapan a la necesidad de manejar con pericia los números dentro de una noticia o informe. Es por ello, que debemos pensar en los números como aliados, como herramientas estratégicas que dicen mucho más de lo que parecen. Comenzaremos entonces a desarrollar algunos conceptos importantes:

Interpretación de medidas, valores y datos estadísticos

Medidas de tendencia central

Básicamente, se refiere a una distribución de datos que tienden a acumularse hacia el centro.

Las medidas de tendencia central más comunes son:

- a) Media Aritmética (Valor Medio o Promedio)
- b) Mediana (Valor Central)
- c) Moda (Valor Más frecuente)

a- Media Aritmética o Promedio

Es la sumatoria (∑) de todos los casos individuales, dividida por la cantidad total de casos.

P= ∑ n/ N

∑= sumatoria

n: cada dato

N: cantidad datos totales

Se distorsiona si tiene valores extremos o no representativos del resto. Veremos un ejemplo en el que el Promedio no debe ser utilizado por falta de representatividad.

Supongamos que nos informan que en una oficina de la administración pública hay 7 categorías principales de salarios cuyos sueldos en pesos son: 8.000 - 5.000- 1.200 - 700 - 500 - 400 - 300.

Si se suman esos valores y se divide entre 7 (número de datos totales) se obtiene el promedio mensual de salarios para los empleados de esa oficina.

P= $ 2.300

El promedio, en este caso no representa a ninguna de las categorías.

Cuando esto ocurre hay que calcular lo que se conoce como *Media Ponderada*, es decir, dividir por intervalos las distintas clases y considerar la cantidad de empleados en cada categoría.

Veamos un ejemplo sobre otra escala salarial más detallada: (Los números entre paréntesis corresponden a la cantidad de empleados)

(1) $ 8.000

(9) $3.200

(18) $ 2.599

(36) $ 2.200

(32) $ 1.800

(21) $ 1.500

(15) $ 1.200

(12) $ 1.080

(57) $ 850

(86) $ 750

(92) $ 560

(105) $ 420

(210) $ 360

Clase 1: 8000 (1 funcionario) = No se promedia, ya que distorsionaría cualquier otro valor.

Clase 2: (incluye a quienes ganan valores entre 2.200 y 3.200)

P= $ 2.457 (63 funcionarios) = Lo que se hizo aquí fue (9 x 3.200) + (18 x 2.599) + (36 x 2.200) y a este resultado global se lo dividió entre 63 que es la suma de 9 + 18 + 36. El método consiste en ajustar cada categoría salarial al número de empleados cuya diferencia salarial no sea demasiado significativa considerando los extremos de la tabla.

Clase 3: (incluye a quienes ganan valores entre 1.800 y1.080)

P= $ 1.501 (80 funcionarios)

Clase 4: (incluye a quienes ganan valores entre 850 y 360)

P= $ 517 (550 funcionarios)

b- <u>Mediana (o Valor Central)</u>

Es el valor que representa el punto central de una serie de datos. La mitad de los datos recogidos está por encima y la otra mitad por debajo. También se dice que el 50 % de los valores quedan por debajo de ese dato (la mediana o valor central) y el otro 50 % por encima.

Al igual que la Moda, que veremos a continuación, no tiene demasiada aplicación en las noticias periodísticas ya que su uso no es popular, pero es importante que se comprenda su significado porque en muchos reportes estadísticos pueden aparecer como variables y resulta <u>importante que no confundan este valor con el promedio</u>. Para calcular la mediana, dada una serie de datos numéricos, lo que se hace es ordenar los datos de menor a mayor.

Ejemplo 1 7-10-10-12-13-15-17

Mediana: 12

Ejemplo 2 7-10-10-12-13-15 Se toma el P de los centrales internos. En este caso= 11

La mediana es 11.

A veces resulta difícil entender para qué sirve la mediana, y además, es de difícil aplicación en una noticia periodística. No obstante, es una medida de tendencia central y todo periodista o lector debe conocer e interpretar su significado y el procedimiento para calcularla, en especial cuando se tiene un conjunto de datos pares.

No recomiendo usar a la mediana (o valor central) en especial porque los lectores pueden confundirlo con el promedio. Y a veces el número coincide, pero generalmente no.

Se utiliza mucho en estadística básica, cuando tenemos muchos datos, que podemos ordenar de manera creciente (lo que nos dará una línea ascendente en el plano), y queremos decir que la mitad de los casos relevados cayeron por debajo de ese valor y la otra mitad está por encima de ese valor.

Por ejemplo en estudios clínicos, cuando un laboratorio quiere probar la eficacia de un nuevo medicamento y entrega un informe para prensa. También cuando se analizan tablas de frecuencia. Por ejemplo, frecuencias de temperatura climática registradas a lo largo del año.

Hace unos años supe de un gobierno centroamericano que utilizaba este dato para crear confusión en los reportes de prensa que entregaba su ministerio de Economía. Esto ocurría cuando el promedio de cierta variable no daba un buen resultado a sus intereses y entonces incluían el valor de la mediana (que en apariencia los favorecía más) por lo que todos los periodistas creían que se trataba de un promedio.

Aunque ese no era el caso, debo aclarar que en muchos reportes estadísticos (como los médicos o económicos), se aconseja usar a la mediana y no a la media aritmética o promedio, porque el conjunto de datos tiene valores muy extremos, que no son promediables, por lo que la media aritmética se vería fuertemente distorsionada La idea es que no confundan el concepto y así eviten una posible manipulación.

c- Moda

Es el valor más frecuente. No confundir con “mayoría”. A veces coincide pero otras no.

Ejemplo: 16-20-16-17-16-23-12

Moda: 16

El programa Excel calcula automáticamente estos valores, por eso es importante que uno sepa manejar este programa informático, al cual nos referiremos.

Otro ejemplo de Media, Moda y Mediana

Una empresa que brinda servicio de Internet para hogares residenciales decide llevar a cabo una investigación de mercado para tener una noción de cuantas horas pasa una persona en internet a la semana. De dicho estudio surgieron los siguientes valores:

La moda es 10 horas

La media es 12 horas

La mediana es 5 horas

La forma de interpretar estos valores puede ser el siguiente:

- 10 es la cantidad de "horas semanales que pasa una persona en internet" que más se repite dentro del muestro realizado (Como quien dice…"está de moda pasar 10 horas en internet").
- Una persona pasa en promedio 12 horas semanales en internet (media es igual al promedio).
- El 50% de las personas pasan más de 5 horas semanales en internet, o lo que equivale a que el 50% pasan menos de 5 horas semanales en internet (La mediana divide en 2 partes la distribución, de la mediana para arriba habrá 50% y de la mediana para abajo habrá 50%).

Medidas de Proporción

Un número solo no dice nada.

Para que adquiera significado es necesario efectuar una comparación. Por eso las medidas de proporción establecen básicamente comparaciones de X cantidad con respecto a Y cantidad.

a) Razón:

Es el cociente de una cantidad dividida por otra. Se la define como la principal operación de transformación o "normalización" estadística, esto es, definir una norma para expresar datos primarios. Para calcular una razón se divide la cantidad que se quiere "normalizar" (estudiar), por la cantidad "normalizadora" (referente).

Veamos un ejemplo sobre un dato censal: ¿Qué sería "razón de feminidad"?

Si en un estudio, el total de la población son 300 personas, de las cuales 200 son mujeres y 100 son hombres, dicha razón es 200/100= 2

Significa: 2 mujeres por cada hombre.

Actualmente, se está usando el término “razón” como habilidad para enmascarar estadísticas en lugar de otras medidas de proporción, como el porcentaje, de mayores niveles de comprensión.

b) Índice:

Es un tipo de medida que usa más de dos indicadores u observaciones para resumirlos en un resultado, relacionados con un mismo fenómeno.

Expresa la variación de un conjunto de valores. El más conocido es el Índice de Precios al Consumidor. Otro ejemplo, usado en muchos países es el IME (Índice Multivariado de Educación), resume seis factores del proceso educativo en un solo número.

Los índices se calculan por métodos estadísticos del análisis factorial. EL IPC (Índice de Precios al Consumidor), reúne a 20 categorías de datos o más, conforme el país en el que se lo calcule.

c) Proporción:

Es la frecuencia de casos en una categoría, dividida por el número de casos de todas las categorías. Se trata de la razón entre una parte y la totalidad.

Las proporciones varían siempre entre 0 y 1. La suma de las proporciones siempre da 1.

Ejemplo: Población total: 1560 personas (850 Mujeres y 710 Hombres).

Proporción Mujeres (850/1560=0,54)

y Proporción Hombres: (710/1560=0,46).

Si multiplicamos por 100 el valor de una proporción lo que se obtiene es el porcentaje.

d) Tasa De vital:

Expresa la frecuencia de casos con relación a un número fijo que se toma como referencia. Se refiere a números referentes (per cápita, cada 10.000, cada 100.000). Se usa en noticias periodísticas para comparar situaciones en distintas ciudades o países, porque permite usar el mismo número tomado como base, que es fijo e independiente de la población total.

Ejemplo:

- ✓ Tasa de escolarización: número de escolares por cada 100.000 niños en edad escolar.

- ✓ Tasa de ocupación hospitalaria: Número de camas ocupadas en hospitales por cada 10.000 camas hospitalarias.
- ✓ Tasa de delito: Número de delitos denunciados por cada 10.000 habitantes (pude calcularse sobre otra base, como 1.000, 100.000, etc.) La base depende del tamaño del escenario en estudio y/o de la convención que se haya decidido en el lugar de uso.

Las **tasas** se construyen de diferente manera conforme el país o ciudad en que se estudien.

Hay definiciones universales para algunos casos, pero en otros, como se explicó antes, la base es diferente; por eso es importante conocer el significado real de las tasas que se calculan en su país, como las que aparecen en el censo.

Ejemplo:

Título periodístico: "Alarmante Ola de Robos en la Ciudad" (Bahía Blanca) Pero resultó que eso no era cierto, ya que cada ciudad tiene una cantidad de habitantes diferentes.

Ciudad	Delitos	Habitantes	Tasa x c/1.000 Hab.
Bahía Blanca	536	284.313	
C. de Patagones	22	27.759	
Dorrego	42	16.469	
Pringles	12	23.765	
Rosales	39	60.879	
G. Chavez	29	11.967	
Monte Hermoso	14	5.603	
Puan	12	16.952	
Saavedra	16	19.751	
Tornquist	15	11.686	
Tres Arroyos	121	57.110	
Villarino	23	26.438	

Calculando la tasa de delitos por cada 1.000 habitantes resulta que Dorrego tiene un valor mayor al resto: 3 delitos por cada 1.000

Entonces: ¿Es el título el adecuado?

e) Porcentaje:

Expresa una cantidad como un número de partes por cada 100 unidades. Recuerde que, como ya dijimos, toda proporción puede ser transformada en %, pero no todo % puede ser transformado en proporción.

A diferencia de las proporciones, un porcentaje puede ser mayor de 100. (No confunda porcentaje puro con puntos porcentuales).

Medidas de cambio

Lo que no cambia no es noticia. Lo que cambia sí. Toda variación implica un cambio y los cambios suelen contener noticias de relevancia.

Se calculan a partir del estudio de variables

Variable: Aquello que se modifica (o varía) conforme pasa el tiempo. Ejemplo: Partidas presupuestarias, accidentes, robos, clima, niños desnutridos, etc. La medida de cambio más utilizada en periodismo e investigación es la VARIACION PORCENTUAL.

Variación Porcentual:

El cálculo de variaciones porcentuales es la operación de máxima importancia en el análisis de tablas numéricas. Resulta vital que se entienda cómo se calculan e interpretan.

Por ejemplo: Supongamos que el cuadro muestra la evolución de la Deuda Externa, conforme aparece a continuación:

AÑO	DEUDA (en millones de dólares)	VARIACION NETA (en millones de dólares)
1991	58	-
1992	74	16
1993	192	118
1994	320	128
1995	415	95
1996	512	97
1997	640	128
1998	720	80
1999	960	240 (mayor valor neto)
2000	1080	120
2001	1280	200

La VARIACION NETA es la cantidad en millones de dólares, que se agrega cada año, a la deuda del año anterior. Es un número absoluto que se calcula mediante una simple resta. Para el caso del ejemplo, es la resta que se hace con el valor de cada año en estudio, respecto del valor del año anterior. Para el año 1991 no hay variación neta calculada, porque se desconoce el monto de la deuda del año anterior.

El uso de la variación neta, o números abstractos para expresar cambios es ALTAMENTE INADECUADO en periodismo e investigación, ya que no permiten las comparaciones.

Un valor puede decir mucho o poco, depende de qué valor tiene para esa misma variable en otra circunstancia.

Por ejemplo, si un candidato a presidente obtiene en una encuesta el 42 % de intención de votos, ese número puede ser mucho o poco; depende del resultado obtenido en la medición anterior.

Si una encuesta previa arrojó el resultado de 61 % de intención de votos el valor menor tiene un significado: la aprobación popular bajó y es un dato malo para el candidato y su partido. Ahora, si una encuesta previa había medido 17 % de intención de voto para ese mismo candidato y en la encuesta posterior midió 42 % entonces el significado es otro.

Otro ejemplo es el de la cantidad de delitos administrativos (por citar una variable). Si se cometen 200 delitos de este tipo en un año, en un país con 120 millones de habitantes, eso tiene un significado diferente a si se cometen 200 delitos en el mismo año, pero en un país con 5 millones de habitantes. Es claro que la tasa de delitos contra la administración pública por cada 10.000 habitantes será mayor en el segundo país que en el primero.

Retomando el ejemplo de la tabla, el observador podría pensar que el año en que mayor aumento de la deuda externa hubo fue 1999, ya que ese año el incremento en millones de dólares fue de 240, pero no es la forma correcta de analizar la evolución de una variable, ya que para cada cálculo, no se toma un número fijo como referente. Todas las bases de referencia en cada resta que se hace para cada año, son distintas. Por eso, es importantísimo usar medidas de cambio para expresar variables que están o pueden cambiar a lo largo del tiempo. La más usada es la variación porcentual.

<u>¿Cómo SE CALCULA LA VARIACIÓN PORCENTUAL?</u>

Volvamos al caso del ejemplo anterior; si en vez de calcular la variación neta, hubiéramos calculado la variación porcentual para cada año respecto del año inmediato anterior, se habría caído en la cuenta que el año de mayor endeudamiento fue 1993. Ahí había una noticia escondida en la tabla.

Sólo había que hacer algunos cálculos para descubrirla, ya que no saltaba a simple vista viendo los números puros.

Veamos cómo calcular la variación porcentual de la deuda de 1992 respecto de 1991.

74 millones – 58 millones = 16 millones (deuda agregada en 1992 respecto de 1991)

Si 58 millones.......................... 100%

16 millones (la diferencia)........... X= ¿??

X= (16 x 100) / 58 = 28%

Hagamos todos los cálculos y volvamos a la tabla anterior, esta vez calculando todas las variaciones porcentuales

AÑO	**DEUDA (en millones de dólares)**	**VARIACION NETA (en millones de dólares)**	**VARIACION PORCENTUAL**
1991	58	-	
1992	74	16	28 %
1993	192	118	159% (mayor endeudamiento)
1994	320	128	66%
1995	415	95	30%
1996	512	97	23%
1997	640	128	25%
1998	720	80	12,5%
1999	960	240 (mayor valor neto)	33%
2000	1080	120	12,5%
2001	1280	200	18,5%

Si el resultado da negativo (porque el Valor Final es menor que el Valor Inicial, la variación porcentual es negativa (signo -). En un caso así no hay incremento, sino decrecimiento (caso caída de la bolsa = bajó cuatro puntos, significa que la variación porcentual fue negativa).

<u>Puntos Porcentuales</u>

"El candidato A medía la semana pasada 10 % de intención de voto. Hoy mide 12 %."

El periódico relató que la intención de voto del candidato aumentó 2 % (dos por ciento)

¿Es correcto?

NO = La variación neta fue de 2 puntos porcentuales. Pero la variación porcentual fue mayor (¿de cuánto?)

Tantas veces más

- 1991: se adeudaban 58 millones
- 2001: se adeudan 1280 millones

La noticia relató: “Ahora se debe 22 veces más dinero que hace diez años”. Falso.

División: 1280/58: 22 (Pero el 22 contiene la base, o lo que se adeudaba en el primer año tomado en estudio)

Correcto: “21 veces más que hace 10 años”

Otro ejemplo: El asesino tiene 20 años. La víctima tiene 60 años

La noticia relató: “La víctima es tres veces más vieja que el asesino”. Falso.

Si fuera tres veces más vieja tendría 80. En este caso es dos veces.

Interpolación de datos Externos

Mientras una variable va creciendo o decreciendo, hay otras variables que también sufren modificaciones permanentes e impactan directamente en la que estamos estudiando.

Por ejemplo, si en una ciudad “X” la cantidad de accidentes de tránsito es de 120 por día y en otra ciudad “Y” es de 190 por día, estos números no se pueden considerar aislados ya que la cantidad de habitantes de una ciudad difiere de la otra.

Veamos un ejemplo aplicado a sueldos de empleados públicos:

En 1980: ganaban en promedio $ 11.133 anuales

En 2008: ganan en promedio $ 19.000 anuales

Ahora ganan más: Falso.

Hay que considerar el Índice de Precios al Consumidor: IPC

Datos IPC

1980 = 38.8

2008 = 90,9

Haciendo cuentas:

38,8 (IPC 1980) ---------- $ 11.133 (el sueldo en 1980, con 38,8 de IPC)

90,9 (IPC 2008) -------- x = $ 26.082,21 (SUELDO IDEAL)

SUELDO IDEAL = EL QUE DEBERÍAN GANAR PARA MANTENER EL MISMO PODER ADQUISITIVO.

La conclusión es que si ahora ganan 19.000, entonces tienen menor poder adquisitivo)

<u>¿Cómo calcular la Caída del Salario?</u>

Caída del Salario: Sueldo Ideal – Sueldo Real

Caída del Salario: $ 26.082,21 - $ 19.000 = $ 7.082,21

<u>¿Cómo se calcula la Caída del Salario Porcentual?</u>

$ 26.082,21 (salario ideal) ------------- 100%

$ 7.082,21 (caída del salario) --------- x = 27 %

El salario cayó un 27 %.

<u>Recuperación Porcentual</u>

Con este concepto se comete uno de los errores más comunes = Caso Bolsa Dow Jones (DJ)

Día 1: El Índice DJ cerró con 1759,89 puntos

Día 2: El Índice DJ cerró con 1569,26 puntos

La diferencia entre el día 2 y el día 1 es de = 190,63 puntos.

Conclusión: Perdió el 10,83 %.

¿Qué porcentaje tendría que tener el Día 3 para recuperarse? ¿10,83? NO.

La base es otra. En puntos es 190.63, pero el "%" es diferente.

Haciendo cuentas: 1569,26........100%

190,63..........x= 12,14%

<u>Medidas de dispersión</u>

Las medidas de dispersión nos informan cuánto una variable se alejó de lo esperado. Lo esperado está directamente relacionado con el promedio.

¿Por qué un avión que cae es noticia? Porque lo esperado es que eso no ocurra ya que el promedio de aviones que se caen es muy bajo respecto de la cantidad de aviones que vuelan.

Las medidas de dispersión más frecuentemente usadas son: la Varianza, la Covarianza y la Desviación Estándar.

Varianza:

Es un indicador de cambio. Mide la dispersión calculada, respecto de la media aritmética (promedio) de una serie de datos. Nos indica cuánto una medición se aleja de lo esperado.

De este modo, la varianza se convierte en noticia.

La varianza siempre será mayor que cero. Mientras más se aproxima a cero, más concentrados están los valores de una serie de datos, alrededor de la media. Por el contrario, mientras mayor sea la varianza, más dispersos están.

En estadística, el análisis de varianza sirve para comparar si los valores de un conjunto de datos numéricos son significativamente distintos a los valores de otro o más conjuntos de datos.

En conclusión, cuando observen una varianza alta con relación al promedio de una serie de valores, deténganse en ese dato y busquen más información consultando fuentes académicas, ya que probablemente detrás de la varianza puede estar escondida una noticia.

Ejemplo de variable con varianza baja:

Enfermeras trabajando en hospitales públicos menores de 40 años. (El promedio de la edad de las enfermeras es de 35 años; luego, las de 40 años tienen una varianza baja; las de 60 años, tendrán una varianza más alta).

Covarianza:

Cuando dos fenómenos varían al mismo tiempo, se dice que “co-varían” Por ejemplo, todos los años varía el número de nacimiento de niños prematuros, pero al mismo tiempo también varía la condición de fumadoras de las madres que los dan a luz.

Hay dos posibilidades:

1) Un fenómeno depende del otro

2) Uno explica al otro

Podemos realizar investigaciones para tratar de encontrar respuestas a los diferentes interrogantes que nos plantean las estadísticas.

Desviación Estándar (DS):

Muchas veces la Varianza no aparece en un reporte estadístico, pero sí la DS. Es una forma más común de mencionar a la Varianza ya que la DS está definida como la raíz cuadrada de la varianza.

¿Cómo saber si varían mucho o si la desviación es grande?

Siempre compararlos con la media.

Ejemplo: número de crímenes cometidos en distintas ciudades. (Variación entre una y otra).

Recomendaciones: Mire los números con detenimiento.

- Vea qué variables está analizando
- Analice qué posibles cruces puede hacer en las tablas
- Revise sus procedimientos y cálculos
- Para visualizar mejor los datos de una tabla e interpretar mejor su contenido, grafique sus conclusiones
- No pierda perspectiva: Mire hacia atrás y hacia delante.

Veamos el siguiente ejemplo:

Se les toma un examen de matemática a los estudiantes del 5to año de un colegio secundario y se los agrupó en 3 grupos formados aleatoriamente:

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
6	10	10
7	10	10
8	10	10
7	2	10
6	2	10

Luego calculamos el Promedio (Media) y la Desviación Estándar por cada grupo, obteniendo lo siguiente:

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Promedio (Media)	6.8	6.8	10
Desviacion Estándar	0.84	4.38	0.0

Podemos notar que aunque el Promedio del Grupo 1 y Grupo 2 es el mismo, no nos dice mucho, ya que por ejemplo en el grupo 1 todos estarían aprobados, mientras que en el grupo 2 vemos que dos alumnos no reprobaron. Por eso es necesario tener una noción de la “variabilidad” que puede tener el promedio en cada grupo, donde allí recurrimos a la Desviación Estándar haciendo ver la dispersión que tienen las notas en dicho grupo.

Por otro lado se nota claramente que en el grupo 3, al ser todas las notas iguales, no hay dispersión en el promedio.

Frecuencia

La distribución o tabla de frecuencias es una tabla de los datos estadísticos con sus correspondientes frecuencias.

- Frecuencia absoluta: el número de veces que aparece un valor, se representa con f_i donde el subíndice representa cada uno de los valores.

La suma de las frecuencias absolutas es igual al número total de datos, representado por N.

$$f_1 + f_2 + f_3 + \cdots + f_n = N$$

Equivalente a:

$$\sum_{i=1}^{N} f_i = N$$

- Frecuencia relativa: el resultado de dividir la frecuencia absoluta de un determinado valor entre el número total de datos, se representa por n_i.

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

  La suma de las frecuencias relativas es igual a 1. Lo cual puede verse fácilmente si se factoriza N.

- Frecuencia acumulada: la suma de frecuencias absolutas de todos los valores iguales o inferiores al valor considerado, se representa por F_i.

- Frecuencia relativa acumulada: el resultado de dividir la frecuencia acumulada entre el número total de datos, se representa por N_i .

(Nótese que cuando se trata de frecuencias acumuladas las letras que las representan están en mayúscula)

Veamos el siguiente ejemplo.

15 alumnos contestan a la pregunta de cuantos hermanos tienen. Las respuestas son:

1,1,2,0,3,2,1,4,2,3,1,0,0,1,2

A continuación construimos una tabla de frecuencias:

Hermanos	Frecuencia f_i	Frecuencia relativa n_i	Frecuencia Acumulada F_i	Frecuencia relativa Acumulada N_i
0	3	$\frac{3}{15}$	3	$\frac{3}{15}$
1	5	$\frac{5}{15}$	$3+5=8$	$\frac{3}{15}+\frac{5}{15}=\frac{8}{15}$
2	4	$\frac{4}{15}$	$3+5+4=12$	$\frac{12}{15}$
3	2	$\frac{2}{15}$	$3+5+4+2$ $=14$	$\frac{14}{15}$
4	1	$\frac{1}{15}$	$3+5+4+2$ $+1=15$	$\frac{15}{15}=1$
Sum	**15**	**1**	-	-

Nótese que la diferencia entre la frecuencia acumulada y la relativa es solamente que en el caso de la relativa debemos dividir por el número total de observaciones, lo que nos puede ayudar a ahorrar cálculos.

La Campana de Gauss

La campana de Gauss es empleada principalmente en estadística y probabilidad. Su nombre se debe a su descubridor, el matemático, astrónomo y físico alemán Carl Friedrich Gauss.

La campana de Gauss es una *representación gráfica de la distribución normal de un grupo de datos*. Éstos se reparten en valores bajos, medios y altos, creando un gráfico de forma acampanada y simétrica con respecto a un determinado parámetro. El punto máximo de la curva corresponde a la media, y tiene dos puntos de inflexión a ambos lados.

¿Para qué se utiliza la campana de Gauss?

Este gráfico se usa en variables asociadas a fenómenos naturales: caracteres morfológicos de individuos como la estatura o el peso, caracteres fisiológicos como el efecto de un fármaco, caracteres sociológicos como el consumo de un determinado producto por un mismo grupo de individuos, caracteres psicológicos como el cociente intelectual, entre tantas otras aplicaciones.

Cuando se realizan series de medidas experimentales, algunas de ellas son mayores que la media y otras menores, aunque unas y otras se producen en igual cantidad o con la misma probabilidad. Si se representa en el eje horizontal las medidas obtenidas y en el vertical el número de veces que se obtiene cada valor, obtendremos lo que se llama un histograma de frecuencias. Si se elimina el error sistemático, el conjunto de datos obtenido se distribuye de forma simétrica alrededor de la media, dando una curva en forma de campana.

Es decir, la distribución de probabilidad conocida como distribución normal es, por la cantidad de fenómenos que explica, la más importante de las distribuciones estadísticas.

A la distribución normal también se la denomina con el nombre de campana de Gauss, pues al representar su función de probabilidad, ésta tiene forma de campana.

<u>Definición de Distribución Normal</u>:

La Normal es la distribución de probabilidad más importante. Multitud de variables aleatorias continuas siguen una distribución normal o aproximadamente normal.

<u>NOTA</u>: se entiende por *variable aleatoria continua*, como aquella que puede asumir un número infinito de valores dentro de un determinado rango. Por ejemplo, el peso de una persona podría ser 80.5, 80.52, 80.525,...etc. dependiendo de la precisión de la báscula.

Una de sus características más importantes es que casi cualquier distribución de probabilidad, tanto discreta como continua, se puede aproximar por una normal bajo ciertas condiciones.

La distribución de probabilidad normal y la curva normal que la representa, tienen las siguientes características:

- ✓ La curva normal tiene forma de campana y un solo pico en el centro de la distribución. De esta manera, la media aritmética, la mediana y la moda de la distribución son iguales y se localizan en el pico. Así, la mitad del área bajo la curva se encuentra a la derecha de este punto central y la otra mitad está a la izquierda de dicho punto.

- ✓ La distribución de probabilidad normal es simétrica alrededor de su media.
- ✓ La curva normal desciende suavemente en ambas direcciones a partir del valor central. Es asintótica, lo que quiere decir que la curva se acerca cada vez más al eje X pero jamás llega a tocarlo. Es decir, las "colas" de la curva se extienden de manera indefinida en ambas direcciones.

Gráfico: Campana de Gauss

El gráfico (Campana de Gauss) representa el comportamiento de los valores de una población o el universo de eventos, cuyas variaciones sólo están influenciadas por fenómenos aleatorios.

Teniendo en claro los siguientes conceptos:

- Muestra: es un valor representativo del conjunto total llamado universo o población.
- Frecuencia: es el número de veces que cada valor se repite.
- Moda: es el valor que más se repite.
- Promedio o media (m): es el cociente de la suma de todos los valores entre la cantidad de valores.
- Mediana: es el valor que ocupa la posición central, cuando los valores se ordenan de mayor a menor.
- Desviación estándar (DS): es una medida de qué tanto se dispersan los valores, alejándose mucho o poco de la media.

Los parámetros necesarios para dibujar el gráfico de la distribución normal son la media o promedio (m) y el desvío estándar (DS), con los cuales sabemos dónde situar la campana de Gauss (punto correspondiente a m) y cuál es su ancho (determinado por DS):

Para definir una distribución normal necesitamos un conjunto de datos (o muestra de datos) de los cuales calcularemos el promedio o media, y el desvío estándar.

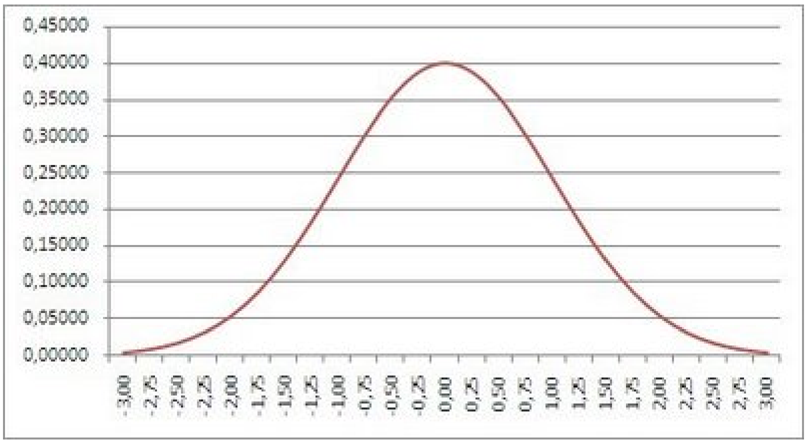
O sea, los datos varían en un rango que va desde -3 a +3, es decir, de menos tres desvíos estándar a más tres desvíos estándar.

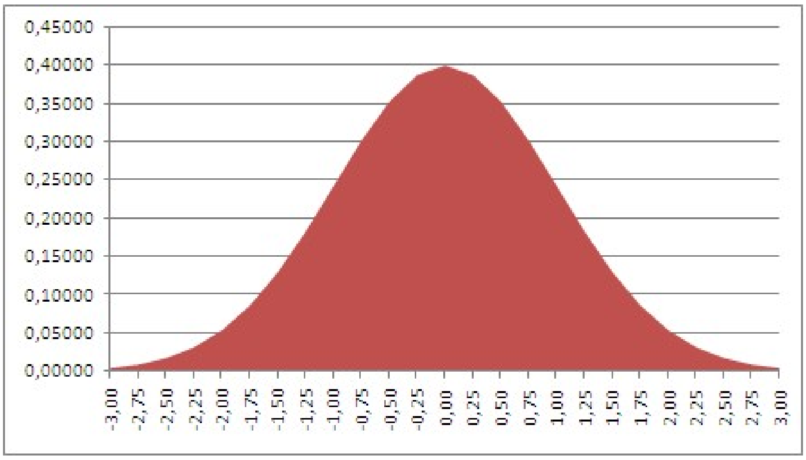
Mediante la utilización de una fórmula que describe el comportamiento de la variable a través de una distribución normal, se obtienen los resultados para realizar finalmente el gráfico.

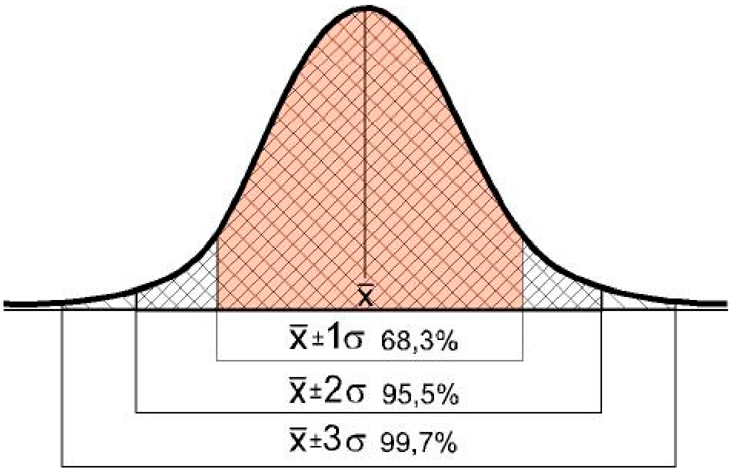
También podemos representar la distribución normal con un gráfico de área como muestra la figura. En resumen, para crear un gráfico de distribución normal necesitamos la serie de datos que queremos analizar, obviamente además, determinar el PROMEDIO o MEDIA de la serie de datos, su desvío estándar correspondiente y la fórmula que determina la Distribución Normal para la media y desviación estándar de cada dato de la serie.

En el siguiente grafico típico de una distribución normal (campana de Gauss) pueden observar donde se ubica la media ($\bar{x}$) y como el desvio estándar (σ) nos aporta información de variabilidad en torno a la media y a la cantidad de Poblacion que representa (%).

	A	B
1	Desvío Estándar	1
2	Media	0
3		
4	Datos	Aux
5	-3,00	0,00443
6	-2,75	0,00909
7	-2,50	0,01753
8	-2,25	0,03174
9	-2,00	0,05399
10	-1,75	0,08628
11	-1,50	0,12952
12	-1,25	0,18265
13	-1,00	0,24197
14	-0,75	0,30114
15	-0,50	0,35207
16	-0,25	0,38667
17	0,00	0,39894
18	0,25	0,38667
19	0,50	0,35207
20	0,75	0,30114
21	1,00	0,24197
22	1,25	0,18265
23	1,50	0,12952
24	1,75	0,08628
25	2,00	0,05399
26	2,25	0,03174
27	2,50	0,01753
28	2,75	0,00909
29	3,00	0,00443







Podemos decir entonces que prácticamente con el rango entre $\bar{x} - 3\sigma$ y $\bar{x} + 3\sigma$ se encuentra representada casi el 100% de la Población (o espacio muestral).

PRÁCTICA – UNIDAD III

2. Actividades Prácticas Orientadas a las Carreras

Ejercicio 1

Se llevó a cabo un censo en un pequeño pueblo del norte de nuestro país arrojando la siguiente tabla de distribución por rango de edades y género:

Edad	Mujeres		Hombres		Total	
(años)	n	%	n	%	n	%
0-9	55	17,6	60	25,9	115	21,1
10-19	42	13,5	43	18,5	85	15,6
20-29	44	14,1	24	10,3	68	12,5
30-39	33	10,6	14	6,0	47	8,6
40-49	24	7,7	15	6,5	39	7,2
50-59	50	16,0	29	12,5	79	14,5
60-69	39	12,5	36	15,5	75	13,8
70-79	19	6,1	9	3,9	28	5,1
80 y +	6	1,9	2	0,9	8	1,5
Total	312	100,0	232	100,0	544	99,9

Se pide:

a) ¿Cuál es el rango de edad que tiene más hombres y mujeres?

b) Si se agregan 10 hombres al rango de 50-59, ¿Cuáles son los porcentajes que cambiarían?

Ejercicio 2

Dada la siguiente tabla obtenida de un boletín sanitario de enfermedades respiratorias, se pide:

a) Interpretar los valores de la última columna (Global).

b) ¿Cuál fue el grupo de edad que tuvo la mayor variación porcentual de tasa de incidencia de neumonía neumocócica entre el año 2000 y 2001?

Tabla 1

Tasas de incidencia por 100.000 de la Neumonía neumocócica, por grupos de edad y año

Grupos de Edad	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Global
0-5 años	94	99	78	71	56	64	69	76
6-14 años	6	34	10	9	3	11	14	10
15-45 años	8	10	9	9	8	6	7	8
46-64 años	20	23	19	22	18	16	17	19
≥65 años	97	121	109	110	105	81	87	101
Total	29	36	31	31	28	24	26	29

Ejercicio 3

Utilizando la información de la siguiente tabla sobre las Paritarias cerradas del 2013, se pide calcular cuál es el gremio que más aumento negoció para todo el 2013. (Se sugiere hacer el análisis partiendo de un mismo salario en todos los gremios).

PARITARIAS CERRADAS A 2013

	TOTAL	PERÍODO	TRAMOS	COMENTARIOS
UOM	24%	12 meses	3 meses de 17% 9 meses de 24%	24% sobre todos los rubros percibidos en 2012
COMERCIO	24%	12 meses	6 meses de 14% 6 meses de 24%	
AySA	30%	18 meses	18% a partir de mayo 5% + a partir de noviembre 7% + a partir de mayo 2014	EL AUMENTO SALARIAL PARA 2013 ES DE 23%
SUTERH	32%	18 meses	11% a partir de abril 7% + a partir de octubre 5% + a partir de diciembre 9% + a partir de marzo 2014	EL AUMENTO SALARIAL PARA 2013 ES DE 23%
BANCARIOS	24%	12 meses	20% a partir de enero 24% a partir de abril	24% sobre todos los rubros percibidos en 2012
FERROVIARIOS	23%	12 meses	En un tramo	Para carga y pasajeros
TRANSPORTE	23%	12 meses	18% por 3 meses 23% por 9 meses	Corta y larga distancia
CARNE	23,50%	12 meses	9% a partir de abril 23,5% a partir de octubre	
LUZ Y FUERZA	30%	18 meses	15% a partir de enero 8% + a partir de junio 7% + a partir de enero 2014	EL AUMENTO SALARIAL PARA 2013 ES DE 23%
UPCN	24%	12 meses	12% a partir de junio 12% + a partir de agosto	

Fuente Agencia Paco Urondo

Ejercicio 4

Un importante multimedio planifico su inversión entre los años 2002 al 2010 de la siguiente manera:

Inversiones Anuales en millones de Pesos (2002 a 2010)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
TV Abierta	$ 573.0	$ 914.9	$ 1,138.1	$ 1,547.9	$ 1,939.7	$ 2,376.9	$ 2,945.8	$ 3,416.0	$ 4,833.6
TV Cable	$ 73.4	$ 122.7	$ 150.9	$ 230.0	$ 352.0	$ 450.7	$ 614.5	$ 816.0	$ 1,033.6
Diarios	$ 655.2	$ 963.3	$ 1,107.8	$ 1,526.8	$ 1,700.0	$ 2,041.2	$ 2,516.3	$ 2,852.0	$ 4,124.5
Revistas	$ 77.2	$ 128.3	$ 181.8	$ 255.4	$ 283.9	$ 343.0	$ 374.4	$ 423.0	$ 582.5
Radio Capital	$ 68.1	$ 82.7	$ 93.5	$ 126.2	$ 151.3	$ 190.6	$ 244.9	$ 310.0	$ 395.7
Vía Pública	$ 101.0	$ 128.0	$ 188.2	$ 218.4	$ 319.4	$ 377.7	$ 549.8	$ 604.8	$ 676.5
Cine	$ 26.3	$ 36.9	$ 43.5	$ 56.7	$ 65.7	$ 100.7	$ 113.0	$ 127.6	$ 166.4
Internet	$ 11.5	$ 16.9	$ 24.0	$ 32.5	$ 91.0	$ 151.0	$ 236.0	$ 353.0	$ 527.6
Producción (1)	$ 160.8	$ 245.8	$ 296.9	$ 409.6	$ 491.9	$ 600.3	$ 744.0	$ 868.6	$ 1,218.9
Total general	$ 1,746.5	$ 2,639.5	$ 3,224.7	$ 4,403.5	$ 5,394.9	$ 6,632.1	$ 8,338.7	$ 9,771.0	$ 13,559.3

Inversión neta en millones de pesos corrientes.

(1) Consolida el 10 % de la inversión de Televisión, Gráfica y Radio

Se pide:

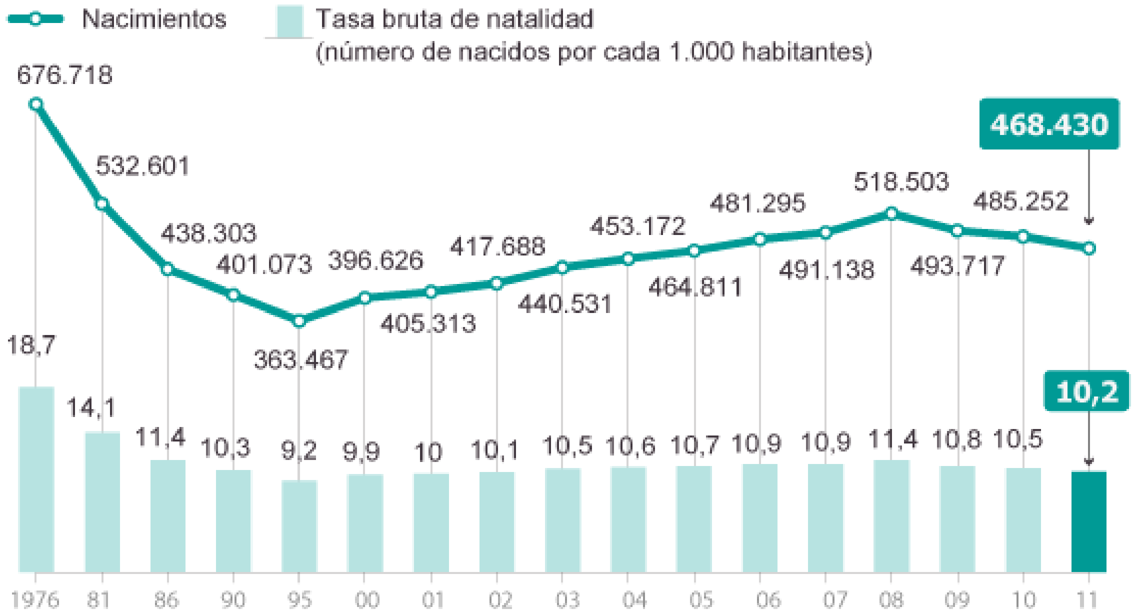
- **a)** ¿Cuál fue el ítem que tuvo una mayor variación porcentual entre los años 2002 y 2010?
- **b)** Para ese ítem, ¿Cuál era su porcentaje de contribución en el 2002 y cual en el 2010?
- **c)** ¿Cuál fue el ítem que tuvo la menor variación porcentual entre los años 2002 y 2010?

Ejercicio 5

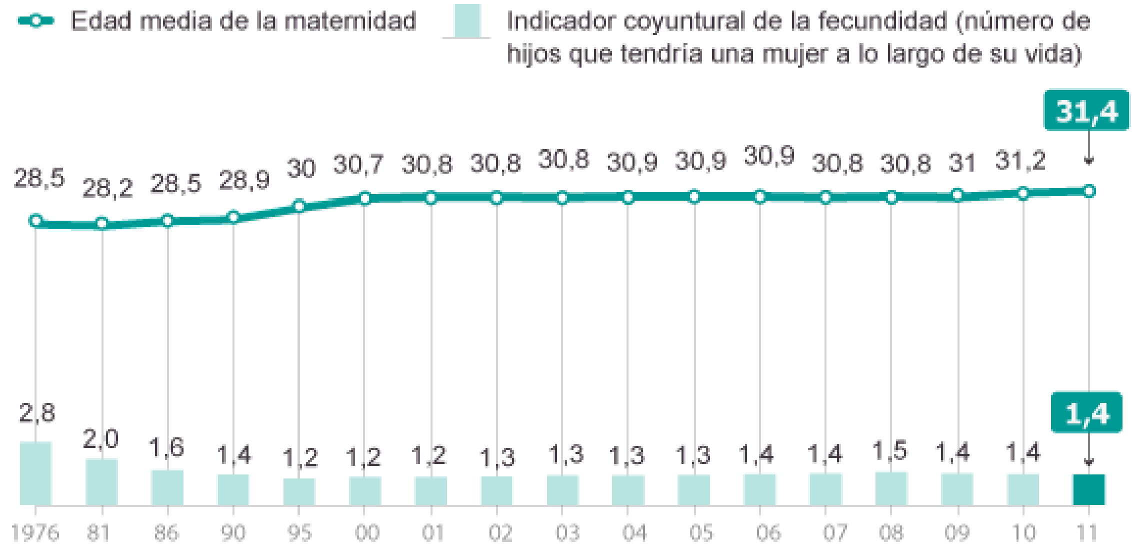
Un conocido país de la comunidad europea muestra la evolución de algunos indicadores de natalidad y fecundidad en el siguiente esquema:

PRINCIPALES INDICADORES DE NATALIDAD Y FECUNDIDAD

Evolución de los nacimientos y tasa bruta de natalidad



Edad de la madre y número de hijos

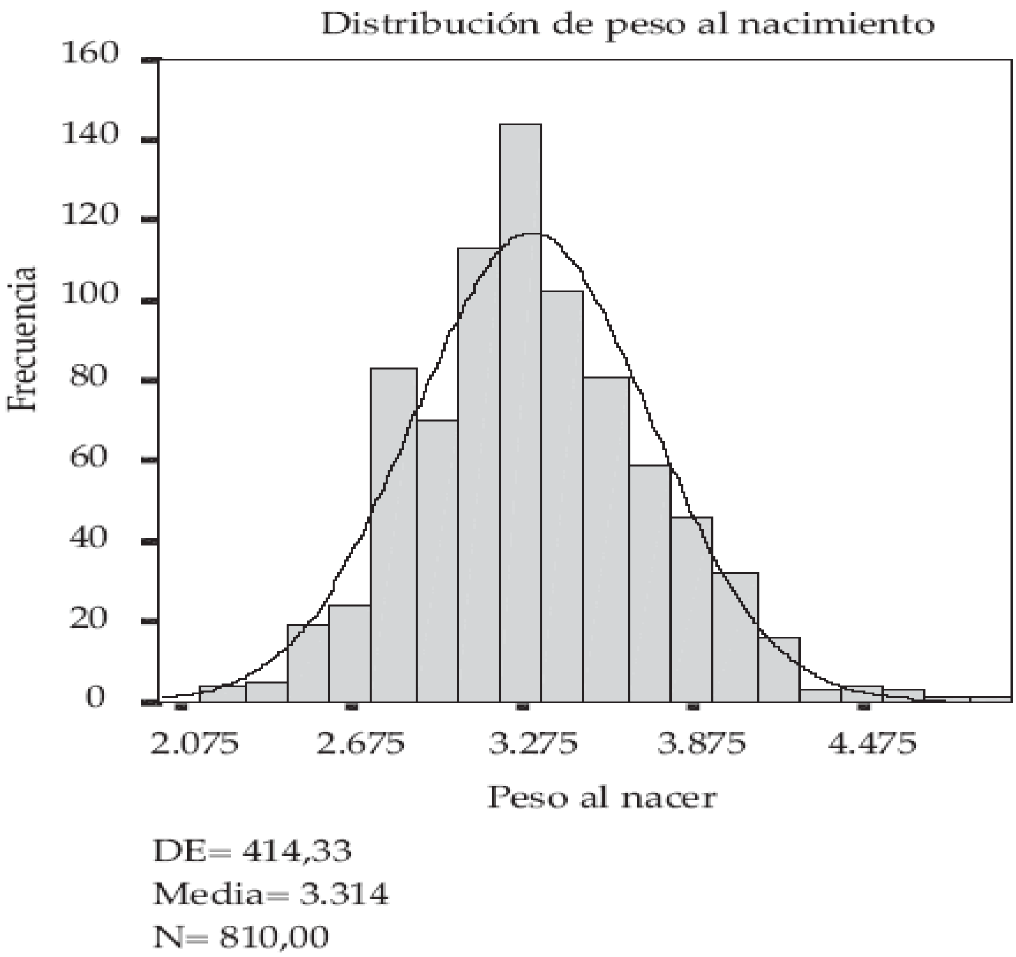


Se pide:

- **a)** Indicar en qué % disminuyo la tasa bruta de natalidad entre el 2010 y 2011.
- **b)** Indicar lo mismo para la cantidad de nacimientos entre 2010 y 2011.
- **c)** Interpretar los resultados.

Ejercicio 6

Durante el año 2010 se llevó a cabo un estudio y registro del peso al nacer de los bebes nacidos en los principales hospitales materno-infantil de la Ciudad y Provincia de Buenos Aires. Se registraron 810 muestras de peso ubicándolas dentro de rangos de 150grs y se llegó al siguiente grafico de distribución:



Se pide:

a) ¿Cuál fue el rango de 150grs que registró más números de muestras?

b) Si tendríamos que proveer un rango de peso estimado que incluya al 68% de los recién nacidos, ¿Cuál sería el peso mínimo y el peso máximo de dicho rango?

c) Ídem b) pero para un 95% de los recién nacidos.

d) Ídem b) pero para un 99% de los recién nacidos.

Material elaborado especialmente, según las necesidades requeridas para el Programa de Ingreso del Seminario de Matemática de la UNDAV.

Buenos Aires, Avellaneda. Abril del año 2014.