

**REPROLAM WEBINAR:
MÉTODOS DE DOSIMETRÍA RETROSPECTIVA:
LUMINICENCIA Y RESONANCIA PARAMAGNETICA ELECTRONICA**

14 DE JULIO DE 2023

11:00 H (BRASILIA)



DR. VIRGILIO CORRECHER

CIEMAT- España

Centro de Investigaciones, Energéticas,
Medioambientales e Tecnológicas



OSWALDO BAFFA FILHO

Universidade de São Paulo (USP)

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de
Ribeirão Preto (FFCLRP)
Departamento de Física (DF)

La dosimetría retrospectiva es una técnica utilizada para evaluar la exposición a radiación en situaciones en las que no hay un sistema convencional de medida. Existen dos categorías principales, a saber, datación y dosimetría de accidentes.

La datación de artefactos geológicos o arqueológicos se basa en la determinación de la dosis absorbida por minerales naturales debido a la radiación del fondo natural que es proporcional a la edad del artefacto en ese lugar. La otra categoría es la dosimetría de accidentes, donde el objetivo es la determinación de la dosis absorbida debido a un accidente que involucre radiación u otro evento, además de la radiación de fondo normal.

Los ejemplos incluyen la determinación de las dosis absorbidas durante eventos tales como explosiones de armas nucleares, accidentes de reactores nucleares u otros incidentes de liberación de radiación no intencional. Dado que los dosímetros sintéticos no se encuentran en el lugar al momento del evento, uno tiene que confiar en la determinación de las dosis absorbidas en materiales disponibles localmente, como ladrillos, o porcelana, vidrio etc. La metodología empleada se basa en las variaciones de las propiedades físicas o biológicas de diferentes materiales que pueden verse alteradas por la absorción de energía de radiación ionizante por lo que han de utilizarse materiales ubicuos como dosímetros.

Link :meet.google.com/yyy-dnfv-asi

IMPLICACIONES TÉCNICAS Y REGULATORIAS DE LAS MAGNITUDES OPERACIONALES REDEFINIDAS PARA LA EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN EXTERNA

Michael Hajek

División de Seguridad en Radiación, Transporte y Residuos, Agencia Internacional de Energía Atómica, 1400 Viena, Austria

Autor de correspondencia: m.hajek@iaea.org

Introducción

Las magnitudes para la protección radiológica se pueden distinguir en tres categorías principales. Las magnitudes físicas, como fluencia, kerma y dosis absorbida, describen las propiedades de un campo de radiación. La Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) ha definido magnitudes de protección para comparar el detrimento radiológico de efectos estocásticos con límites de exposición y para estimar efectos deterministas, por ejemplo, en el cristalino del ojo o en la piel local. Las magnitudes de protección, como la dosis efectiva y la dosis equivalente a órganos, se basan en magnitudes físicas pero se modifican mediante factores relacionados con el riesgo. Dado que no se pueden medir directamente, la Comisión Internacional de Unidades y Medidas de Radiación (CIUMR) ha introducido magnitudes operacionales, como la dosis equivalente personal o ambiental, para su uso práctico en protección radiológica. Estas magnitudes están relacionadas con las respuestas de los instrumentos mediante calibración de modo que las cantidades monitorizadas deberían aproximarse de manera conservadora a las magnitudes de protección correspondientes para permitir la optimización de las exposiciones individuales.

Mientras que las magnitudes de protección se definen en fantomas antropomórficos, el conjunto actual de magnitudes operacionales para la monitorización de la radiación externa se calcula en cuerpos geométricos simples de láminas, cilindros y barras. Estas inconsistencias resultan principalmente en una sobreestimación significativa de la dosis efectiva para fotones de baja energía y una subestimación para neutrones de alta energía. Por lo tanto, el Informe 95 de la CIUMR ha recomendado un cambio de paradigma en la definición de las magnitudes operacionales.

MAGNITUDES OPERACIONALES REDEFINIDAS

Las magnitudes operacionales redefinidas se calculan simplemente como el producto de la fluencia y el coeficiente de conversión correspondiente, como se indica en el Informe 95 de la CIUMR.

Para la extremidad, la piel local y el cristalino del ojo, las nuevas magnitudes operacionales se expresan en términos de dosis absorbida, lo que ayuda a distinguir entre reacciones de tejidos y efectos estocásticos (Tabla 1). Su definición se basa en los mismos fantomas antropomórficos que se utilizan para calcular las cantidades de protección. Necesariamente, las nuevas magnitudes operacionales, que también se calculan para una gama más amplia de tipos y energías de partículas, tienen una relación mucho más cercana con las magnitudes de protección.

Tabla 1. Comparación de las magnitudes operacionales actuales y las nuevas.

Magnitud operacional actual	Nueva magnitud operacional
Equivalente de dosis ambiental $H^*(10)$	Dosis ambiental H^*
Equivalente de dosis personal $H_p(10)$	Dosis personal H_p
Equivalente de dosis personal $H_p(0.07)$, $H_p(3)$	Dosis absorbida personal D_p
Equivalente de dosis direccional $H'(0.07)$, $H'(3)$	Dosis absorbida direccional D'

Evaluación de impacto

Basándose en un informe exhaustivo publicado por el Grupo Europeo de Dosimetría de Radiación (EURADOS) y un artículo informativo elaborado por el Comité Interinstitucional sobre Seguridad Radiológica (IACRS), la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA) ha iniciado un proyecto para evaluar completamente los costos y beneficios asociados con la introducción de las magnitudes operacionales redefinidas e identificar la investigación necesaria a llevar a cabo. Las áreas de interés específicas incluyen el diseño de dosímetros e instrumentos, calibración y campos de referencia, estandarización, regulaciones y registros de dosis, así como las prácticas de protección radiológica.

DISEÑO DE DOSÍMETROS E INSTRUMENTOS

La mayoría de los tipos de dosímetros personales e instrumentos de monitoreo de áreas requerirán una reconfiguración de diferente complejidad. El rendimiento de los dosímetros de varios elementos puede mejorarse mediante cambios paramétricos en el algoritmo de dosis o mediante adaptación de la filtración, lo que representa una solución rentable. Sin embargo, hay poco margen para optimizar el diseño de dosímetros de un solo elemento, como los dosímetros de anillo para monitoreo de extremidades, que aparentemente no utilizan un algoritmo. En este caso, la normalización a una energía de referencia diferente podría ayudar a desplazar la respuesta para cumplir con los criterios de aceptación y posiblemente mitigar el impacto.

CALIBRACIÓN Y CAMPOS DE REFERENCIA

Los laboratorios de calibración verán poco cambio para los tipos existentes de radiación y rangos de energía, ya que los procedimientos de calibración se mantendrán en gran medida sin modificaciones. Los fantasmas para la calibración de dosímetros personales son los mismos que los previamente recomendados y descritos en las normas aplicables. Las nuevas magnitudes operacionales se definen en vacío, lo que requiere el uso de equilibrio de partículas cargadas para garantizar la estandarización. En consecuencia, los coeficientes de conversión de aproximación de kerma deben utilizarse para la calibración, pruebas de tipo y pruebas de rendimiento en los tipos de radiación y rangos de energía existentes.

ESTANDARIZACIÓN

Los estándares internacionales y nacionales deberán adaptarse en consecuencia. Los estándares representan un consenso entre los expertos en el campo correspondiente. Para asegurarse de que se mantengan actualizados y relevantes, se revisan sistemáticamente al menos cada cinco años después de su publicación. En vista de la redefinición de las magnitudes operacionales, es posible que estas revisiones periódicas sean más extensas de lo que serían de otra manera. Algunos estándares, por ejemplo, para pruebas de rendimiento y de tipo, deberán recibir prioridad. Otras áreas de preocupación para la estandarización incluyen la calibración, los procedimientos de monitoreo, los registros de dosis y la terminología.

REGULACIONES Y REGISTROS DE DOSIS

Los cambios en las regulaciones pueden ser comparativamente menores, ya que se refieren principalmente a magnitudes de protección en lugar de magnitudes operacionales. Existe una gran preocupación de los servicios de monitoreo individual con respecto a posibles modificaciones en sus dosímetros personales, por lo que la línea de tiempo de la legislación es de interés para dichos servicios y para la industria. Sin embargo, existen muchos documentos de apoyo que deben actualizarse. Estos incluyen principalmente documentos de la Serie de Normas de Seguridad de la AIEA que podrían volverse obsoletos.

Los registros de dosis capturan estimaciones de magnitudes de protección derivadas de la medición de magnitudes operacionales. Por lo tanto, es importante dejar claro en las bases de datos exactamente qué magnitudes operacionales se utilizaron y cuándo se produjo el cambio. Esto es particularmente importante cuando los datos de una base de datos de dosis se utilizarán para estudios epidemiológicos, ya que el valor inferido de la dosis efectiva dependerá de la magnitudes operacional utilizada para estimarlo.

PRÁCTICAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Con las nuevas magnitudes operacionales, la evaluación de la dosis efectiva se supone que será más precisa. Sin embargo, la redefinición de las magnitudes operacionales implicará una aparente reducción de las dosis de cuerpo entero para los trabajadores expuestos ocupacionalmente, especialmente en situaciones de exposición que involucren fotones de baja energía. Por ejemplo, para los procedimientos diagnósticos e intervencionistas, se estima que la reducción de dosis será de aproximadamente un factor de 2. Esto podría llevar a una disminución de la vigilancia del personal y una reducción en la conciencia general de la protección radiológica. Esta situación se puede superar mediante el desarrollo de un programa adecuado de capacitación y comunicación profesional para todas las partes interesadas, incluidos los oficiales y expertos en protección radiológica, los reguladores, el personal de los servicios de monitoreo individual y los trabajadores.

CONCLUSIONES

Las nuevas magnitudes operacionales lograrán los beneficios de una mayor representatividad de las magnitudes de protección y una cobertura más amplia de tipos de radiación y energías. Utilizando los mismos fantomas antropomórficos que se utilizan para calcular las magnitudes de protección, el sistema se simplificará intrínsecamente, será más comprensible y, en cierto sentido, más práctico, eliminando pasos intermedios complejos y potencialmente

1 <https://eurados.sckcen.be/sites/eurados/files/uploads/Report-Publications/Reports/2022/EURADOS%20Report%202022-02.pdf>

2 <http://www.iacrs-rp.org/products/iacrs-icru.pdf>



CULTURA DE SEGURIDAD

LA SEGURIDAD PRIMERO

Espacio dedicado al entendimiento común y al fomento de la Cultura de Seguridad a través de informaciones, análisis, diseminación de experiencias y noticias afines.

¿EXISTE EN MI ORGANIZACIÓN UN AMBIENTE QUE FAVORECE LOS COMPORTAMIENTOS PROPIOS DE UNA ELEVADA CULTURA DE SEGURIDAD?

Desde que apareció por primera vez la definición de Cultura de Seguridad en el documento del OIEA conocido como INSAG 3 con los Principios Básicos de Seguridad en 1988 se reconoció que el ambiente de seguridad en una organización es uno de los dos componentes generales de la Cultura de Seguridad, unido al aprovechamiento de ese entorno por parte del personal para responder y beneficiarse del mismo.

El ambiente que existe en una organización es fundamental para lograr los comportamientos requeridos.

Cuando en una organización hay un ambiente de colaboración entre todos sus miembros, independientemente de su función o jerarquía, se facilita la comunicación, el involucramiento o participación de todos en los asuntos de seguridad y se genera confianza para debatir y reportar problemas o preocupaciones de seguridad, lo que resulta fundamental para el desempeño seguro de una organización.



Los directivos juegan un papel importante en la creación y mantenimiento de esos entornos de seguridad. Son los directivos los que trazan las políticas, los que establecen los Sistemas de Gestión de la Seguridad, los que con su estilo de dirección pueden aglutinar y favorecer la colaboración en vez de imponer su criterio, son los que estimulan y reconocen los comportamientos deseados en materia de seguridad, a través de los sistemas de premiación o reconocimiento.

Un ambiente de seguridad, colaboración y sentido de pertenencia generará actitudes y comportamientos que los refuercen, en un ciclo que beneficia finalmente a la seguridad.

Recuerde, si usted es directivo o trabaja promoviendo la Cultura de Seguridad la creación de ambientes en la organización que favorezcan los comportamientos seguros constituye una de las características de una sólida cultura de seguridad.

Con este escrito concluimos las reflexiones sobre los 10 elementos básicos que deben estar presente en una organización para que tenga una elevada cultura de seguridad. A partir del próximo boletín, iniciaremos un recorrido por otros aspectos interesantes de la Cultura de Seguridad.

[1] OIEA. COLECCIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS DEL OIEA. TECDOC1995 Cultura de la seguridad en las organizaciones, instalaciones y actividades vinculadas al uso de fuentes de radiación ionizante, Viena, 2022

[2] OIEA, Safety Series No. 75-INSAG 3 Principios Básicos de Seguridad para las Instalaciones Nucleares, Viena, 1988

[3] OIEA, INSAG 11. The safe management of sources of radiation: Principles and Strategies, Viena, 1999



EXPERIENCIAS EXITOSAS DE INTEGRACIÓN DE LA SALUD DE LAS PERSONAS TRABAJADORAS EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN

La OPS lanza un llamado para recopilar experiencias positivas en este ámbito en la región de las Américas.

Las ocho mejores recibirán el apoyo para producir un informe ampliado.

PLAZO DE PARTICIPACIÓN: 12 de junio - 24 de julio de 2023

Washington, D.C., 5 de junio de 2023 - La Organización Panamericana de la Salud (OPS) lanza un llamado para recopilar experiencias exitosas de integración de la salud de las personas trabajadoras en el primer nivel de atención en la Región de las Américas.

La finalidad de este llamado es sistematizar aprendizajes e inspirar al desarrollo de nuevas iniciativas sobre la base de las que hayan sido exitosas en esta materia.

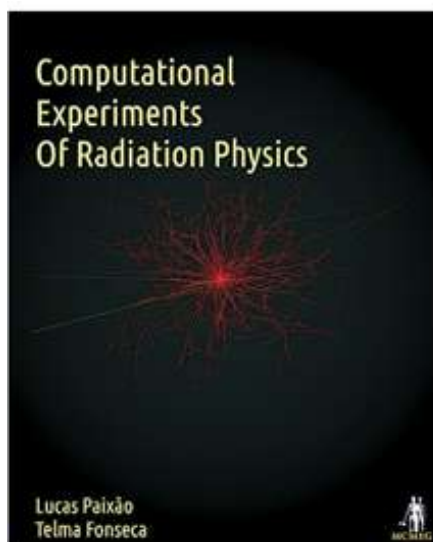
Una vez recopiladas todas las experiencias, tres expertos evaluarán las propuestas presentadas y seleccionarán las ocho mejores, según una serie de requisitos establecidos. Los autores de las experiencias ganadoras serán llamados a participar en un webinar sobre la integración de la salud de los trabajadores en el primer nivel de atención. Los informes presentados servirán de insumos para la elaboración de una guía sobre la integración de la salud de los trabajadores en el primer nivel de atención.

Este llamado se produce en el ámbito del Plan de Acción de Salud de los Trabajadores 2015-2025, que tiene como uno de sus objetivos la mejora del acceso y la ampliación de la cobertura de los servicios de salud de las personas trabajadoras de forma integrada a los sistemas nacionales de atención de la salud y especialmente a la atención primaria.

Para más información: <https://campaigns.paho.org/t/y-e-ptukytk-dtdywvkd-j/>

REPROLAM

COORDINACIÓN DEL GRUPO DE SIMULACIÓN COMPUTACIONAL



El libro “Experimentos Computacionais de Física das Radiações” publicado por Lucas Paixão y Telma Fonseca, miembro de Reprolam, tiene como objetivo presentar herramientas computacionales para resolver problemas encontrados en las prácticas de laboratorio de instrumentación nuclear y protección radiológica. El propósito de este libro es complementar y enriquecer el material didáctico utilizado en la docencia y la investigación. Los ejercicios han sido desarrollados para promover la comprensión de los fenómenos físicos estudiados en un curso de Física de Radiaciones o en un laboratorio de instrumentación nuclear.

De esta forma, los alumnos no necesitan conocimientos avanzados del código Monte Carlo utilizado.

Sin embargo, se espera que el profesor que utilice este material para dictar un curso, o el estudiante de posgrado o pregrado que lo utilice en su proceso de aprendizaje, tenga un mínimo de conocimiento, habilidades computacionales y alguna experiencia con el código Monte Carlo utilizado para realizar los experimentos, incluso si eres un novato.

El primer experimento, Espectros de emisión radiactiva, trata de la simulación de la emisión de una fuente radiactiva. El segundo experimento se ocupa de las estadísticas de conteo y simula una medición de conteo de una muestra radiactiva. El tercer experimento, estudia las magnitudes dosimétricas más importantes para describir los campos de radiación. La ley del inverso del cuadrado de la distancia se aborda en el cuarto experimento, donde se estudia su carácter estrictamente geométrico. El quinto experimento trata sobre la ley de atenuación de fotones, donde se discute su comportamiento exponencial. En el sexto experimento, se estudia la variación de la dispersión. En el séptimo experimento se estudia el concepto de la magnitud dosimétrica fundamental, la dosis absorbida en la práctica de la dosimetría en radioterapia. La discusión de la interacción de partículas cargadas se da en el octavo experimento, donde se propone una estimación del rango de electrones. Finalmente, el noveno experimento trata sobre la simulación de una fuente de neutrones.

El libro está disponible en formato digital e impreso en Amazon. <https://a.co/d/aV0lgDO>



El curso **“Introducción al Método de Monte Carlo”** forma parte del Proyecto de Extensión – Monte Carlo Modelling Expert Group (MCMEG), es online y está disponible de forma gratuita.

El enfoque principal de este curso es presentar el modelado y la simulación por computadora utilizando el método de Monte Carlo (MMC) en las diversas áreas como, por ejemplo: Ingeniería Nuclear, Ciencias de la Radiación, Física Médica y Protección Radiológica.

Es posible seguir el curso a través de la web:

<https://sites.google.com/view/mcmeg-ufmg/>

<https://sites.google.com/view/mcmeg-ufmg/in%C3%ADcio/curso-introdu%C3%A7%C3%A3o-ao-m%C3%A9todo-de-monte-carlo?authuser=0>

La Red de Optimización de Protección Radiológica Ocupacional en Latinoamérica y el Caribe (REPROLAM) es una sociedad de carácter científico y cultural, sin fines de lucro, ni político, religioso o racial, de duración ilimitada, que tiene el objetivo de promover la optimización de la protección radiológica ocupacional. REPROLAM busca ampliar la cooperación académica y científica entre sus miembros, con el objetivo de fomentar que la protección radiológica de los trabajadores sea adecuada.

Visite nuestro sitio web para más información: <http://www.reprolam.com/>

Como contactarse: reprolam2020@gmail.com