

Resumen Magnitudes y Unidades

Una **Magnitud Física** es la caracterización de un fenómeno físico en condiciones de ser medido numéricamente, esto es, podemos entregar una explicación de modo tal que todos asumamos lo mismo de él, además disponemos de escalas de unidades que nos permiten su medición numérica.

Unidades corresponden a escalas arbitrarias creadas por el hombre con el objeto de poder cuantificar numéricamente las magnitudes físicas.

De esta forma podemos considerar como ejemplos clásicos de magnitudes corrientemente utilizadas a longitud, área, volumen, presión, etc.

Dado que las unidades son construcciones humanas arbitrarias disponemos de más de una unidad de medida por cada magnitud física, por ejemplo para longitud podemos medir en metros o pies, presión en PSI o BAR.

En radiología no ocurre algo distinto por lo que se dispone de un conjunto de magnitudes físicas relevantes cada una con sus unidades de medida.

1.- **Actividad.** Como magnitud física es la cantidad de transformaciones espontáneas que ocurren en un sistema nuclear inestable por unidad de tiempo. Esto es relevante para nosotros toda vez que cada transformación (ruptura) estará acompañada de liberación de energía, por lo que en la medida que la actividad aumenta, mayor es la energía depositada en el ambiente alrededor de la fuente generadora, por lo tanto de mayor riesgo para los seres humanos.

Las unidades de medida son: Curie o Bequerel, representando este último una destrucción por segundo

2.- **Exposición.** Corresponde a la energía depositada en el aire en un volumen de control dado en torno a una fuente generadora de radiaciones ionizantes si toda la energía generada se deposita en ese punto determinado. Su utilidad es que nos permite disponer de valores de energía depositada en el aire en puntos de medición arbitrarios, lo que facilita la toma de decisión respecto de formas de operación en torno a fuentes.

Es interesante hacer notar que la energía depositada por una fuente varía inversamente proporcional con el cuadrado de la distancia entre el punto de medición y la fuente. En otras palabras, en la medida que nos alejamos de la fuente generadora de radiaciones ionizantes, la intensidad de radiación cae violentamente. Las unidades de medida son Roentgen o Coulomb

3.- **Energía Impartida.** Corresponde a un balance de energía en una masa determinada, sabemos que la radiación ionizante al incidir sobre la materia la ionizará, luego si determinamos la energía que ingresa a la materia, le restamos la

que sale de ella y le sumamos cualquier energía interna generada, el resultado será la energía absorbida por la materia, la que participará del proceso de ionización.

La importancia radica que en la medida que la energía impartida aumenta, también lo hace la ionización de un material en particular.

Las unidades de medida son Joule

4.- Dosis Absorbida. Corresponde a la energía impartida dividida por la masa de la materia en la cual se absorbió.

Su importancia radica en que en la medida que la dosis absorbida aumenta, también lo hace la ionización de la materia en estudio.

La unidad de medida es **Joule/kg** y los seres humanos le hemos dado un nombre propio "**Gray**".

Existen dos variantes de la dosis absorbida que están referidas a los seres humanos, es decir, la materia que absorbió la radiación ionizante corresponde a la estructura biológica de un ser humano, en este caso existen dos consideraciones que debemos tener en cuenta:

4.1.- El efecto de los distintos tipos de radiación. Los diferentes tipos de radiación afectan con mayor o menor severidad a los seres humanos, luego no nos basta con saber que alguien fue irradiado, sino que, debemos saber con qué tipo de radiación ocurrió.

Disponemos de una tabla que presenta un factor de corrección que pondera la mayor o menor severidad de las radiaciones ionizantes respecto de los seres humanos, luego multiplicaremos el valor de dosis absorbida por este factor resultando un valor que denominamos **Dosis Equivalente**.

$$\text{Dosis Equivalente} = \text{Dosis Efectiva} \times \text{factor de corrección de severidad de la radiación}$$

Sus unidades de medida siguen siendo **Joule/kg** pero ahora el nombre propio que le hemos dado los seres humanos es "**Sievert**".

4.2.- Un segundo factor de corrección tiene que ver con el órgano humano irradiado, dado que los efectos de la radiación ionizante varían respecto de ellos. Por ejemplo son más sensibles los componentes del aparato reproductor que la piel.

De esta forma disponemos de un factor de corrección que pondera la mayor sensibilidad de los diversos órganos humanos frente a la radiación ionizante, luego multiplicaremos el valor de la dosis equivalente por este factor de corrección resultando un valor denominado "**Dosis Efectiva**".

Así, cuando un ser humano absorbe una dosis de radiación ionizante debemos preguntarnos qué tipo de radiación fue y cual(es) fue(ron) el (los) órgano(s) irradiados para ponderar la severidad del efecto de ella. Entonces:

$$\text{Dosis Efectiva} = \text{Dosis Equivalente} \times \text{factor de corrección del órgano irradiado}$$

Sus unidades de medida siguen siendo **Joule/kg**, manteniéndose su nombre propio como "**Sievert**".