

Matemáticas aplicadas al Cuidado de la Salud

Seminario

Mg. Lic. Enf. Esp. Diego Hernán Howlin



Tema: Matemáticas aplicadas al Cuidado de la Salud

Para que un medicamento actúe de manera eficaz sobre el organismo, es necesario administrar la dosis correcta en su frecuencia de consumo indicada. Una cantidad como una frecuencia inoportuna o excesiva puede producir efectos tóxicos, una cantidad insuficiente no logrará obtener el efecto terapéutico buscado. Por lo tanto, administrar la dosis adecuada de un medicamento es tarea fundamental para hacer un uso eficaz y seguro de los mismos. Éste es un aspecto de la administración de medicamentos que los enfermeros deben estar seguros de saber realizar. **El cálculo de dosis de los medicamentos y su administración es, entre otras, una de las competencias que la enfermera debe adquirir con más rigor para garantizar una atención sanitaria de excelencia.**

Masa, Volumen y Reglas

La masa es una de las magnitudes fundamentales de la física. De hecho, muchos fenómenos de la naturaleza están, directa o indirectamente, asociados al concepto de masa. Un primer acercamiento al concepto de masa se puede expresar al decir que "masa es la cantidad de **materia** que tiene un cuerpo". Entender esa afirmación requiere, sin embargo, conocer el concepto de **materia**. Los científicos suelen definir materia como todo aquello que posee **inercia**, y aquí aparece el concepto de **inercia**. Por el momento, solamente diremos que un cuerpo tiene **inercia** si para modificar su estado, entiéndase como cambiar su **movimiento**, requiere de que sobre él se aplique una **fuerza** neta. Una fuerza que tenga un valor distinto de cero.

Materia, entonces, al ser todo aquello que posee inercia, sería todo aquello que requiera una fuerza para detenerse o iniciar su movimiento, ahora aparece el concepto de fuerza. Por lo visto, para hablar de materia, debemos referirnos, necesariamente, a otros conceptos, pues bien, sigamos con lo más básico entonces. Una porción de materia, que también vendría a ser una porción de masa, se puede reducir a la más pequeña de sus partículas que la componen, y nos encontraríamos con los átomos. Los átomos son, por el momento, la unidad de la materia. La unidad de medida de masa es el **kilogramo**, también se usa el gramo, donde un gramo es la milésima parte de un kilogramo (1 gr = 0,001 kg). **En las transformaciones en el universo como traspasos, transporte, transferencia de materia la masa involucrada permanece constante.**

La masa es una magnitud medible, la materia aparte de ser algo concreto también se puede expresar como una explicación cualitativa de un cuerpo cualquiera. Podemos decir características de una materia, por ejemplo, podemos decir que en la naturaleza se encuentra en tres estados posibles, visibles o "sensorialmente" captables: sólido, líquido y gas. Una materia puede ser dúctil, flexible, rígida, etc., puede ser salada, dulce, etc. La masa es la medida, en kilogramos o gramos e incluso toneladas, de una cierta cantidad de materia. 1 kilogramo de pan, por ejemplo. En la vida cotidiana se suelen utilizar el término masa y peso indistintamente con el mismo significado. En realidad masa y peso son dos magnitudes diferentes: la primera (masa) es una magnitud escalar y la segunda (peso) es una magnitud vectorial que representa una fuerza. El peso es una fuerza que depende de la atracción gravitacional. En términos de física clásica, la fuerza peso que actúa sobre un cuerpo es la fuerza de atracción que un campo gravitacional aplica sobre el mismo (sobre el cuerpo). El peso, por lo tanto, dado que es una fuerza, se mide en Newton (N). El peso puede ser calculado multiplicando la masa por el valor de la aceleración de la gravedad.

El Volumen es una magnitud que se obtiene multiplicando las longitudes referidas a las 3 dimensiones del espacio. X,Y,Z (o bien, podemos simplificar llamando los ejes cartesianos largo, ancho, profundidad. O también alto, ancho y profundidad) el volumen, por lo tanto, representa el espacio ocupado por un cuerpo. Su unidad de medida en el sistema internacional es el metro cubo o cubico. Sin embargo es bastante común la utilización del litro. En el cuidado de la salud

usamos el mililitro que es una unidad de volumen equivalente a la milésima parte de un litro, representado por el símbolo ml o mL.

Equivalencias

La administración de la dosis correcta a un paciente precisa, en ocasiones, de cambios en la escala de medida (o de la masa en la que esta expresada), por lo que debemos conocer sus equivalentes.

Algunas Equivalencias básicas que debemos recordar

1 gramo (gr) o (g) = 1.000 miligramo (mg)

0.5 gr = 500 mg

1 centímetro cubico cc = 1 mililitro (ml)

1 γ (gama) = 1 microgramo (mcg) o también (μg) = 0.001 mg

1mg = 1000 mcg (μg) (γ)

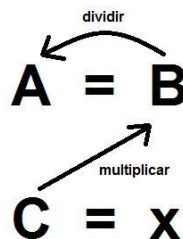
Mili equivalente (mEq) = cantidad de gramos de soluto disueltos en 1 mililitro de solución.

20 gotas = 1 ml (para las soluciones acuosas)

Regla de Tres. Fórmula Básica para el Cálculo de Dosis.

Para el cálculo de dosis a partir de comprimidos, viales, ampollas, etc. usaremos reglas de proporcionalidad, es decir, las famosas reglas de tres.

La regla de tres es una operación matemática que nos permite descubrir un dato a partir de 3 datos conocidos.



Veamos un ejemplo:

Los tres datos que conocemos son:

Que 1 g. es igual a 1.000 mg.

Que estos 1.000 mg. lo disolvemos en 4 ml. de agua destilada.

Que la cantidad indicada por consumir son 250 mg.

Hacemos el siguiente planteo:

1.000 mg. están en los 4 ml.

$$x = \frac{250 \text{ mg} \times 4 \text{ ml}}{1.000 \text{ mg}} = \frac{1.000}{1.000} = 1 \text{ ml}$$

Si un medicamento tiene 1.000 mg. en 10 ml. ¿cuántos mg. contendrá 5 ml?

Para el cálculo matemático los valores se distribuyen en dos columnas, cada columna tiene que tener una única unidad de medida, es decir, debajo de 10 ml. escribiremos 5 ml. y debajo de 1.000 mg. el valor que se ha de calcular; éste será un valor expresado en mg., ya que estará en la misma columna que los 1.000 mg.

Gráficamente se abrevia:

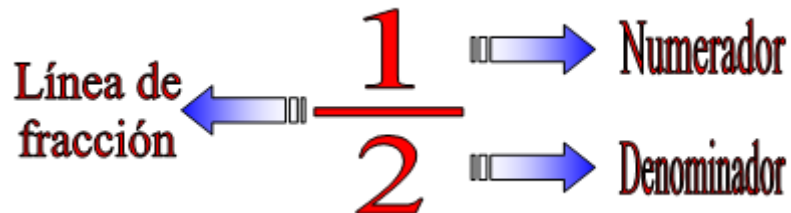
10 ml. ----- 1.000 mg. (10 ml tiene 1.000 mg.)

5 ml----- x (5 ml. contiene x mg.)

El cálculo se obtiene por el siguiente cociente:

$$x = \frac{5 \text{ ml} \times 1.000 \text{ mg.}}{10 \text{ ml}} = 500 \text{ mg}$$

Puesto que en el numerador y en el denominador las unidades de medida se repiten, éstas quedan eliminadas y por lo tanto, la unidad de medida final será la restante: mg. (miligramos)



Veamos otro ejemplo:

Un frasco de Ampicilina inyectable de 1 g.
Lo disolvemos en 4 ml. de agua destilada.
Tenemos que inyectar 250 mg.



¿Cuántos ml. vamos a inyectar?

Los tres datos que conocemos son:

Que 1 g. es igual a 1.000 mg.

Que estos 1.000 mg. los disolvemos en 4 ml. de agua destilada.

Que la cantidad indicada son 250 mg.

Hacemos el siguiente planteo:

1.000 mg. están en los 4 ml.

250 mg. están en x ml (x es lo que tenemos que calcular)

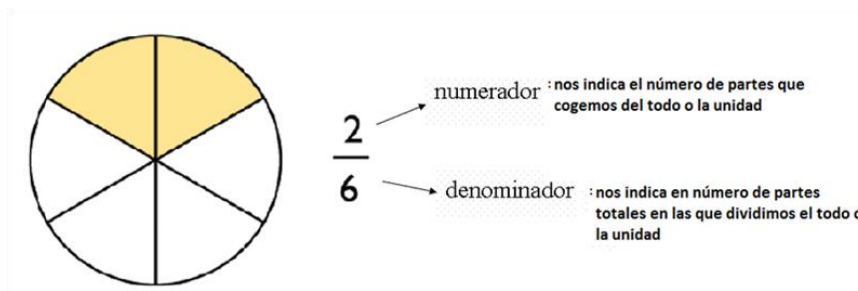
$$x = \frac{250 \text{ mg} \times 4 \text{ ml}}{1.000 \text{ mg}} = \frac{1.000}{1.000} = 1 \text{ ml}$$

Suponiendo que el médico ha prescrito la administración de 750 mg de Ampicilina por Vía Oral (VO). Y que se dispone de comprimidos de 1 gr.

$$\frac{750 \text{ mg}}{1000 \text{ mg}} \times 1 \text{ comp.} = 0,75 \text{ comp.}$$

Se tendría que administrar 0,75 ósea $\frac{3}{4}$ comprimido para conseguir la dosis prescrita.

Recordamos:



Los cálculos de medicamentos que se administran por vía oral se resuelven utilizando la regla de tres simple o la fórmula básica para calcular dosis.

Veamos un ejemplo:

Si un paciente tiene indicado Ibuprofeno 180 mg. VO, y la presentación del fármaco informa 10 ml = 0,2 g. ¿cuántos cc. debe Ud. administrar?

Ud. realizará el siguiente planteo:

200 mg. ----- 10 ml.

180 mg. ----- x = 9 cc.

Si Ud. tiene una indicación en gotero, debe tener en cuenta que existen diferencias entre las capacidades de los diferentes goteros. **Considerar el volumen correspondiente al de cada medicamento.**

Por ejemplo:

Si la indicación dice Vitamina ADC $\frac{1}{2}$ gotero VO, y la presentación informa: Vitamina A, C, D 1 gotero = 0,6 cc.



El planteo será el siguiente:

1 gotero ----- 0,6 cc.

$\frac{1}{2}$ gotero ----- x = 0,3 cc.

Casos prácticos I

- a) Si el paciente tiene que tomar 600 mg 4 veces al día de una suspensión de Amoxicilina que contiene 750 mg / 5cc.
¿Cuántos ml tiene que tomar cada vez?



- b) Si el médico ha indicado a un paciente Ranitidina 90 mg. por VO y la presentación del frasco dice: 20 ml. = 150 mg. de Ranitidina.
¿Cuántos ml. debe Ud. administrar?



c) Si un paciente tiene indicado Meprednisona 1 mg. por VO y Ud. dispone de comprimidos que contienen 4 mg. de Meprednisona. Cuanto administra del comprimido?



d) Un paciente tiene indicado Cefalexina 300 mg. por VO y la presentación del frasco informa que contiene 250 mg. de Cefalexina por cada 5 cc. de suspensión. ¿Cuántos cc. debe administrar?



e) La indicación dice: Amoxicilina 120 mg. VO. El frasco que Ud. dispone informa en la presentación: Amoxicilina 500 = 500 mg/5 ml. ¿Cuántos cc. administra?

f) Un médico ha prescrito Penicilina 3.000.000 UI VO y la presentación del frasco informa 10 ml = 6.000.000 UI. ¿Cuántos cc. administra?

g) Una niña tiene prescrito Cefuroxima 50 mg. VO y la presentación dice: Cefuroxima 125 mg./5 cc. ¿Cuántos cc. administra?

h) Un paciente tiene indicado Nistatina $\frac{1}{2}$ gotero VO. cada 6 horas. La presentación del medicamento dice 1gotero = 1 ml = 100.000 UI de Nistatina ¿Cuántos cc. administra?



Cálculos a partir de una Concentración conocida

Ud. debe administrar 30 mg de Metronidazol que se presenta preparado al 5%. Para resolver este cálculo en primer lugar deberá interpretar la relación P/V (peso/volumen), luego aplicar la fórmula.



Si Metronidazol 5% = en 100 ml se puede entender que hay 5 gr o sea 5.000 mg.

Aplicando la fórmula:

$$\frac{30\text{mg}}{5.000\text{ mg}} \times 100\text{ cc} = 0,6\text{cc}$$

5.000 mg

Casos prácticos III

b) Un médico prescribe a un niño 190 mg de Paracetamol VO la presentación del medicamento Informa Paracetamol 10%. ¿Cuántos cc debo administrar?



c) A un paciente internado le han prescrito 400mg de Ibuprofeno al 4%. Cuanto ml consumirá por Vía oral?



d) Un paciente tiene indicado Morfina 6 mg VO. cada 4 horas. En la heladera del servicio hay Morfina jarabe al 0,3%. ¿Cuántos ml. debe recibir?

e) Un paciente consumió en tres oportunidades 10 ml de Aciclovir que viene al 8%. Durante solo un día. Cuantos mg consumió al final del día?

