

Una mirada a la protección radiológica de los trabajadores

Son múltiples las aplicaciones de las radiaciones ionizantes que resultan útiles a la sociedad, tanto en la salud como a nivel industrial. Varias Hojitas hablan de ello. Por otro lado, la radiación natural es algo tan cotidiano como la vida misma. Pero como toda actividad tiene su riesgo, la adecuada utilización de las tecnologías, respetando estándares y criterios internacionales, redundará en beneficio del hombre y del ambiente.

La protección radiológica ocupacional

La *protección radiológica* se ocupa de resguardar a los seres humanos y a su hábitat de posibles efectos dañinos asociados a la exposición de la *radiación ionizante*, por un uso inadecuado. Se la denomina *ocupacional* cuando se refiere a los trabajadores, es decir, a toda persona que se expone a la radiación a causa de su trabajo, ya sea en jornada completa, jornada parcial o temporalmente, por cuenta de un empleador y que tiene derechos y deberes reconocidos en lo que atañe a la protección en su ocupación. Esta disciplina emergió internacionalmente con el establecimiento de la ICRP por el *Congreso de Radiología* reunido en Estocolmo en 1928. Inicialmente las recomendaciones de la ICRP solo cubrieron la *protección radiológica ocupacional* de los médicos; pero evolucionaron con el tiempo, abarcando actualmente la protección de todos los trabajadores registrados en actividades con radiación, de los pacientes de radiodiagnóstico y radioterapia, y del público general y su hábitat.²

Consenso internacional normativo

Las recomendaciones ocupacionales de la ICRP se consolidaron con la adopción en 1962 de una obligación internacional legalmente vinculante: el *Convenio 115 de la OIT sobre la protección contra las radiaciones*. Este se aplica a todas las actividades laborales que entrañen exposición a *radiaciones ionizantes* que sean controlables por el empleador. Su implementación fue consolidada con el establecimiento de *normas internacionales de protección radiológica ocupacional*, bajo la égida del OIEA, con el copatrocinio de la OIT y con la activa participación argentina en su desarrollo, aprobación y aplicación. Todo *Estado Miembro* de la OIT que ratifique el Convenio se obliga a aplicarlo por vía legislativa, mediante repertorios de recomendaciones prácticas o por otros medios apropiados. El Convenio cuenta con 50 ratificaciones. Argentina, que es Miembro activo de la OIT, lo ratificó en 1978 y lo implementa mediante normas regulatorias nacionales que son coherentes y consistentes



Autor:
 Abel Julio González

Asesor científico de la ARN
 Miembro de UNSCEAR
 Miembro de la CSS (OIEA) y de el CRPPH (NEA)
 Ex Director de CNEA y OIEA
 Ex Vicepresidente de la ICRP y la IRPA
 Recibió importantes premios¹

con la normativa internacional. Se debe destacar que muchos países importantes, incluidos China, los Estados Unidos de América y otros en desarrollo, no lo han ratificado aún.

Estimaciones Internacionales

Las dosis de radiación que incurren los trabajadores son estimadas global y periódicamente por UNSCEAR, e informadas a la Asamblea General de las Naciones Unidas. UNSCEAR fue creado en 1955 y está constituido por un limitado número de países; Argentina es un activo miembro fundador. UNSCEAR ha estimado que el número total de trabajadores registrados como ocupacionalmente expuestos a la radiación, es decir monitoreados y beneficiados con medidas de protección radiológica, es de aproximadamente 23 millones en todo el mundo. De estos, alrededor de 10 millones están expuestos a *fuentes de radiación artificiales* (creadas por la humanidad), tales como los generadores de radiación utilizados en radiodiagnóstico y radioterapia, y las fuen-



tes de radiación de la industria, incluida la nuclear. Los otros 13 millones están expuestos a fuentes de radiación *naturales*, es decir primigenias. Un ejemplo de estos trabajadores son los mineros, quienes están expuestos a la inhalación del gas radiactivo natural radón (que emana de la tierra y se concentra en los espacios subterráneos cerrados), y a la radiación emitida por el radio (elemento constitutivo de

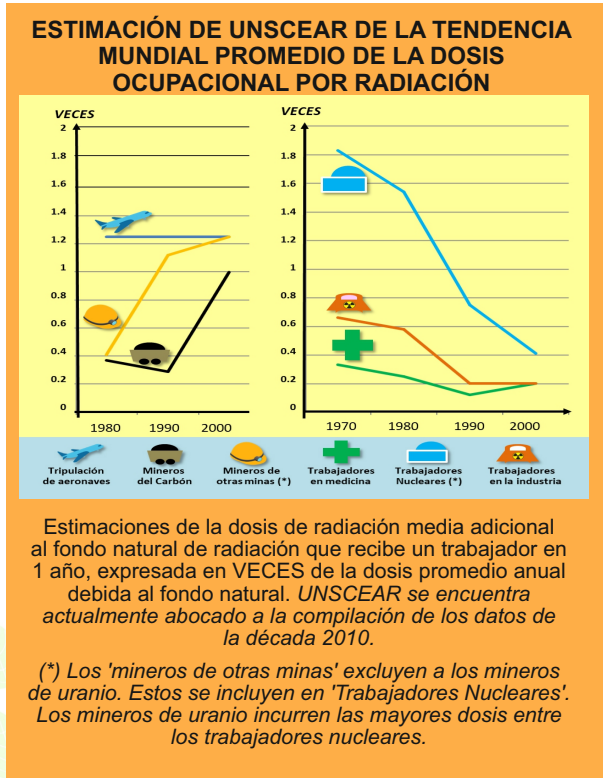
muchas formaciones geológicas). Los tripulantes de aeronaves también están expuestos a radiación natural (los rayos cósmicos provenientes del espacio exterior son significativamente importantes a la altura de los vuelos comerciales). Pero muchos trabajadores expuestos a radiación natural no están registrados como tales. La exposición ocupacional a las fuentes artificiales está dominada por los trabajadores en medicina: tres de cada cuatro trabajadores trabajan en el sector médico. Pero es mayor aún porque los datos todavía no reflejan la extraordinaria expansión que ha tenido el uso de la radiación en medicina en los últimos tiempos. Hasta la década de los 90, la atención sobre la exposición ocupacional se centró fundamentalmente en los trabajadores de la industria nuclear y en menor medida en la medicina, pero actualmente se ha tomado nota del gran número de trabajadores expuestos a las fuentes naturales de radiación, principalmente en la minería.

Valores comparados

El gráfico siguiente presenta las dosis de radiación *media global* incurrida por trabajadores de varios sectores hasta la primera década de este siglo (no incluye las significativas variaciones individuales). Se observa un aumento de las dosis de los trabajadores expuestos a fuentes naturales y una disminución en la de fuentes artificiales, aunque es probable que en la última década se registre un aumento en las dosis en medicina, sobre todo las debidas a la radiología intervencionista. De acuerdo con estos datos, los mayores esfuerzos de protección radiológica ocupacional deberían concentrarse en la industria minera y en la aeronáutica comercial, y también en la reciente expansión en la radiología médica, y no tanto en la industria nuclear. Las tripulaciones de aeronaves vienen incurriendo una dosis promedio de radiación que sobre duplica la dosis promedio causada por el *fondo natural de radiación*³. Los mineros aproximadamente duplican la dosis del fondo natural. En contraste, la dosis de los trabajadores nucleares registra una franca disminución y solo representa una fracción de la natural; y debe enfatizarse que el término *trabajador nuclear* incluye a los mineros de uranio, que son los que incurren las mayores dosis.

Epílogo

Parecería incontestable que para bajar las dosis ocupacionales de radiación globales, los gobiernos deberían centrarse en controlar la protección de los mineros y, cuando fuera factible, de los tripulantes de aeronaves, y no en los trabajadores de centrales nucleares. Pero esto puede ser dificultoso de implementar porque



en muchos países (incluido la Argentina) las autoridades regulatorias nucleares no tienen competencia fuera de las actividades que se consideran nucleares⁴. Las fuentes más significativas de exposición ocupacional están generalmente fuera del control de esas autoridades, por ejemplo la mayoría de las fuentes naturales (distintas a la minería y tratamiento de uranio) y algunas importantes fuentes artificiales, como los aparatos de rayos X. Este es un desafío para las políticas regulatorias futuras de muchos países, incluida la Argentina.

REFERENCIAS

- 1 El Dr. Abel González recibió el Sievert Prize, los "Distinguished" and "Special Service Awards" del OIEA, los "Morgan" y "Taylor" Awards, y el "Marie Curie Prize". Compartió también el "Premio Nobel de la Paz" otorgado al OIEA en el año 2005.
- 2 Cabe mencionar a modo de ejemplo que Marie Curie (1867 – 1934), una pionera en el descubrimiento y uso de las radiaciones, ejerció su vida laboral sin una protección radiológica ocupacional formal. Esto ocasionó que gran parte de los trabajadores de su laboratorio y ella misma, fueron perjudicados por exposiciones a la radiación que se podrían haber limitado con las técnicas de protección desarrolladas sobre la base de las recomendaciones de la ICRP.
- 3 Ver Hojita "Una mirada a la radiación natural" del mismo autor.
- 4 Las actividades nucleares incluyen: la minería y procesamiento de uranio, la fabricación de elementos combustibles, la operación de centrales nucleares, la gestión del fin del ciclo nuclear, y la producción y uso de subproductos de la industria nuclear, tales como los radioisótopos utilizados en medicina e industria.

ABREVIATURAS:

- ARN: Autoridad Regulatoria Nuclear de Argentina
- CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
- CRPPH (NEA): Comité de Protección Radiológica y Salud Pública de la Agencia de Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
- CSS: Comisión de Estándares de Seguridad del OIEA
- ICRP: International Commission on Radiological Protection
- IRPA: International Radiation Protection Association
- OIEA: Organismo Internacional de Energía Atómica
- OIT: Organización Internacional del Trabajo
- UNSCEAR: Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable
Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/leds
 Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina
 Año de edición: 2020/3º ISBN: 978-987-1323-12-8

Publicación a cargo del Dr. Daniel Pasquevich y la Lic. Stella Maris Spurio.
 Comité Asesor: Ing. Hugo Luis Corso - Ing. José Luis Aprea.
 Responsable Científico: Dr. Gustavo Durfó.
 Versión digital en www.cab.cnea.gov.ar/leds
 Los contenidos de este fascículo son de responsabilidad exclusiva del autor.