



Glosario de términos radiológicos

A continuación se proporcionan algunas definiciones oficiales, acordadas por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), con el propósito de entender mejor los términos usados a propósito de la emergencia nuclear en Fukushima, Japón.

Área controlada

Un área definida en la cual son, o podrían ser, requeridas medidas específicas de protección y provisiones de seguridad para controlar exposiciones normales o prevenir la extensión de la contaminación durante condiciones normales de trabajo, y prevenir o limitar el grado de exposiciones potenciales. Un área controlada está a menudo dentro de un área supervisada, aunque no necesariamente.

Área designada

Un área que es o “controlada” o “supervisada”.

Área supervisada

Un área definida no designada como un área controlada, pero para la cual las condiciones de exposición ocupacional se mantienen bajo vigilancia, aunque normalmente no se necesitan medidas de protección específicas o disposiciones de seguridad.

Bequerel

Nombre especial para la unidad de actividad en el SI, $1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$ ($\approx 2,7 \cdot 10^{-11} \text{ Ci}$). [1].

Categorías de exposición

La Comisión distingue entre tres categorías de exposición a radiación: ocupacional, público y exposiciones médicas de pacientes.

Detrimento

El daño total en la salud experimentado por un grupo expuesto y sus descendientes como resultado de la exposición del grupo a una fuente de radiación. El detrimento es un concepto multiatributo. Sus principales componentes son las magnitudes estocásticas: probabilidad de un cáncer fatal atribuible, probabilidad ponderada de un cáncer no fatal atribuible, probabilidad ponderada de efectos heredables severos, y el acortamiento de la expectativa de vida si el daño ocurre.

Detrimento de la radiación

Un concepto utilizado para cuantificar los efectos dañinos para la salud de la exposición a radiación en diferentes partes del cuerpo. Se define por la Comisión como una función de diversos factores, incluyendo la incidencia de cáncer o efectos heredables relacionados con la radiación, letalidad de estas condiciones, calidad de vida y el acortamiento de la expectativa de vida por causa de estas condiciones.

Dosis absorbida, D

La magnitud física fundamental, dada por:

$$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm}$$

donde $d\bar{\epsilon}$ es la energía media impartida a la masa dm por la radiación ionizante. La unidad SI es el $J\ kg^{-1}$ y su nombre especial es Gray (Gy).

Dosis absorbida media en un tejido u órgano (T), D_T

La dosis absorbida, D_T , promediada sobre el órgano o tejido T , viene dada por:

$$D_T = \frac{\bar{\epsilon}_T}{m_T}$$

donde $\bar{\epsilon}_T$ es la energía media total impartida en un órgano o tejido T , y m_T es la masa de ese órgano o tejido

Dosis Equivalente, H_T

La dosis en un órgano o tejido T dada por:

$$H_T = \sum_R w_R D_{T,R}$$

donde $D_{T,R}$ es la dosis absorbida media debida al tipo de radiación R en el órgano o tejido T , y w_R es el factor de ponderación de radiación. Como w_R no tiene dimensiones, la unidad de la dosis equivalente es la misma que para la dosis absorbida, $J\ kg^{-1}$, y su nombre especial es Sievert (Sv).

Efecto determinista

Daño en poblaciones de células, caracterizado por una dosis umbral y un aumento en la severidad de la reacción a medida que aumenta la dosis. También denominados reacciones tisulares. En algunos casos, los efectos deterministas se pueden modificar por procedimientos posteriores a la irradiación, incluyendo modificadores de la respuesta biológica.

Efectos estocásticos de la radiación

Enfermedad maligna y efectos heredables para los que la probabilidad de que ocurra un efecto, pero no su severidad, es considerada como una función de la dosis, sin umbral.

Emergencia

Una situación o un acontecimiento no rutinario que hacen necesaria la acción inmediata sobre todo para atenuar un peligro o consecuencias adversas para la salud y seguridad humana, la calidad de vida, la propiedad o el medioambiente. Esto incluye las situaciones para las cuales se garantiza la acción inmediata para atenuar los efectos de un peligro percibido.

Exclusión

La exclusión deliberada de una categoría determinada de exposición del ámbito de un instrumento de control reglamentario.

Exposición del público

Exposición incurrida por los miembros del público procedente de fuentes de radiación, excepto cualquier exposición ocupacional o médica y la radiación natural local normal.

Exposición médica

Exposición incurrida por los pacientes como parte de su propio diagnóstico o tratamiento médico o dental; por personas, distintas de las ocupacionalmente expuestas, a sabiendas, mientras que ayudan voluntariamente en el apoyo y el confort de los pacientes; y por voluntarios en un programa de investigación biomédica que implique su exposición.

Exposición ocupacional

Se refiere a todas las exposiciones incurridas por trabajadores en su trabajo, con excepción de 1) las exposiciones debidas a actividades exentas que involucran niveles de radiación o fuentes exentas; 2) las exposiciones médicas; y 3) las debidas al fondo local de origen natural.

Exposición potencial

La exposición que no se espera que se produzca con certeza pero que puede resultar de un accidente en una fuente o un acontecimiento o secuencia de eventos de naturaleza probabilista, incluyendo fallos del equipamiento y errores de operación.

Gray (Gy)

Nombre especial de la unidad del SI para la dosis absorbida: $1\ Gy = 1\ J\ kg^{-1}$

Incorporación, I

Actividad que entra en el cuerpo a través del tracto respiratorio, del gastrointestinal o de la piel.

- Incorporación aguda.

Una incorporación única por inhalación o ingestión, que se toma como instantánea.

- Incorporación crónica.

Incorporación que tiene lugar durante un periodo especificado.

Incorporación anual, AI (*del inglés Annual Intake*)

La cantidad de un radionucleido especificado incorporado al cuerpo humano por ingestión o inhalación en un año. [4].

Individuos expuestos

La Comisión distingue entre tres categorías de individuos expuestos: trabajadores (individuos informados), el público (individuos en general), y pacientes, incluyendo sus cuidadores y confortadores.

Inestabilidad genómica inducida

La inducción de un estado alterado en la célula caracterizado por un aumento persistente durante muchas generaciones en la tasa espontánea de mutaciones u otros cambios en el genoma.

Límite de dosis

El valor de la dosis efectiva o la dosis equivalente recibida por individuos que no debe ser excedida a causa de exposiciones planificadas. [3].

Magnitudes de protección

Magnitudes que la Comisión ha desarrollado para protección radiológica que permiten la cuantificación del grado de exposición del cuerpo humano a radiaciones ionizantes tanto para la exposición total o parcial del cuerpo a radiación externa como para la debida a la incorporación de radionucleidos.

Material radiactivo

Material señalado en la ley nacional o por un organismo regulador como que está sujeto a control regulador debido a su radiactividad, a menudo teniendo en cuenta tanto su actividad como la concentración de actividad.

Médula ósea (roja) activa

El sistema orgánico de la médula ósea contiene los sistemas celulares para la formación de las células de la sangre, desde la célula cepa hematopoyética pluripotencial hasta las células maduras de la sangre.

Nivel de referencia

En emergencias, o en situaciones existentes de exposiciones controlables, representa el nivel de dosis o de riesgo, por encima del cual se juzga como inapropiado permitir que tengan lugar exposiciones, y por debajo del cual debe implementarse la optimización de la protección. El valor escogido para un nivel de referencia dependerá de las circunstancias inherentes a la exposición en consideración.

Pérdida relativa de vida

El cociente de la proporción observada de acortamiento de años de vida entre la gente que muere por una enfermedad en una población expuesta y la proporción correspondiente en una población similar que no ha recibido exposición.

Riesgo ajustado al detrimento

La probabilidad de que ocurra un efecto estocástico, modificado para tener en cuenta los diferentes componentes del detrimento con objeto de expresar la severidad de la(s) consecuencia(s).

Señalización de daño en el ADN

Procesos bioquímicos interactivos que reconocen y responden a un daño en el ADN de las células, por ejemplo, produciendo una parada en el ciclo reproductivo de la célula.

Sievert (Sv)

El nombre especial para la unidad del SI de la dosis equivalente, la dosis efectiva y las magnitudes operacionales. La unidad es el julio por kilogramo (J kg⁻¹). [2].

Situación de exposición de emergencia

Una situación inesperada que ocurre durante la operación de una práctica, requiriendo acción urgente. Las situaciones de exposición de emergencia pueden originarse de las prácticas.

2011, *elektron* 11 (94) 4, FTE de México

Trabajador

Cualquier persona empleada, a tiempo parcial o total, o temporalmente, por un empleador, con derechos y obligaciones reconocidas en relación con la protección radiológica ocupacional.

Tumorigénesis multietapa

La adquisición por etapas de propiedades celulares que pueden llevar al desarrollo de un tumor a partir de una única célula (blanco).

Vida media biológica [5]

Tiempo requerido, en ausencia de nuevas incorporaciones, por un sistema o compartimento biológico, para eliminar por procesos biológicos, la mitad de una sustancia (por ejemplo, material radioactivo) que se haya incorporado al mismo.

Referencia: ICRP, 2007, *Recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica*, ICRP Publicación 103. Traducción oficial al español de ICRP, 2007, *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Publication 103*, por la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR) y la Asociación de Profesionales de la Comisión Nacional de Energía Atómica y la Actividad Nuclear (APCNEAN).

NOTAS DEL FTE de MEXICO:

[1] 1 Becquerel (Bq) equivale a 1 desintegración nuclear por segundo, en unidades del Sistema Internacional (SI). Las desintegraciones pueden ser de los tipos: alfa (α , núcleos de helio), beta (β , electrones) o radiación gamma (γ). Las primeras son partículas cargadas, la tercera es radiación electromagnética. 1 Bq es una unidad pequeña y comúnmente se utilizan múltiplos de esta unidad. 1 MBq = 1,000,000 Bq.

[2] 1 Sievert equivale a la deposición en el tejido vivo de un Joule por kilogramo. 1 Joule (J) es una unidad de energía igual a 10^7 erg. El Sievert es una unidad grande y, comúnmente se utilizan los submúltiplos, milisievert y microsievert. 1 Sv = 1,000 milisievert = 1,000,000 microsievert.

[3] El límite de dosis separa una región cuyos valores superiores están expresamente prohibidos pero cuyos valores inferiores no están automáticamente permitidos. Existe un Sistema de Limitación de Dosis, recomendado a nivel internacional, tanto para trabajadores como población en general.

[4] Existen Límites Anuales de Incorporación (AI) para los cada uno de los diferentes radionúclidos. La incorporación de éstos a un organismo vivo puede ser por ingestión, inhalación o adsorción de la piel. Cada radionúclido tiene su propio órgano específico donde se deposita.

[5] Existe también la definición de Vida Media Radilógica, que es el tiempo requerido para que material radiativo se desintegre a la mitad de su valor (actividad) original. Cada radionúclido tiene su propia Vida Media Radilógica o Física. El proceso de decaimiento radiativo es de tipo exponencial.

* El FTE de México utiliza los términos radilógico, radiativo, radionúclido, para referirse al fenómeno físico relacionado con el campo de radiación. Sus equivalentes son: radiológico, radiactivo o radioactivo, y radionúclido o radionucleido. Estimamos que esa terminología está superada históricamente pues se empezó a utilizar con base en la tradición que consideraba que la radiatividad era solo una propiedad del elemento Radio (Ra), después se encontró que existen muchos otros núcleos atómicos que son inestables y emiten radiaciones de diverso tipo.

Frente de Trabajadores de la Energía,
de México